

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY
GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN

LXXXII

4—6. FÜZET

1952



BUDAPEST, 1952

A Magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

EMLÉKEZÉS SZENTPÉTERY ZSIGMONDRA

LENGYEL ENDRE

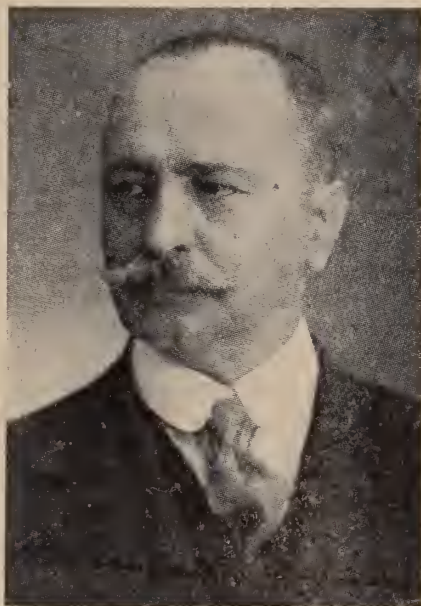
A tudomány munkásainak erdeje újra megritkult egy fával. Kidőlt az ásványkőzet-tan lelkes művelője: Szentpétery Zsigmond. Testét visszakövetelte a föld, melynek kincseit több, mint fél évszázadon át annyi szeretettel, buzgalommal és hivatottsággal kutatta. Tudományos munkáinak forrásaiból még hosszú időn át fog meríteni a jövő nemzedékek természetvizsgálója.

Szentpétery Zsigmond Nagykőrösön született 1880-ban. Közéiskolai tanulmányait is ott végezte el kiváló eredménnyel. Korán lépett arra az ösvényre, melyen nyílegyenesen, szaktudományának önzetlen művelésével haladt előre élete alkotmányáig. Egyetemi tanulmányait Kolozsvárott végezte el, de a müncheni egyetemen is több félévet hallgatott.

1922 óta a kolozsvári egyetem ásvány-és földtani intézetében működött, mint tanársegéd, majd adjunktus és magántanár. Őszinte nagyrabecsüléssel és ragaszkodással tekintett professzorára, az intézet igazgatójára, Szádeczky-Kardoss Gyulára, akit valóságga! mintaképének vallott s akinek fáradhatatlan, lelkiismeretes munkássága lelkesítette egész életén át.

1920-ban az Egyetemmel együtt Budapestre került, ahol átvette a Kolozsvárról átköltözött Intézet vezetését. 1921-ben Szegeden nyílt meg a lehetőség új intézet alapítására. Szentpétery lelkes ambícióval fogott hozzá a fárasztó munkához, s a rendelkezésére bocsátott intézeti keret mindinkább kitöltődött a jól szervezett tanulmányutak és gyűjtések ásvány-kőzettani anyagával. Hangyaszorgalommal hordta össze a tudományos oktatás és szaknevelés minden szükséges kellékét. Ebben a törekvésben a testvéregyetemek s a Nemzeti Múzeum is segítséget nyújtottak. Néha harcba is bocsátkozott a nélkülözhetetlen anyagi feltételek megteremtéséért. Új generációk nevelését mindvégig szíven viselte.

1924-ben nevezték ki egy. ny. r. tanárnak. Több ízben volt a szegedi egyetem dékánja s hosszú éveken át elnöke több diákjóléti intézménynek. Őszinte örömet és belső kielégülést érzett, ha tanítványain és munkatársain segíthetett.



Tagja volt a wien: Alpenländischgeologischer Verein-nak, a berlini Mineralogische Gesellschaft-nak; a Magyar Tudományos Akadémia 1929-ben levelező, 1943-ban rendes tagjává választotta. Több mint két évtizeden át igazgatója volt az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának, rendes tagja a nagykőrösi Arany János Irodalmi Társaságnak.

1940-ben régi intézetébe került vissza, ahol ifjúságának egy része lepergett. Atvette volt professzora Szádeczky-Kardoss Gyula gazdag örökségét. Új lendülettel, fiatalos hévvel fogott a munkához. 1941/42-ben a kolozsvári egyetem rektora volt. De a megváltozott viszonyok 1944-ben újra Budapestre kényszerítették, ahol a Nemzeti Múzeumba nyert beosztást. Itt dolgozott fáradhatatlan munkabírással 1952. április haváig, halálát okozó betegsége kitöréséig.

Mintaszerű férj és családapa volt. Két leányát és fiát odaadó szeretettel nevelte. De nemcsak szűkebb családjá körében töltötte be a jó apa szerepét, hanem az egyetemi intézetben is. Tudományos és adminisztratív munkatársairól mindig nagy körültekintéssel, megértéssel és szociális szellemben gondoskodott. Megtette-sítője volt a rendszeres, lelkiismeretes munkának s ezt megkövetelte környezetétől is.

Szaktudományának szorgalmas és bámulatosan kitartó munkása volt. A kora reggel már dolgozóasztalánál találta s igen gyakran a késő este kísérte haza. Mint jó orvos, állandóan rajta tartotta kezét intézete pulzusán. Újabb és újabb intézkedéseivel igyekezett a gyűjteményeket, a laboratóriumi felszerelést s a munkálatok színvonalát mintaszerűvé fejleszteni. A szegedi pompás ásvány-közzettani múzeumot távoli vidékekről is felkeresték.

Páratlan lendülettel dolgozott. Kolozsvárott, majd Szegeden egymás után jelentek meg terjedelmes tanulmányai.

Állami ösztöndíjakkal támogatott tanulmányi és kutató útjain bejárta Magyarországot, de különösen Erdély sok hegyvidékét, valamint Ausztria, Németország, Olaszország és a Balkán közzettanilag érdekes területeit.

Lelkiismeretes kutató volt. Minden munkáját gondosság, pontosság, szigorú önbírálat jellemzi. Évtizedes vizsgálatokkal leszűrt adatai olyan építőkövek maradnak, melyeket újabb kutatásoknál biztos alapként vehetnek igénybe. Ennek köszönhető, hogy tudományos munkássága nemcsak hazai szakkörökben, hanem külföldön is elismert nevet szerzett számára.

Tudományos működésének elismeréséül a Magyar Földtani Társulat tiszteleti, majd alapító tagjának választotta.

Tudományos munkássága erdélyi kőzetek vizsgálatával indult meg. Tanulmányozta a Persány hegység eruptív kőzeteit, a Túr-Torockói-vonulat albitoligoklász kőzeteit, a meafirok szerepét az Erdélyi Érc-hegységben. Vizsgálat tárgyává tette a Kolozsvár-környéki negyedidőszak emlős-faunáját.

Működésének kezdeti időszakában külföldi kőzetek felé is terelődött figyelmé. Vizsgálta a belsőázsiai Tiensan és Taklamakan magmás kőzeteit és kristályospaláit. Szerbia és Montenegró közzettani ismeretéhez is bőséges adatot szolgáltatott.

Későbbi tanulmányainak nagyrésze a Bükk-hegységre vonatkozik. Sajátos kőzetvilágát szívügyének tekintette. Értekezéseiben rengeteg adatot hordott össze, melyek szintetikus kőzetgenetikai elgondolások szilárd alapjait alkotják. Megállapította a Bükk eruptív vonulatának jellegét s a sorra lepergett magmás folyamatok összefüggését. Különösebb figyelemre méltatta a népgazdasági szempontból is számottevő titánmagnetites kőzeteket Szarvaskő vidékéről. Földtani egységekre bontotta a Bükk eruptív területét s nem volt egyetlen vizsgálati objektum sem, ahol nem állapított volna meg valami újat, szakszempontról érdekeset.

Másik kedvenc kutatási területe a Börzsöny-hegység volt, melynek fiatal kiömlési kőzeteit különös szeretettel gyűjtötte és tanulmányozta. A szegedi Egyetem

ásványkőzettani gyűjteményszekrényeinek hosszú sora tanúskodik páratlan természet szeretetről és reális, józan ítélőképességéről.

Szentpétery Zsigmond egész élete kötelességteljesítés volt. A rendszeres munka belső örömöt és kielégülést szerzett neki. A következetes, lelkiismeretes munkát igyekezett átültetni minden tanítványának szívébe is.

Jóságos lelkének deríjével szemlélte a világot. Munkája és hivatali kötelessége minden földi hiúságért kárpótolta. Hitvese és forrón szeretett három gyermeke körében kipihente magát s mindennap új erőt gyűjtött az új munkára.

Tudományos tevékenysége a Nemzeti Múzeum falai között szívének utolsó dobbanásáig folytatódott, melynek történelmével félévszázados működése szorosan egybefonódott.

Elfáradt szíve utolsót dobbant, de nemes egyénisége minden szaktársa, tanítványa és tisztelője lelkében sokáig élni fog. Távozásával sokat veszített a tudomány is, melynek igazságait gazdagon sugározta egy életen át minden tudományt-szerető ember felé.

Dr. Szentpétery Zsigmond tudományos dolgozatai

1. Túr—Toroczkói eruptívus vonulat északi részének kőzettani viszonyai. Geol. térképpel. Orv. Természettud. Értesítő XXIX. k. p. 1—36. Kolozsvár, 1904.
2. A Túr—Toroczkói eruptívus vonulat Borrév—Várfalva—Csegez és Toroczkó közé eső részének kőzettani viszonyai. Geol. térképpel. Orv. Természettud. Értesítő XXX. k. p. 182—212. Kolozsvár, 1906. — Petrogr. Verhältnisse d. zwischen Borrév—Várfalva—Csegez u. Toroczkó liegenden Teiles des Túr—Toroczkóer Höhenzuges. Med. Naturwiss. Berichte Bd. XXX. p. 23—55. Kolozsvár, 1906.
3. A Persányi hegység déli felének mesozoicus eruptív kőzetei, különös tekintettel földtani viszonyaira. Geol. térképpel és szelvényvel. Múzeumi füzetek LX. p. 27—81. — Die mesozoischen Eruptivgesteine d. südl. Hälfte des Persányer Gebirges. Naturwiss. Museumshefte. Bd. IV. p. 82—146. Kolozsvár, 1910.
4. Elephas primigenius BLB. maradványok Marossárpatakról és Akmárról. Geol. szelv. és kép. Ásványtár Értesítője. I. k. p. 33—37. — Überreste des Elephas prim. BLB. von Marossárpataken u. Akmár. Mitt. a. d. Min. Geol. Samml. d. Siebenbürgischen Nationalmuseums. Bd. I. p. 81—86. Kolozsvár, 1911.
5. Cervus euryceros Cuv. koponyatöredéke Olasztelekről. Ásványtár Értesítője I. k. p. 38—40. — Schädelbruchstück eines Cervus euryceros Cuv. von Olasztelek. Mitt. a. d. Siebenb. Nationalmuseum. Bd. I. p. 87—89. Kolozsvár, 1911.
6. Albitoligoklaszkőzetek a Túr—Toroczkói hegységéből. Geol. Szelv. 2 tábla. Ásványtár Értesítője I. k. p. 113—171. — Albitoligoklasgesteine a. d. Túr—Toroczkóer Höhenzuges. Mitt. a. d. Min. Geol. Samml. d. Siebenb. Nationalmuseums. Bd. I. p. 191—250. Kolozsvár, 1912.
7. Kőzettani adatok Belső-Ázsiából: Tienshan, Kuldzsai Nashan, Nyugati Taklamakán, Kashgari Alpok, Kiakbashi Pamir és Ny-i Kuenlün kőzetei. Földtanj Intézet Evkönyve XXI. k. p. 237—341. — Beiträge zur Petrographie Zentralasiens etc. M. 3 Taf. Mitt. a. d. Jahrbüchern d. k. Ung. Geol. Anstalt. Bd. XXI. p. 265—385. Budapest, 1915.
8. Adatok Kolozsvár ősemlőseinek ismeretéhez. Geol. szelv. 2 tábl. Térk. Ásványtár Értesítője II. k. p. 58—77. — Beiträge z. Kenntnis d. pleistozänen Säugetiere von Kolozsvár. Mitt. a. d. Min. Geol. Samml. d. Siebenb. Nationalmuseums. Bd. II. p. 148—169. Kolozsvár, 1914.
9. Melafir és szerepe az Erdélyi Érc-hegységben. Földtani Közöny XLVI. k. p. 86—105. — Melaphyr u. seine Rolle im Siebenb. Erzgebirge. Suppl. Földtani Közl. Bd. II. p. 148—169. Budapest, 1916.
10. Cuprit, azurit és malachit Bélavárról, Torda-Aranyos megyében. Ásványtár Értesítője III. k. p. 157—163. — Cuprit, Azurit u. Malachit von Bélavár, Torda A. Kom. Muz.

- Füz. Mitt. a. d. Min. Geol. Samml. d. Siebenb. Nationalmuseums. Bd. III. p. 225—252. Kolozsvár, 1916.
11. Kőzettani adatok az Erdélyi Érchegységből. Földtani Intézet Évi Jelentése 1915-ről. p. 332—347. — Petrographische Daten a. d. Siebenb. Erzgebirge. Jahresberichte d. Ung. Geol. Anstalt f. 1915. Budapest, 1917.
 12. A Drócsa és az Erd. Érchegység eruptív kőzeteiről. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ról. p. 229—328. — Die Eruptivgesteine d. Drócsa u. d. Siebenbürgischen Erzgebirges. Jahresbericht d. Ung. Geol. Anstalt f. 1916. p. 336—368. Budapest, 1919.
 13. Vulkánj üvegek a Drócsából és az Erdélyi Érchegységből. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ról. p. 642—663. — Vulkanische Gläser aus der Drócsa u. d. Siebenb. Erzgebirge. Jahresberichte d. Ung. Geol. Anstalt f. 1916. Budapest, 1920.
 14. Galenit és sphalerit, göthit és pyrolusit Toroczkóról. Ásványtár Ertesítője IV. k. p. 95—103. — Galenit u. Sphalerit, Goethit u. Pyrolusit von Toroczkó. Múzeumi Füzetek. Mitt. a. d. Min. Geol. Samml. d. Siebenb. Nationalmuseums Bd. IV. p. 214—223. Kolozsvár, 1918.
 15. Adatok Szerbia és Montenegro kőzettani ismeretéhez. Földtani Intézet balkáni munkálatainak eredményeiről. p. 86—137. Budapest, 1918.
 16. Die petrographischen Ergebnisse d. ungarischen geol. Forschungen in Serbien in J. 1916—1918. Acta Scient. Universitatis Fr. J. T. I. p. 20—33. Szeged, 1922.
 17. Soborsin vidékének kőzettani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917-ről. p. 110—156. Budapest, 1924.
 18. Diósgyőr és Szarvaskő-vidéki paleo- és mezoeruptívumok földtani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917-ről. p. 75—88. Budapest, 1924.
 19. Paleo-mezoeruptívumok Magyarországról. Földtani Intézet Évi Jelentése 1918-ról. p. 268—275. Budapest, 1924.
 20. Torockói Vaspatoki vasbánya földtani szelvénye. Földtani Közlöny LI—LII. k. p. 10—21. — Geologische Verhältnisse der Eisengrube bei Toroczkó. Földtani Közl. LI—LII. p. 87—95. Budapest, 1924.
 21. Erdély eruptív kőzetei. Földtani Szemle. I. k. p. 125—143. Budapest, 1924.
 22. Physiographie und Genesis der Gesteine des Toroczkóer Eisenerzbergwerkes. Acta Scient. Universitatis Fr. J. Tom. I. p. 134—153. Mit. 1 Taf. Szeged, 1924.
 23. Allgemeine Charakteristik des basischen Eruptivzuges im Bükkgebirge. Acta Scient. Universitatis Fr. J. Tom. II. p. 113—124. Szeged, 1923.
 24. The Copper ores and Diabases of Transylvania. Economic Geology. Vol. XIX. No. 4. p. 392—397. New-Haven, 1924.
 25. Gepresste Eruptivgesteine aus Ungarn Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt in Wien. p. 151—156. Wien, 1924.
 26. Kemence vidékének földtani és kőzettani viszonyai Hont megyében. Földtani Intézet Évi Jelentése 1923-ról. p. 26—29. Budapest, 1925.
 27. Földtani megfigyelések Alsóhámor vidékén Borsód megyében. Tud. Mentő Biz. Kiadv. p. 1—16. Szeged, 1924.
 28. Die Gesteine der Plavgegend am Grenzgebiete Nordalbaniens. Neues Jahrbuch Sonderband. p. 485—493. Stuttgart, 1914.
 29. Petrogenetische Beobachtungen an den Andesiten des Börzsönyer Gebirges. Acta Scient. Universitatis Fr. J. Tom. II. p. 117—130. Szeged, 1926.
 30. Beiträge zur Petrographie der südlichen Gebirgsgegend von Prizren in Albanien. Jahrb. d. Ung. Geol. Anstalt Bd. XXVIII. p. 47—70. Budapest, 1927.
 31. Petrogeologie des südlichen Teiles des Drócsa-Gebirges. Geol. Karte. 1 Taf. Jahrbuch d. Ung. Geol. Anstalt. Vol. XXVIII. p. 191—316. Budapest, 1928.
 32. Gesteinstypen aus der Umgebung von Lillafüred. Acta Scient. Univ. Fr. J. Section Chem. Mineralog. et Phys. T. I. p. 10—43. Szeged, 1928.
 33. Gepresste Gesteinstypen von Lillafüred. 1 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. I. p. 10—44. Szeged, 1928.
 34. Eruptivserie im Savóstale bei Lillafüred. Acta chem. mineralog. et phys. 1 Taf. Tom. I. p. 72—128. Szeged, 1929.
 35. A gabbromagma differenciálódási termékei Szarvaskő vidékén. (Dr. Emszt Kálmánnal együtt). Földtani Közlöny LVI. k. p. 62—73. — Gabbroidale Differentiationsprodukte in d. Gegend von Szarvaskő. 1 Taf. Suppl. Földt. Közl. LVI. p. 200—216. Budapest, 1927.
 36. Petrochemiai adatok Szarvaskő vidékéről (Emszt Kálmánnal együtt). Földtani Közlöny LVII. p. 109—114. — Petrochemische Daten aus der Gegend von Szarvaskő. 1 Taf. Suppl. Földt. Közl. LVII. p. 216—221. Budapest, 1928.

37. Neuere Beiträge zur Petrologie des Lillafüreder Savóstaes. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. II. p. 24—46. Szeged, 1930.
38. Szarvaskő vidékének oligoklászkozétei. 3 tábla, 5 rajz. M. Tud. Akadémiai Math. Term. tud. Értesítő XLVII. p. 432—463. Budapest, 1930.
39. Quarzporphyr des Bagolyberges bei Lillafüred. 2 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. II. p. 109—150. Szeged, 1931. — Bagolyhegy quarzporphyrja Lillafüred mellett. U. ott. p. 81—108. Szeged, 1931.
40. Kőzettípusok Szarvaskőről. 1 tábla (Dr. Emszt Kálmánnal együtt). Földtani Köz-löny LX. p. 57—67. — Einige Gesteinstypen von Szarvaskő. Suppl. Földtani Közl. LX. p. 181—192. Budapest, 1931.
41. Oligoklasgesteine aus der Berggegend von Szarvaskő. Mat. Naturwiss. Berichte aus Ungarn. Bd. XXXVIII. Budapest, 1931.
42. Daten zur Physiographie der Mesoeruptive einiger Hochgebirge. Acta chem. mineralog et phys. Tom. II. p. 186—209. Szeged, 1932.
43. Physiographia und Genesis der Diabasarten des Bükk-Ortásberges. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. III. p. 66—97. Szeged, 1933.
44. Magmatischer Werdegang und Petrochemie der Gesteine der Gabbroidmasse vom Bükk-Gebirge in Ungarn. Chemie der Erde VII. p. 351—382. Jena, 1932.
45. A bükki gabbroidtömeg közetének magmatikus képződése. M. Tud. Akadémiai Math. Természettud. Értesítő. XLIX. p. 399—430. Budapest, 1932.
46. Az Ortáshegy diabáza a Bükkhegységben. 3 tábla. M. Tud. Akadémiai Math. Természettud. Értesítő. L. p. 530—557. Budapest, 1933.
47. Porphyritserie ober Hámor im Bükkgebirge. 2 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom III. p. 149—181. Szeged, 1934.
48. Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Kemence im Kom. Hont. Jahresberichte d. Ung. Geol. Anstalt. p. 349—353. Budapest, 1934.
49. Petrologische Verhältnisse des Fehérköberges und die detaillierte Physiographie seiner Eruptivgesteine. 4 Taf, Acta chem. mineralog et phys. Tom. IV. p. 18—123. Szeged, 1934.
50. Paläo-Mesoeruptivgesteine aus Siebenbürgen. Jahresbericht d. Ung. Geol. Anstalt. p. 355—367. Budapest, 1934.
51. Fehérkő aljának eruptív része Lillafürednél. 3 tábl. M. Tud. Akadémiai Math. Természettud. Értesítő. LII. p. 253—286. Budapest, 1935.
52. Alkaliplagiophyrite aus dem Bükkgebirge. 2 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. IV. p. 171—194. Szeged, 1935.
53. Einige Differentiate und endomorphe Kontaktgesteine von Szarvaskő. — Magma-hasadási és érintkezési kőzetek Szarvaskőről. 1 tábla. Földtani Közöny LXV. p. 305—314. Budapest, 1935.
54. Lillafüredi Szentistvánhegy eruptívumainak általános közettani viszonyai. 3 tábla. M. Tud. Akadémia Math. Természettud. Értesítő LIV. p. 279—308. Budapest, 1935.
55. Stratovulkanischer Teil des Szentistvánberges im Bükkgebirge. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. V. p. 36—134. 9 tábla. Szeged, 1937.
56. Titánmagnetites kőzetek a szarvaskői Vaskapu vidékéről. M. Tud. Akadémiai Math. és Természettud. Értesítő. LVI. p. 1127—1212. Budapest, 1937.
57. Titanmagnetithältige Gesteine der Vaskapugegend vom Bükkgebirge in Ungarn. 7 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. VI. p. 55—100. Szeged, 1937.
58. Szarvaskői amfibololit. 2. tábl. M. Tud. Akadémiai Math. Természettud. Értesítő. LVII. p. 390—407. Budapest, 1938.
59. Szarvaskőer Hornblende mit ausföhrlicher Physiographi. 4 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. VI. p. 175—250. Szeged, 1938.
60. Adatok a Torockói hegység közettani ismeretéhez. 1 tábl. — Daten zur petrographischen Kenntnis des Torockóer Gebirges. Szádeczky Gyula Emlékkönyv. p. 103—113. Kolozsvár, 1938.
61. Ultrabasische Eruptivgesteine aus Ungarn. Fortschritte d. Min. Petr. Bd. 23. p. 151—163. Berlin. 1939.
62. A Bükkhegység ultrabásitjai. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. VII. p. 1—7. Szeged, 1939.
63. Saure Ganggesteine aus dem Bükkgebirge (Ungarn). 3 Taf. — Savanyú telérkőzetek a Bükkhegységből. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. VII. p. 47—63. Szeged, 1939.
64. Piroxenit Szarvaskőről. 2 tábl. M. Tud. Akadémiai Math. Természettud. Értesítő. LIX. p. 244—259. Budapest, 1940.
65. Über den Pyroxenit von Szarvaskő (Bükkgebirge, Ungarn). 5 Taf. Acta chem. mineralog. et phys. Tom. VII. p. 165—191. Szeged, 1940.

66. Bükkhegységi Kerekhegy eruptívumai. Földtani Közlöny LXXIII—LXXIV. k. p. 11—21. Budapest, 1947.
67. Újhatárvölgy kőzettani szelvénye a Bükkhegységben. Földtani Közlöny LXXIII. p. 639—647. Budapest, 1948.
68. Adatok a bükkhegységi diabáz ismeretéhez. Földtani Közlöny LXXX. k. p. 168—180. Budapest, 1950.
69. Az újhatai Lőrinc-hegy diabázai a Bükkhegységben. Földtani Közlöny LXXX. k. p. 316—323. Budapest, 1950.

Kéziratban lévő dolgozatok:

1. Alsó-Bagolyhegy kvarcporfirja Bükszentkereszt határában.
Az 1936-ban feltalált Alsó-Bagolyhegy-i kvarcporfirt írja le közzétani alapon. A leírás szerint a fajták között uralkodó a mikrofelzites és felzites jellegű, de van közöttük granofiros és mikrogránitos is. Kiömlési jellegét bizonyítja az itt-ott még megtalálható kvarcporfirtufa is. Képződési idő szerint fiatalabb, mint az itteni triász-mészkkő és a porfirittufa.
2. A Lőrinc-hegy porfiritei a Bükkhegységben.
A Lőrinc-hegyen három porfirsávot állapított meg, amelyek mindegyikében uralkodnak a porfirittufák, ezekkel váltakozva salakos porfirittufa, porfirittufák, augitporfirittufák és biotit-augitporfirittufák is előfordul. A déli sávban jellemzők ezenkívül a horzsa-köves porfiritek és salaktufák, de szerepelnek itt bőven diabázfajták is, mint a porfiritek takarói.
3. A Bükkhegység déli részének bázisos eruptív-tömege.
Ennek a hatalmas bázisos tömegnek részletes közzétani alkotását tárgyalja ez a monográfia, a benne szereplő nagyon változatos kőzetfajták mindegyikét leírja és több mint 100 kőzetelemzéssel támogatja az elmondottakat. Részletes petrokémiai tárgyalással fejezi be a dolgozatot.

Népszerű és egyéb értekezések

- A Föld múltja, jelene és jövője. A nagykorösi Arany János Irodalmi Társaság Évkönyve. VI. k. p. 38—45. Nagykorös, 1931.
- Dr. Szádeczky-Kardoss Gyula emlékezete (1860—1935). Földtani Közlöny LXVI. p. 22—39. 1 tábla. Budapest, 1936.
- Professor Dr. Julius von Szádeczky-Kardoss. Acta chem. mineralog. et Phys. Tome V. p. 1—10. Szeged, 1936.
- A Bükkhegység DNy-i része Szarvaskő vidékén, 12 képpel. Földtani Értesítő LV. p. 97—111. Budapest, 1939.
- Az emberiség pár fontos ásványi anyaga. Ferenc-József Tud. Egyetemi Beszámoló. 1941—42-ről. p. 5—27. Kolozsvár, 1942.
- Jelentés az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásvány- és Kőzettárának 1942. évi működéséről. Erdélyi Múzeum, 1943. évf. 68. k. p. 53—55. Kolozsvár, 1943.
- Jelentés az Ásvány- és Kőzettár 1943. évi állapotáról. Erdélyi Múzeum, 69. k. p. 47—50. Kolozsvár, 1944.

ÉRTEKEZÉSEK

KAVICS-TANULMÁNYOK A DUNÁNTÚL KÖZÉPSŐ RÉSZÉBŐL

STRAUSZ LÁSZLÓ*

(6 ábrával)

A Dunántúl középső részein található kavicselőfordulások egy részének sem korára (miocén, pliocén vagy pleisztocén), sem származására vonatkozó megbízható adatok nem álltak rendelkezésre. Ezeknek tanulmányozása nemcsak rétegtani helyzetük tisztázása, hanem főleg ösföldrajzi adatok gyűjtése miatt is érdekes. A Középdunántúl újharmadkori ösföldrajzi viszonyairól keveset tudunk, pedig fontos lenne a mediterrán, szármata és pannóniai üledékek elterjedésének ismerete már csak azért is, mert ezek lehetséges olajanyagközetek, ill. olajtároló kőzetek.

Az ösföldrajzi kutatásokban igen nagy lehetőségeket nyújt a Szádeczky-Kardoss E. által felfedezett kavicsselező módszer. Ennek segítségével a kavicsokat lerakó egykori folyók hosszát és a folyási irányát sok esetben megállapíthatjuk s ebből az egykori térszín jellegeiről nyerhetünk aránylag szabatos ismereteket. A gömbölyítettség vizsgálata természetesen nem nyújt közvetlen kormegállapítást, de közvetve, pl. ismert korú képződményekhez való viszonyítással olyankor is eredményre vezethet, amikor ősmaradvány vagy a térszíni helyzet nem dönthette el a kérdést.

Ezen Szádeczky-féle kavicsselező módszerrel (a kavicsok gömbölyítettségének mérésével) vizsgáltam meg 1944-től 1947-ig, a Dunántúl DNy-i részének kavicsképződményeit s eredményeit közöltem is (2). 1948-ban kiegészítő vizsgálatokat végeztem ugyanezen területen, 1949-től 1951-ig pedig a Dunántúl középső részéről és a Kisalföld K-i részéből származó kavicsanyagokat tanulmányoztam. Nem végezhettem el itt a kavicsos területek teljes földtani térképezését, hanem csak szórványosan a legismertebb, vagy legkönnyebben elérhető helyekről gyűjtöttem anyagot. Nyolc tárgyalandó Tapolca-környéki lelőhely anyagát Bertalan K. engedte át vizsgálatra.

Hangoztatnom kell már előre a végzett vizsgálatok hiányosságait is. Legnagyobb hiba természetesen az, hogy nem térképeztem a kavicsok elterjedését és nem gyűjtöttem be egy-egy területrészen minden feltárt kavicslelőhely anyagát. Kétségtelen hiányosság az is, hogy a szemnagyság szerinti eloszlást nem határoztam meg. Ezt nemcsak azért mulasztottam el, mert ehhez sokkal nagyobb tömegű mintát

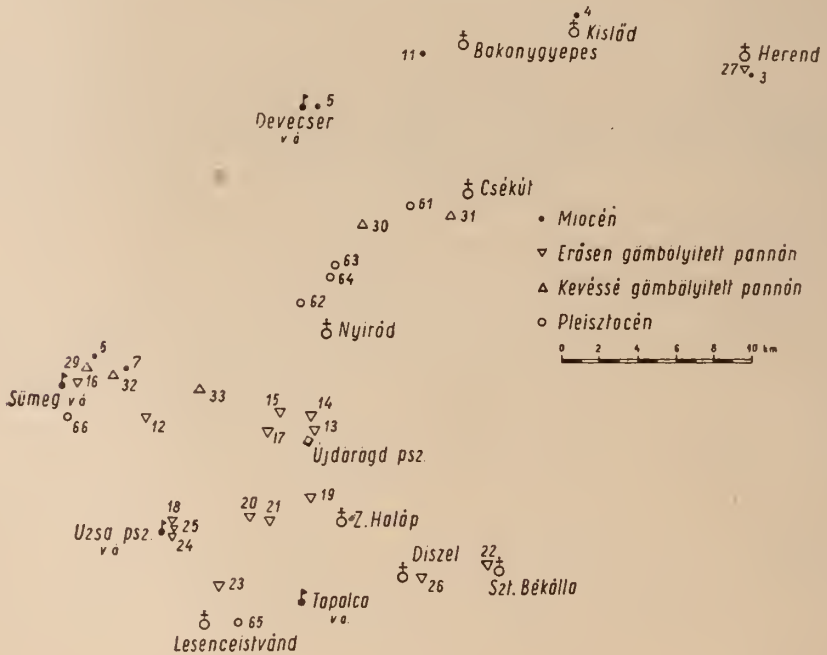
* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. II. 6-i szakülésén

kellett volna szedni, hanem azért is, mert csak a legtrikábban sikerült valóban meggyőző következtetéseket vonni a szemnagyság arányából a kavicsok eredetére vagy szállítási irányára. Nagyon hiányzik természetesen a kavicsok pontos ásványkőzet-tani, főleg a nehéz ásványok és a ritka kőzetfajok vizsgálata; ez azonban a sztratiográfus foglalkozási körén kívül esik. Remélhető, hogy ilyen vizsgálatokat illetékes szakemberek mielőbb végezni fognak; eredményeik majd sok esetben az én megállapításaim vagy feltevéseim ellenőrzésére, bírálatára lehetnek alkalmasak.

Méréseim a szokott módon a mogyoró-díonyi kvarcit kavicsokra vonatkoznak. A szövegben azok középtételeit adtam meg.

A) Devecser, Herend, Sümeg és Tapolca környékének kavics-képződményei

1. A Devecser és Veszprém közti területen nagy elterjedésű kavics-képződménynek miocén-kora régóta elfogadott tény. Bakonygyepesnél felső-mediterrán tengeri ősmaradványokat tartalmaz a kavicsos réteg; a devecseri kavicselőfordulás



összefügg kétségtelen miocén-kori rétegekkel. A gömbölyítettség Devecser környékén $4\frac{3}{4}$ körüli v -értéket mutat. (L. részletes adatokat hátrább táblázatban, a gömbölyítettség-eloszlás viszonyait háromszög-diagramokban.) A hasonló gömbölyítettség megerősíti azt a (Lóczy L. sen. által is képviselt) nézetet, hogy a herendj és kislődi kavics is miocén.

Bakonygyepestől Ny-ra (11. sz. lelőhely) anyomás tengeri mediterrán konglomerátumban a kvarcitkavicsok gömbölyítettsége kevéssel nagyobb, mint a többi (valószínűleg édesvízi) mediterrán kavicsoké. Ezt magyarázhatjuk azzal, hogy kb. hasonló távolságra való szállítatás után még a tengerparti hullámverés fokozta kissé a gömbölyödést.

2. A sümegi Csúcshegy tetején lévő kavics (6. lelőh.) miocén-korát (l. 1. p. 429. is) a devecserihez hasonló gömbölyöttségen kívül térszíni helyzete is bizonyítja: ilyen nagy magasságban (370 m-en felül) a pannóniai-emeletben üledék itt nem képződhetett. A sümegi Csúcshegy közelében levő másik két előfordulás (7. és 32.) esetében a hasonló (ill. csak igen kevéssel nagyobb) gömbölyöttség azonos származást bizonyít; lehetséges azonban, hogy ezek csekély távolságra (néhány száz méterre) másodlagosan lecsúsztak, lemosattak (pannon vagy pleisztocén korban).

3. Sümegen a 29. sz. lelőhelyen a gömbölyöttség értéke ugyan egyezik a miocén kavicsokéval, de itt a település kizárja a miocén-kort. Jól látszik ugyanis a meredek oldal jó feltárásaiban, amint parti erózió sok köbméteres tömböket is leszakított a magas platót képező eocén mészkőből s ezzel együtt került le a felszínén települt miocén-kavics anyaga is az új mélyebb térszínen levő képződménybe. A gömbölyöttség azért nem fokozódott az átmosódás folytán, mert számottevő továbbszállítás nem történt, sem egy helyben. tóparti vízmozgás által való koptatódás nem állhatott be a rendkívül gyors üledékképződés mellett.

4. Sümegtől közvetlen É-ra a Haraszt-dűlőn levő homokbányában (16) pannóniai agyagos-homokos üledékek közé települ egy kavicsréteg, amelynek anyaga meglepő magas (6 körüli) v-értéket ad. Kevéssel alatta azonban a homokban vannak aprókavicsos sávok s ezekben a kavicszemcsék igen szögletesek, ugyanolyan kevéssé gömbölyöttek, mint azt a göcseji pannóniai aprókavicsoknál tapasztaltuk. Az említett nagyobb szemcséjű (főleg mogyorónyi, kevesebb diónyi, kivételesen ökölnyi) és nagy gömbölyöttségű kavics innen DK felé nagy területen van meg s aránylag nagyon állandó jellegű. Tavi üledéknek tartom ezt a következő okok miatt: 1. A 6—6½ v-érték folyami kavics esetében olyan nagy folyóhossznak felelne meg, amit itt a pannóniai-emelet idejében elhelyezni nem tudnánk. 2. A kavics elterjedése nem hosszú sáv, hanem széles lap; gömbölyöttsége nem fokozódik valamelyik oldalról a másik felé.

A Sümeg—Tapolca-környéki erősen gömbölyötött pannóniai-kori kavicsoktól a diszeli lelőhelyről származó kavics v-értéke ugyan kissé eltér, de ennek az anyagnak aránylag kis szemnagysága a mérést bizonytalanabbá tette, nem kell tehát kizárnunk ezt az előfordulást az említett csoportból.

Számottevően eltér ezektől egy minta: Viszló-pusztától ÉNy-ra a 20. sz. pont-ról Bertalan szerint itt a feltárás gyengesége miatt nem volt megállapítható, hogy a kavics a lajtamészko fekkájában van-e s így miocén-kori vagy a lajtamészko felszínnek egy utólag keletkezett üregébe rakódott-e bele, talán a pannóniai-emelet folyamán. Ennek a kavicsnak v-értéke (5,7) valóban kisebb, mint a környéki pannóniai kavicsoké (6—6,5). Mégis, ha a miocénre vonatkozó adatokkal hasonlítjuk össze, akár csak a v-középértéket, akár a gömbölyöttségelosztást és az ennek megfelelő helyeket a diagrammban, feltűnő nagy hézagot látunk a viszlópusztai érték és a legközelebbi miocén kavics gömbölyöttségi értéke között. Ha egyszerűen a sümegkönyéki 4,6—4,8 gömbölyöttségű miocén kavicsoknak a kérdéses lelőhelyig való 10—15 km-es továbbszállítását akarnók a nagyobb gömbölyöttség okául felvenni, úgy a „log km = 0,39 (v+0,3)“ képlet alapján 5-öt meg nem haladó v-értéket kapnánk. A 20-as lelőhely kavicsának 5,7-es v-értékét tehát így nem magyarázhatjuk. A pannóniai-kori lerakódás esetében azonban a szomszédos pontoknál valamivel kisebb v-érték oka talán az lehetne, hogy másutt az egyenletes tóparton hosszabb ideig tartó hullámverésnek volt kitéve végleges leülepedéséig a kavicsanyag, mint itt a mészkőfelület „üledék-csapda“ jellegű mélyedésében. A közeli lelőhelyek pannóniai kavicsának a szokott átlaggal egyező gömbölyöttsége azt mutatja, hogy csak kisebb területre vonatkozik ez a csökkent v-érték.

Az erősen gömbölyített pannóniai tavi-kavicsképződmény elterjedési területének keleti részén, Szentbékállánál is, Diszelnél is a szemmagyság valamivel kisebb (ritka a kisdíonyi, nem igen van díonyi szemcse), mintsem a tovább ÉNy felé eső pannóniai kavics-lelőhelyeken. A diszeli előfordulás esetében a kis szemmagyság a mérési eredményt és képződmény azonosítását bizonytalanabbá is teszi, minthogy azonban a szentbékállai biztos pannóniai-kori lelőhely még tovább K-re van Diszeltől, jogosultnak tartom, hogy ez utóbbit is a pannóniai-emeletbe sorozzuk. Mindenesetre itt a szemmagyság csökkenése az előfordulási terület szélére esik, talán egyike azon kivételes eseteknek, amikor a szemmagyságból valamire is következtethetünk.

5. Legnehezebb a Halimba-környéki 4,9—5,4 v-értékű kavicsok korának eldöntése. Ezeknek keletkezési módja a következő lehet: a nagy területen jelenlevő miocén kavicsot átmosták, új terraszokba lerakták, de nem szállították messze a későbbi időszakok folyói. A pannóniai (?), levantei és pleisztocén időszakok üledékeinek megkülönböztetése azonban a gömbölyítettség alapján itt aligha lehetséges, inkább a térszíni magasság alapján lesznek elválaszthatók e korok részletes térképezés után.

6. Herendtől D-re az útbevágásban (27.) gyűjtött kavics gömbölyítettsége lényegesen magasabb értéket mutat ($v=6$), mint a közeli, valamivel magasabb térszínen fekvő nagy kavicsbánya anyagáé ($v=4,6$; 3. sz. lelőhely). Ezt feltételesen a pannónba sorozom a hasonló gömbölyítettségű sümegi kavicsok pannóniai-kora alapján.

7. Sümegtől DNy-ra szántóföldeken gyűjtött kavicsok a pannóniai rétegek felett lévő talajból származnak. Ez a kavics valamivel kisebb gömbölyítettséget mutat, mint a közeli pannóniai kavicsok. Ennek oka lehet az, hogy pannóniai kavicsokon kívül magas térszínen levő mediterrán anyagból is került egy kevés ebbe a pleisztocénnek tekinthető kavicsba.

B) Kavicsok az Északi-Bakonyban és a Kisalföld DK-i szegélyén

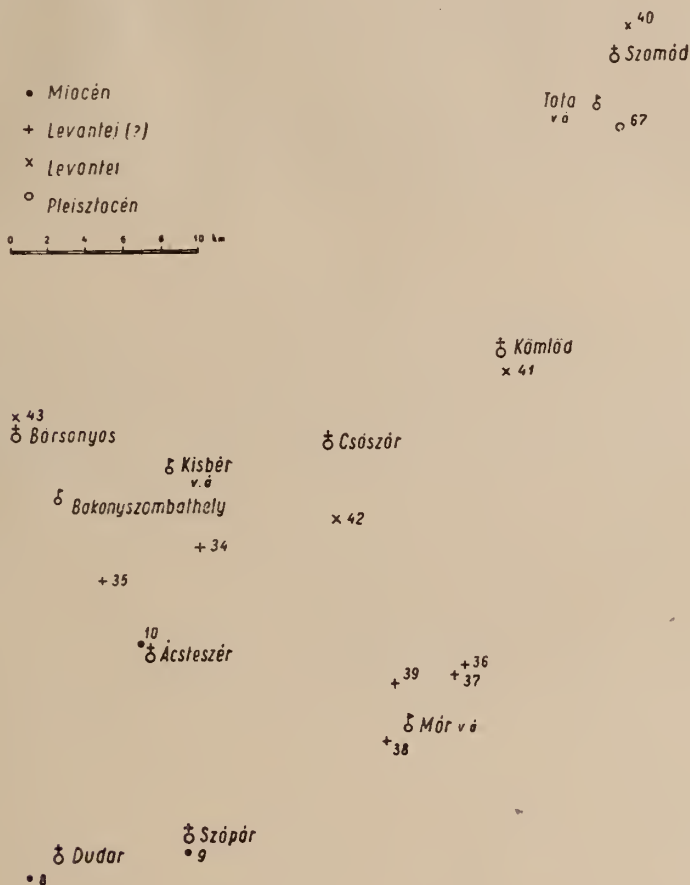
1. Az Északi-Bakony jól ismert, nagy kiterjedésű mediterrán kavics-területéről csupán Dudarról, Szápárról és Ácsteszérről gyűjtöttem mintákat. Ezeknek a gömbölyítettsége teljesen hasonló, mint az említett Devecser—Városlőd—Herend környéki mediterrán kavicsoké s így a származásuk is hasonló lehet.

A Bakony ÉK-i szélén alacsonyabb dombokon kevés elszórt kisebb kavicsfolt található. Ezeknek kora eddig nem teljesen tisztázódott. Lehet ezeket vagy némelyiket a miocénbe sorolni, lehet a miocén kavicsok fiatalabb átmosásából származtatni. A gömbölyítettségi értékek egyes esetekben nem térnek el lényegesen a miocén kavicsokétól, másutt azonban a v-érték alacsonyabb, mint a miocénben talált minimum.

2. Mórtól DNy-ra a Remetehegyen, 180—190 m tszf. magasságban nagy területen, szántóföldön elszórt kavicsot találunk, tojásnyi, kivételesen ökolnyi nagyságig. Gömbölyítettsége $4\frac{1}{2}$ körüli, ennek alapján tehát nem különböztethető meg a miocén kavicsoktól. Minthogy azonban fekvője (ösmaradványokat nem tartalmazó homokos agyag) lehet pannóniai, a kavics miocén kora bizonytalannak tekintendő.

3. Nagybér pusztától DDK-re $\frac{1}{2}$ —1 km közt sekély útbevágásban látszik, hogy kétes enyhe déli dőlésű sárga és szürke agyag és homokos agyag egyenletlen felszínére települ mogyoró-díonyi átlagos szemmagyságú kavics. Körül az erdőben a talajban látható ilyen kavics. A szemcsék többsége erősen gömbölyített mezozoós mészkő-darab, aránylag kevés a kvarckavics s ezek igen kevésé gömbölyítettek:

$v = 3^{3/4}$. A fekvő agyagos-homokos rétegeket itt már nagyobb valószínűséggel pannónnak vehetjük, mert láthatólag megszakítás nélkül folytatódnak a kisbéri, ősmaradványokat is tartalmazó alsó-pannóniai kibúvások felé. Ez a rétegtani helyzet természetesen a kavics miocén korát kizárná; nem hiszem, hogy a kérdéses fekvőrétegek oligocén-koriak lehetnének, iszapolataikban foraminiferákat nem találtam. Szerintem azonban a miocén-kort a túl kicsiny v -érték se támogatja.



Bakonyszombathely és Ácsteszér közt a Murvahegyről is gyűjtöttem kavicsot, agyagos, homokos rétegek (valószínűleg pannóniai) fedőjéből. Itt a szemnagyság valamivel kisebb, mint Nagybér-pusztánál, a gömbölyöttség azonban az ottanival teljesen egyező. Ilyen csekély gömbölyöttséget másutt csak pannóniai kavicsoknál találtam.

Megjegyzem még, hogy errefelé az erdei utakat javítás céljából igen sok helyen kavicsozták, valószínűleg miocén kavicssal; elszórt szemcsék sok helyen így kerülhettek az erdőtalajba.

3. Mór mellett Árki-pusztánál talált kavicsokban kevés a mérésre alkalmas kvarcitszemcse, azok nagy része is lyukacsos felületű, ezért a mérési eredmények ($v = 4,4-4,6$) bizonytalanok. Nagyon hasonló az a kavics, melyet Mórtól ÉNy-ra

találtam (39. sz. lelőhely), $4\frac{1}{4}$ körüli gömbölyöttségű. A csekély gömbölyöttség-eltérés dacára a móri és árkipusztai kavics azonos eredetű lehet. Miocén korukat kétesnek kell tartanunk, mert települési viszonyaiból nem sokat láttunk.

4. A Vértes-hegységtől É-ra Tata környékén már Sz á d e c z ky megkülönböztette a nagyobb gömbölyöttségű Duna-kavicsoktól a D-ről kisebb távolságból származó kavicsokat, ezek legnagyobb részét pleisztocén korinak tartotta. Az utóbbiakhoz sorolható a tóvárosi lelőhely (67). Ezzel szemben a szomódi és császári kavicsokat (40, 42) feltételeesen levantei korúnak veszem, főleg magasabb térszíni helyzetük alapján. Gömbölyöttségük azonban ($v = 4\frac{3}{4} - 5$) nem ad elég segítséget a korbeli megkülönböztetéshez. Legkevésbé kétségesnek tekinthető a bársonyosi Strázsa-hegyen és a Kömlődől D-re található kavicsok levantei kora. A bársonyosi Strázsa-hegy tetejére folyó csak akkor folyhatott, amikor még a pannóniai tó által íerakott üledék felszíne számottevő lepusztulást nem szenvedett; ez az állapot pedig sokkal inkább képzelhető a levantei-emelet elejére, mintsem utána.

C) A miocén kavicsok származása

Míg a Dunántúl középső részeinek pannóniai és pleisztocén kavicsai nem valamely távoli, kristályos kőzetekből álló paleozóos hegység lepusztulásából származhatnak, hanem a helyben levő miocén kavicsok átmosódásából, addig a miocén-óriási kavicsstömegei kvarcit-anyagainak származtatására két elképzelés lehetséges: vagy egy kristályos kőzetekből álló paleozóos hegységből, vagy pedig a Bakony DK-i oldalán hosszú sávban jelentkező perm korú konglomerátumból hordatott a Bakony nyugati, középső és északi részeire a kavicsanyag. A perm konglomerátumból való származtatás a gömbölyöttségi értékek alapján lehetséges, sőt igen valószínű. A perm kavicsok v -értéke $3\frac{3}{4}$ körüli (l. hátrább), a miocéné $4\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4}$, a kettő közti továbbhordódás a „log km = 0,39 ($v + 0,3$)” egyenlet szerint 30—50 km lehet, — ez pedig a tényleges távolságnak megfelel.

Ha a perm konglomerátumokból származtatjuk a miocén-kavicsot, akkor a szállítás irányát és egykori lejtésirányát is megadtuk: DK-ről ÉNy felé irányul a lejtő, ÉNy-on (a Kisalföldön) mélyedés, tengermedence lehetett. Ha azonban a paleozóos kristályos kőzeteket tekintjük a miocén-kavicsok származási helyének, akkor a feltételezett szállítódás hosszából kell következtetnünk a Ny-ról (az Alpokból) történt szállítódásra vagy az ÉNy-i (Mihályi környéki), vagy K-i (Székesfehérvár környéki) őshegység felől való szállításra, tehát ösföldrajzilag az ottani paleozoikum miocén időszakbeli magas helyzetére. L ó c z y az utóbbira abból következtetett, hogy K felé egyre nagyobbak a mediterrán kavicsok (2. p. 241). A gömbölyöttségi értékből (régebbi vizsgálataim alapján, 2. p. 45. és 59.) a szállító folyó hossza a következő képlet segítségével számítható ki:

$$\log \text{ km} = 0,39 \times (v + 0,3).$$

Ha ebbe az egyenletbe a sümegi, herendi, vagy devecséri és az északi Bakonyból származó miocén kavicsok v -értékeit behelyettesítjük, a folyó hosszára 60—80 km körüli értéket kapunk. Ez az érték az Alpokból való szállítást kizárja; lelőhelyeink egy részére vonatkozóan egyaránt megfelelne a Mihályi vagy Székesfehérvár környéki hegység távolságának, azonban a Mór és Kisbér környékéről származó kavicsok inkább a D—DK felé eső kristályos hegység létezését valószínűsítik. Ide ugyanis Ny—ÉNy felől csak lényegesen nagyobb távolságból jöhetett volna a kavics. Elképzelhető ugyan, hogy ezek a móri kavics-előfordulások nem miocén koriak, hanem

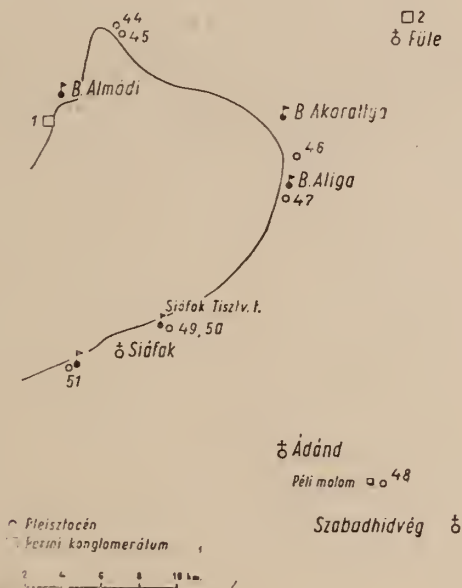
fiatalabbak, de akkor is nyilván csak valamely közeli miocén kavics átmosódásából keletkezettek s ezzel kapcsolatban gömbölyöttségük csak fokozódhatott, nem csökkent: tehát akkor is a kristályos hegység csekély (akkor még 60 km-nél is kisebb) távolságát bizonyítanak. Itt hangsúlyozom, hogy e távolságoknál nem légvonal, hanem a folyónak tényleges (esetleges kanyargásokkal tarkított) hossza értendő.

Ezek szerint tehát a miocén-kavicsok eredetére a K—DK felől való származást (akár a kristályos alaphegységből, akár az ugyancsak DK-re eső permii képződményből) már az eddig feldolgozott anyagok alapján is valószínűsíthetjük, ha még nem is bizonyítottuk. A Bakony északi részének több kavics-előfordulását kell még alaposabban megvizsgálni, hogy a kapott szállítási hosszakkal megerősíthessük a fenti megállapításokat.

További, bár kissé gyenge bizonyíték a DK-ről való szállítás mellett még az is, hogy a legnagyobb miocén gömbölyöttségi értéket Ny-on, Bakonygyepesenél láttuk. Ez jelentheti azt, hogy ez a kavics ide DK felől messzebbre szállítódott; de magyarázható a v-érték növekedése úgy is (l. előbb), hogy a folyami eredetű kavics a tengerben tovább koptatódott a végleges leülepedésig.

D) Kavicsok a Balatontól K-re levő területen

1. A Balaton mellett, a Kénese és Aliga körüli magaslaton, kb. 60—70 m-rel a Balaton szintje felett feltűnő kavicsvonulatot találunk. Lelőhelyei ÉNy—DK-i irányú sorban Fűzfőtől Szabadhidvéig egyre alacsonyabb térszínen vannak, Szabadhidvégnél *Elephas meridionalis* faunával. Leírásukat a Balaton-monográfia is tar-



talmazza. Az ismert előfordulási pontok közül Fűzfőről és Balatonvilágosról gyűjtöttem mintákat. Aligától ÉÉK-re 2 km-re szántóföldeken elszórtan találtam ugyanilyen kavicsokat; térszínj magasságuk is megfelel közbülső helyzetüknek a fűzfői és

világosi előfordulások közt (46). Ez az új lelet is teljesebbé teszi ezt a kavicsvonulatot. Méréseket végeztem még az Ádánd és Szabadhidvég közt lévő Péli-malom mellett (48) gyűjtött anyagon is. 1937. évi térképezésem folyamán e kavicsnak előfordulási helyeit találtam Szabadhidvégtől ÉNy-ra is, de mérési adataim ezekről még nincsenek.

Ezen *Elephas meridionalis* kavicsok keletkezésének legegyszerűbb magyarázata az lenne, hogy a Bakony középső részéből a miocén-kavicsanyagot szállította tovább egy ÉNy—DK-i irányú ópleisztocén folyó. A kavicsok gömbölyítettsége végig (a mérési hibahatáron belül) azonos, $v = 4\frac{3}{4}$ körüli. Ez azonban nem egyeztethető össze a kavics származásának említett magyarázatával. Először is a miocén-kavicsok gömbölyítettsége is $4\frac{3}{4}$ körüli, tehát ha azok tovább hordódtak, úgy belőlük nagyobb gömbölyítettségű anyagot kell kapnunk; nemcsak a további koptatás, hanem a gömbölyűbb elemek javára való szelektálódás miatt is. Másodszor ezen ópleisztocén kavicsvonulatokon belül a fűzfői és szabadhidvégi előfordulások közt levő 30 km szállítódási távolság észrevehető lenne a v -érték növekedésében. A kavicsanyag forrásául a miocén-kavicsok helyett inkább a közeli permi konglomerátumok jöhetnek szóba. Ezeknek gömbölyítettsége alacsonyabb: $3\frac{3}{4}$ körüli. A fülei hegyen jól feltárt permi konglomerátum annyira laza, mállott, hogy a kavicsok belőle könnyen kiszabadíthatók és jól mérhetők. Ugyancsak cpv-mérésre alkalmas anyag van Balatonalmádtól D-re a műút bevágásában; itt a homokkő némelyik padjában akad mérhető (dió-mogyoró szem nagyságú) kavics. Ilyen származtatás esetében könnyebb magyarázatát adni a fűzfői-szabadhidvégi lelőhelysor két vége közötti csekély gömbölyítettség különbségnek. A permi konglomerátum előfordulásai nem a szóbanlevő ÉNy—DK-i irányú pleisztocén-vonulat ÉNy-i vége (kezdeté) felé esnek, mint a miocén kavicssterület, hanem mindkét oldalon, Fűzfőtől DNy-ra a Balatonparton, Aligától ÉK-re a Fülei-hegyen vannak; természetesen a mainál nagyobb területen is lehetett felszínen a permi kőzet az ópleisztocén időszakban. Így elképzelhető, hogy nem egyetlen forrás-vidékről származott a kavicsanyag s a tényleges hordási távolság kb. ugyanannyi lehetett Fűzfőnél, mint Hidvégnél. Nem zárhatjuk ki azonban azt a feltevést sem, hogy a permi anyagon kívül miocén-kavics is keveredett a képződésbe kisebb mennyiségben s így nem emelte meg túlságosan a v -értéket.

Feltűnő az Ádánd—Szabadhidvég közti előfordulási helyen (48.), hogy a kavicszemeknek igen nagy részén látszik egy bizonyos fokú koptatottság utáni törés és azután a törési felületnek kisebb fokú utólagos koptatódása. Ez érv lehetne a kristályos kőzetből való közvetlen származtatás ellen és a kavicsos üledékanyagból másodlagos továbbhordódás mellett; — csakhogy ezt úgyse kell bizonygatni.

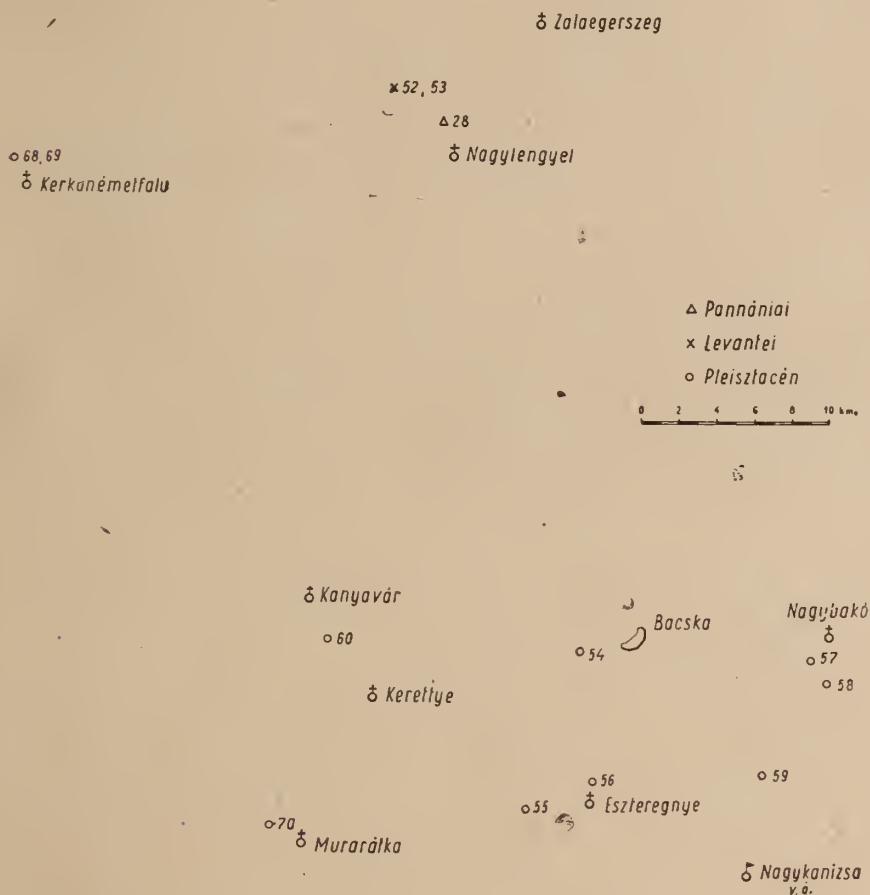
2. Siófok környékén a Balatonparttal párhuzamosan, 1—2 száz méterre a parttól több kilométer hosszan kavicssáv húzódik. E kavics szem nagysága mogyorónyitól ökölnyiig változik, gömbölyítettsége 5 körüli. Alig tér el ez a meridionális-kavicsétól, térszíni helyzete azonban feltétlenül az újpleisztocén vagy óholocén kor mellett szól. A Fűzfő—Szabadhidvég közti kavicsvonulat (a Balaton ÉK-i magaspartja feletti dombtetőkön) természetesen a Balaton létezése előtt rakódott le, a Siófok-környéki kavicsok lerakódása idejében már a maival azonos volt a térszín jellege. E siófoki kavicsok keletkezésének magyarázata az, hogy az ÉK felé levő magaslatról a meridionális-kavics itt az újpleisztocén időszakban keletkezett horpadásba lemosatott. Mégis az említett v -érték nem olyan magas, hogy teljesen kizárná a szemben levő Balatonpart felől, a permi konglomerátum ottani hosszú vonulatából való közvetlen származtatást. Ez ellen a magyarázat ellen azonban elég erős érvként azt hozhatom fel, hogy a kavicsok közt egy diónyi szép nummulinás mészkő-kavicsot is találtam; így inkább É felől jöhetett ez az anyag, a miocén kavicsból került a nummulinás mészkő a balatonvilágosi ópleisztocén kavicsba s onnan

tovább jelenlegi lelőhelyére. Megjegyzem, hogy ezen újpleisztocén kavicsok esetében a gömbölyöttségnek és a szemnagyságnak aránylag nagyfokú helyi változásait láthatjuk, de nem olyant, hogy ez az említett származtatást kizárná.

E) Pótló megjegyzések göcseji kavicsokról

A Dunántúl DNY-i részének kavicsairól 1947-ben készített dolgozatom megjelenése óta csak kevés újabb adatot sikerült gyűjtenem a Nagykanizsa-Zalaegerszeg közti terület kavicsképződményeire vonatkozóan.

1. Nagylengyeltől ÉÉNy-ra, Rámtól Ny-ra kutatóakna (28. sz. lelőhely) aprókavicsos rozsdás-sárga színű homokot tárt fel. A homok felső részében közvetlenül a felszínt borító barnás agyagos talaj alatt aránylag több és durvább a kavics, le-



felé (2 m mélység körül) már finomabb a homok. Az akna alján feltárt homok nyilván felső-pannóniai korú. A kavicsosabb rész elhelyezkedése nem dönti el határozottan, hogy a pannón fedőjét képező levantei vagy ópleisztocén kavicsról van-e

itt szó, vagy pedig a kavics még a pannonhoz tartozik-e. Minthogy a környékén van néhány biztosan pleisztocénkori kavicselőfordulás, első jelentésemben pleisztocénnek vettem ezt a (49. sz. aknában talált) kavicsot is. Most azután a kavics gömbölyítettségének mérése azt az eredményt adta, hogy v -érték 4-en aluli (kb. $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$), ez pedig területünkön csak a pannónkori kavicsoknál fordul elő, fiatalabb kavicsok közt nem. Így ezt a lelőhelyet is a pannónhoz kell sorolnunk.

2. A kandikóhegyi régibb kavicsbányából és egy újabb itteni feltárásból származó anyag gömbölyítésre a régiekhez hasonló, $4\frac{3}{4}$ körüli v -értékű (52, 53).

3. Kerkapéntekfalunál (68. 69) $5\frac{1}{3}$ v -értékű kavicsok valószínűleg az ópleisztocén Rába-terasz legdélibb előfordulási helyei.

4. A vétyemi szerkezet feltételezett K-i folytatásának vizsgálata közben egy kis kavicselőfordulást találtam Kányavár és Szentadorján között. A feltárás nem jó, csupán az erdei kocsiúton a talajból szedhető a kavics, de mégis nagyobb mennyiségben, mint a szomszédos Lisper—Kányavár közti kövesúttól közvetlenül K-re fekvő lelőhelyen, — amely egyébként ezze! a mostani lelettel mindenben egyezőnek látszik. A szemmagyság uralkodólag borsónyító! kismogyoróig terjed, a nagymogyorónyi kavics ritka. Gömbölyítettsége $v = 4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$, térszíni magassága 240 m körüli. Ennek alapján idősebb pleisztocénkorinak tarthatjuk s anyaga a levantikum atmoszából származhat.

5. Oltárc és Boeska között (54. sz. pont) új nagy kavicsbánya van. Szemmagyságban uralkodik itt a borsónyi és kismogyorónyi, ritka a mogyorónyi. Gömbölyítettsége $v = 4\frac{3}{4}$, — tehát megfelel a hahóti antiklinálistól D-re több helyen is talált levantei („kandikói típusú”) kavicsoknak. Alacsonyabb térszíni helyzete valószínűleg az ópleisztocén kis távolságra való tovább szállítás eredménye.

6. Rigyác falutól Ny-ra 2 km-re a szőlőhegy lejtőjén 200 m körüli magasságban, majd tovább D-felé is a lejtőn elszórtan elég nagy területen, de aránylag csekély mennyiségben találunk kavicsot. Szemmagysága uralkodólag kismogyorónyi, kevés a nagymogyorónyi, ritka a kisdiónyi. Gömbölyítettsége kevéssel 5-ön felüli. Magassági helyzete alapján közép-pleisztocénkorinak tarthatjuk; származási módjára, ill. az idehordás irányára azonban nehéz magyarázatot adnunk. Ezen a vidéken a Murától kevéssel északra a fiatalabb pleisztocén kavicsok is murai eredetűek, 6-on felüli v -értékkel; ezektől lényegesen eltér a szóban levő rigyáci kavics, mert szemmagysága és gömbölyítettsége is kisebb azokénál. A legvalószínűbb származtatási mód e kavics számára az, hogy a kandikói típusú levantei kavicsok atmosférából, továbbhordásából keletkezett. Ennek egyetlen nehézsége csak az, hogy levantei kandikói típusú kavicsot nem találtunk eddig az oltárci antiklinális-vonulattól D-re; a továbbhordatást a NyK-i antiklinális-gerinc egyik részén át (talán nem tektonikus, hanem eróziós eredetű résén át) kell képzelnünk.

7. Eszteregnye falu É-i végénél, a dombajtó alján nagyobb mennyiségű (de ténylegesen önálló „réteget” nem képző) elszórt, nyilván atmoszódott helyzetben levő kavicsot találunk. Szemmagysága kissé nagyobb az előbb tárgyalt rigyáci kavicsénál, diónyi szemek is előfordulnak benne; gömbölyítettsége egyezik a rigyáciéval, $v = 5$ — $5\frac{1}{4}$. Származása is valószínűleg hasonló, tehát a levantei kavicsok atmoszódásából eredhet; a diónyi szemmagyság azonban igen ritka a Hahót—Oltárc közti levantei és ópleisztocén kavicsokban.

8. Az újudvari levantei kavics-folttól közvetlenül D-felé húzódó, majd DDNy-felé Lazsnakpusztához vezető völgyben is találtam kavicsokat, és pedig az északibb részen majdnem a völgy fenekén, délebbre ellenben már a K-i völgyoldal félmagasságában, keskeny, alig észrevehető terraszként. Az északibb előfordulási helyeken a kavics teljesen azonos jellegűnek látszik az újudvari levantei kavicsal — tehát egyezően annak pleisztocénkori továbbhordásából származtatható. Ellenben a

Lazsnakpusztától ÉK-re levő 59. sz. pontnál gyűjtött kavicsban elég jelentős eltérést figyeltem meg a levantei kavicsokkal szemben: az 5-ös v -értéknél erősebb gömbölyítettségű szemek gyakorisága lényegesen nagyobb, mint az újudvari levantikumban (31% helyett 41%) s a szemnagyság átlaga is nagyobb, főleg vannak olyan nagy (diónyi) szemek elég bőven, amilyeneket az újudvari levantei kavicsok közt nem találtam. Ezek azonban mégse elég súlyos ellenérvek az egyszerű és természetes származtatási magyarázat (az újudvari levantikumból való pleisztocén-kori átmosódás) ellen. Hiszen egyrészt az átmosódott anyag gömbölyítettsége rendszeren kicsit magasabb szokott lenni a megfelelő elsődleges előfordulásánál, másrészt az újudvari 501. megf. pontnál feltárt levantei kavicselőfordulás (1. 2. p. 26) ma igen kicsi folt, nyilván nagy része már lepusztult s ezen elhordódott rész közt lehetett valamivel durvább szemnagyságú elem is — aminthogy a szemnagyság az egész kandikói típusú kavicsanyagban nem nagyon egyenletes. Ebbe a — kissé kényszeredett — magyarázatba főleg azért kell belenyugodnunk, mert az illető kavicselőhelyhez máshonnan nem tudnánk a közép- és újpleisztocén időszakban odafolyási lehetőséget elképzelni, mint az újudvari levantei kavics-folt felől.

9. Nagybakónaktól DNy-ra, a Bakónak-hegy É-i meredek lejtőjén elég magasan (kb. 270—290 m magasság közt) kevésé feltárt terepen aprókavicsot találtam; a Nagybakónak—Nagykanizsa közti területről eddig nem ismertünk kavicselőfordulásokat. Uralkodó szemnagyság e kavicsban a borsó-kismogyorónyi, kevés a mogyorónyi; gömbölyítettsége $v = 4\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4}$. E kavics származtatása igen egyszerű: hasonló szemnagyságú és gömbölyítettségű kavicsot találtam már régebben Újudvartól ÉÉK-re, a most tárgyalt lelőhelytől kb. 1½ km-re NyÉNy-ra, kb. 20 m-el magasabb térszínen; — tehát ez az újudvari levantei kavics hordódott tovább az ópleisztocén időszakban a nagybakónaki előfordulási helyre (57. sz. pont).

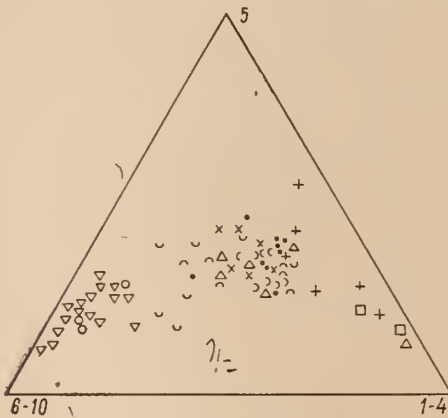
10. Nagybakónaktól D-re már mélyebb térszínen, a dombajtók félmagasságában fordul elő hasonló jellegű aprókavics. E kavicsnak (58. sz. pont) gömbölyítettsége teljesen egyezik az előbb tárgyalt bakónakhegyi kavicscsal s így származása feltétlenül hasonló. Korát azonban nem tartom azonosnak, hanem fiatalabbnak az előbbinél. Bár itt jól kialakult régi terrasz-szinteket nem tudtam megfigyelni, mégis a kavicsok viszonylagos helyzete a mai dombhátak és völgyfenekék közt valamelyes alapot ad következtetésekre: így a dombtetőhöz közel levő előbb tárgyalt kavicsot idősebb pleisztocénnek, a lejtő félmagasságában levő kavicsot fiatalabb pleisztocénnek vehetjük.

11. A pleisztocén és levantei kavicsokkal való összehasonlításhoz szükség volt óholocén Mura-kavicsok vizsgálatára is. A két éve végzett néhány mérés pótlására most új mintákat vizsgáltam meg Murarátkáról. Az eredmény valamivel nagyobb v -érték (6—6½), mint amelyet a régebbi mérésekből kaptam — s ez arra utal, hogy nem kell lényeges eltérést feltételeznünk a Mura-folyó levantei pleisztocénkori és mai hossza között (1. 2. p. 48.). Megállapítottam ezen Mura-kavicsmintákon azt is, hogy a közepes szemnagyságnak (mogyoró-diónyi) gömbölyítettsége a legnagyobb (6½ körüli), míg a nagyobb (ökölnyi) és kisebb (kismogyorónyi) szemnagyságú anyag gömbölyítettsége egyaránt valamivel kisebb (6 körüli).

Négy mellékelt térkép-vázlaton láthatók a tárgyalt kavicselőhelyek: *a*) Deveser, Sümeg, Tapolca környéke; *b*) Mór, Kisbér és Tata környéke; *c*) a Fűzfő—Szabadhidvég közti terület; *d*) Göcsej.

Minden egyes kavics-előfordulás gömbölyítettségi értékét feltüntettem egy háromszögdiagrammban is, az egyes képződményfajtákat különböző jelekkel. A diagrammban egyik (jobb alsó) csúcs felé 0-tól 100-ig növekvő értékkel visszük fel az 1-től 4-es v -értékű (tehát 10%-tól 40%-ig terjedő domború felületrészü) kavicsszemek gyakorisági százalékát, alulról felfelé az 5-ös, jobbról a bal-alsó csúcsig

a 6 és 10 közötti v-értékű szemcsék százalékszámát. Eles elhatárolódást nem minden képződmény diagrammbeli elosztása közt látunk; legfeltűnőbb a Mór-környéki miocén vagy levantei kavicsok jobboldali, a Sümeg—Tapolca-környéki pannóniai kavicsoknak bal alsó csúcs körüli diagramm részre való szorítkozása. Három diagrammon az egyes képződmények szóródási területének határvonalai láthatók.*



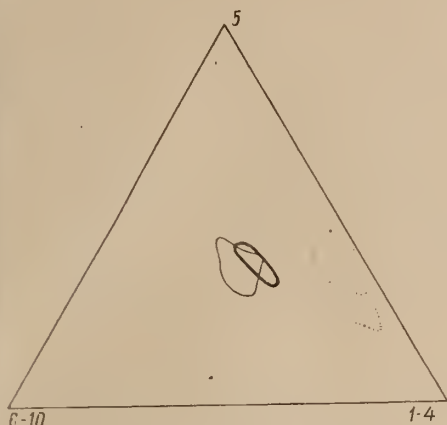
- Permi konglomerátum
- Miocén
- ▽ Pannóniai erősen gömbölyített
- △ Pannóniai kevésbé gömbölyített
- × Levantei
- + Mór-környéki levantei
- ▷ Füzfő-Szabadhidvég közti ópleisztocén
- ◁ Siófok-környéki újpleisztocén
- ~ Gőcseji pleisztocén
- ∨ Vegyes pleisztocén
- Erősen gömbölyített pleisztocén és őholocén



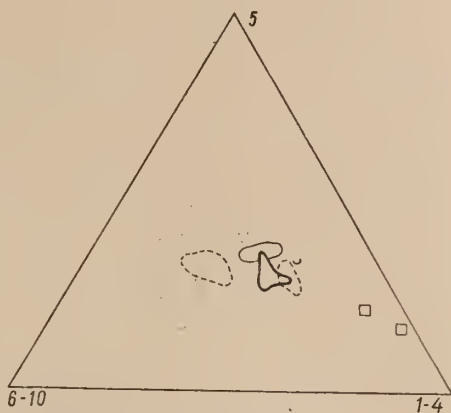
- Miocén
- △ Kevésbé gömbölyített pannóniai kavicsok.
- ▽ Herendi kétes pannónikum.
- △ Tapolca-Sümeg környéki pannónikum.
- Tapolca-Sümeg környéki pleisztocén.
- őholocén Mura-kavics

Sajnos, a kavicsok keletkezési módjára nem sikerült eddig következtetni a különböző gömbölyöttségű szemcsék viszonylagos gyakoriságából, vagyis abból, hogy ugyanazon v-középpértéket aránylag egyforma vagy nagyon is eltérő gömbölyöttségű szemcsék adják-e ki. Azt vártam, hogy legalább is olyan esetekben, amikor egy képződmény két különböző származású kavicsanyag keveredéséből keletkezett, ott a különböző gömbölyöttségű szemcsék gyakoriság-görbéje kétkulminációs lesz, szemben a rendes szinusz-vonallal (2. p. 38, 39). De bizony olyankor is, amikor a kavics kevert eredete kétségtelennek látszik (sümegi pleisztocén, balatonvidéki meridionális kavics), szó sincs kétkulminációról, sőt még csak a görbének feltűnőbb széthúzódásáról sem. — Ha azonban a két kiindulási kavics mérési adatait középértékeljük, úgy kiderül, hogy valóban egy maximumos görbének kell előállnia.

* A Földtani Társulat szakülésén előadásom alkalmával kifogás hangzott el a kavicsgömbölyöttségnek háromszögdiagrammon való feltüntetése ellen. Mégis ezen ábrázolási mód mellett szól, hogy egyetlen rajzon igen sok leőhely adatai feltüntetethetők s hogy egy-egy kavicsképződményt ábrázoló pont helyéből elég sokat tudunk rögtön a gömbölyöttségi összetétel szerinti osztályozottságra vonatkozóan. 1. Ha a pont egyik csúcs közelébe esik, akkor a kavics erősen osztályozott, egyféle gömbölyöttségű anyag uralkodik benne. 2. Ha oldalhoz közel, oldal félhossza körül van, nem annyira egyenletes elosztású de csak közel-eső gömbölyöttségű szemcsékből tevődik össze. 3. Ha a háromszög középső részébe esik a pont: kevésbé osztályozott, erősen eltérő gömbölyöttségű elemek vannak együtt.



Mór Kisbér környéki levantei. (?)
 — Kisalföldi levantei.
 — Kandjái levantei.



□ Permi konglomerátum.
 ~ Vegyes pleisztocén.
 ~ Gocseji pleisztocén.
 ~ Fuzfő Szecbodhidvég közti ópleisztocén.
 ~ Siófok környéki újpleisztocén.

F) A kavicsok korbeosztásának és származtatásának összefoglalása

A tárgyalt kavicsok rétegtani besorolását az egyes területek tárgyalásánál már megemlítettük, most itt a következőkben foglalhatjuk össze.

I. Perm. Konglomerátumok kavicsa $3\frac{3}{4}$ —4 körüli gömbölyöttségű, Balatonalmádinnál és Fülénél (1,2 sz. lelőhelyek). Nyilván a közvetlen közelükben levő paleozóos kristályos kőzetek pusztulásából nyerték anyagukat.

II. Miocén. Veszprém és Devecser közt, valamint az Északi Bakonyban nagy területen elterjedt kavicsok miocén-kora régen bizonyított; gömbölyöttsége uraikodólag $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$ körüli. Sümegnél magas térszínen levő kavicsokat ide kell sorolnunk, gömbölyöttségük és térszíni helyzetük alapján. (Leelőhelyek sorszáma 3—11.)

Nem tartom miocén korúnak a Herendnél kisebb folton előforduló 6-os v-értékű kavicsot (27); kétes Sümegnél olyan kavics kora, amely az oltani miocén kavicsoknál valamivel alacsonyabb térszínen fordul elő, de nem lényegesen nagyobb gömbölyöttségű (32, 33). Mór körül egy-két lelőhely (36—39) miocén-kora nincs kizárva, mert a gömbölyöttség megengedné, de helyzetük mégis inkább levantei üledékek felel meg.

III. Pannóniai-emelet. a) Sümeg környékén biztos pannóniai üledékek közé ékelődnek nagy gömbölyöttségű kavicsok ($v=6-6\frac{1}{2}$); ezért koruk megállapítása kétségen felüli. Dél és délkelet felé ez a képződmény Lesenceistvádig és Szentbékálláig terjed. (Leelőhely 12—25.) Tavi üledékeknek tartom ezeket.

Nyirád környékén van néhány olyan előfordulás, ahol a térszíni helyzet meglehetősen hasonlít ezekéhez, a gömbölyöttség csak kevéssel alacsonyabb: B a r n a b á s K. ezeket is pannóniai-emeletbe sorolja (61—64).

Herendnél 6-os v-értékű kavics (27) a miocénnél fiatalabbnak látszik, helyzete szerint; ezt is ehhez a csoporthoz sorolnám, bár összefüggése hasonló pannóniai kavicsokkal nem látható.

b) Pannóniai kavicsok közül nagyobb elterjedésűek, de mindenütt csak elszórt apró foltokban mutatkoznak a kevésbé gömbölyítettek ($v = 3\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2}$). A legalacsonyabb értékeket olyan helyen láttam, ahol felső-pannóniai rétegsoron belül kisebb elterjedésű apró-kavicsos lecsékek vannak; ilyen példa a nagylengyeli (28. sz.) lelőhely. A hasonlóan csekély gömbölyítettség a pannóniai-kor mellett hozható fel egyes észak-bakonyi lelőhelyek esetében is (34, 35), de itt a települési helyzet nem meggyőző. A miocéntól nem jól megkülönböztethető, szögletes pannóniai kavicsok vannak Devecser-től DK-re (30—31). Csekély és közepes gömbölyítettségű kavicsok vannak Sümeg környékén is, amelyek feltételesen a pannónba sorolhatók. Ezek azonban nem a nagyobb elterjedésű, mélyebb térszínen volt tó üledékei, hanem egyszerűen a miocén kavicsoknak magasabb térszínéről lefelé kis távolságba való lecsúszása, lemosatása által keletkeztek.

IV. Levantei-emelet. Göcsejben valószínű a Kandikó-hegy kavicsaival egyező helyzetű és gömbölyítettségű képződmények (52, 53) levantei korúak. Kevesebb biztossággal sorolhatjuk ide térszíni helyzetük alapján a Kisalföld DK-i szélén (40—43), pl. Bársonyosnál a pannóniai üledékekből álló dombok tetején található $4\frac{1}{2}$ körüli gömbölyítettségű kavicsokat. Ellenben sok más esetben, így Mór környékén, sem a térszíni helyzet, sem a gömbölyítettség alapján nem sikerül kielégítően elkülöníteni a levantei és ópleisztocén, sőt talán miocén-gyanús kavicsokat (36—39).

V. Idősebb pleisztocén. Ősmeradványok alapján rögzített korúak a Fűzfő-Szabadhidvég közti „*Elephas meridionalis*” tartalmú kavicsok. (44—48. sz. lelőh.) Göcsejben elég nagy valószínűséggel sorolhatók ide a levanteinél alacsonyabb térszínen található képződmények (55—57, 68, 69), míg néhol a levantikumtól való megkülönböztetés itt is bizonytalan (54, 60). Devecser-től D-re, Nyirádtól E és EK-re $5 - 5\frac{1}{2}$ körüli v -értékű és alacsony térszínen található kavicsok (61—64) pannóniai vagy pleisztocén kora vitatható. A Sümeg-környéki erősen gömbölyített pannóniai kavics utólagos átmosódásából is képződött pleisztocén kavics (65, 66). Tóvárosnál pedig valószínűleg a levantei kavicsok másodlagos tovább szállításából (67).

VI. Új-pleisztocén és ó-holocén. A legfiatalabb kavicsokat kevés helyen vizsgáltam, mert ezek nem sokat nyújtanak az ősföldrajzi viszonyok tisztázásához. Siófok környékén ilyen fiatal kavicsok (49—51) a tőlük közvetlenül É-ra fekvő pleisztocén kavicsok továbbításából keletkeztek. Nagybakónánál biztosan (58), Lazsnakpusztánál (59) valószínűleg van fiatalabb pleisztocén korú kavics.

Murarátkai ó-holocén kavics azt bizonyítja, hogy a Mura régi és mai hossza nagyjából hasonló lehetett.

Leelőhelyek jegyzéke

A lelőhelyeket a mellékelt négy térképvázlaton és a gömbölyítettségi táblázatban a következő számok jelzik:

1. Balatonalmáditól D-re a múút bevágásában, „Torlójától” közvetlen ÉNy-ra.
2. Fülei hegy, kőbánya.
3. Herendtől D-re nagy kavicsbánya.
4. Kisódtól É-ra.
5. Devecser EK-i szélénél.
6. A sümegi Csúcsoshegy tetején.
7. A sümegi Csúcsoshegy KDK-i lejtőjén, a Rendeki-erdőben.
8. Dudartól DNY-ra.
9. Szápártól D-re.
10. Áesteszértől közvetlenül É-ra.
11. Bakonygyepestől 3 km NY-ra az országút mellett mediterrán konglomerátum.

12. Nyíres-pusztától 2½ km DDNy-ra.
13. Újdörögdpusztától ½ km ÉK-re.
14. Újdörögdpusztától 1½ km É-ra.
15. Újdörögdpusztától ÉNy-ra, Iza-majortól 1 km ÉK-re.
16. Sümegtől közvetlenül É-ra (Haraszt-dűlő).
17. Iza-majortól ½ km DNY-ra.
18. Uzsa-pusztától közvetlenül É-ra.
19. Vendeki-erdő, Zalahaláptól 2½ km ÉNy-ra.
20. Tapolcától 4½ km ÉNy-ra, Irtás-pusztától ½ km ÉEK-re, kőfejtő az országút mellett (lajtamészko látszólagos fekéje).
21. Kavicsbánya a Viszlai-erdőben, Zalahaláptól 3½ km Ny-ra.
22. Kavicsbánya Szentbékállától ½ km. ÉNy-ra.
23. Kavicsbánya a Billegei-erdőben, Lesenceistvándtól 2 km ÉEK-re.
24. Uzsapusztától 200 m ÉK-re.
25. Uzsapusztától 400 m ÉEK-re.
26. Diszeltől 1 km K-re öntödei homokbánya.
27. Herendtől közvetlenül D-re, útbevágásban.
28. Nagylengyeltől 2 km ÉENy-ra (49. sz. kutatóakna).
29. A sümegi Csúcsoshegy Ny-i meredek oldalán levő bányákban.
30. A Koltári-erdő Ny-i szélén.
31. Csékúttól 2 km DNY-ra (Cserhát-pusztá).
32. A sümegi Csúcsoshegytől 1 km DK-re (szőlő a Rendeki-erdőben).
33. Nyíres-pusztától 2 km KDK-re.
34. Nagybér-pusztától 1 km DDK-re kocsipútbevágásban.
35. Bakonyszombathely és Acsteszer közt a Murva-hegyen.
36. Árkpusztától közvetlenül DK-re.
37. Árkpusztától D-re vasúti bevágásban.
38. Mórtól 2 km Ny-ra, Remetehegy.
39. Mórtól ÉNy-ra, az országút bevágása a 48. és 49. km-kövek közt.
40. Szomód-Ujhegytől É-ra Adám-major felett.
41. Kömlőd-től D-re dombháton 200 m-nél kevéssel magasabban.
42. Császártól D-re, a Kopaszhegy DNY-i részén.
43. Bársonyos, Strázsa-hegy.
44. Balatonfűzfőtől K-re, a 176. magassági ponttól ½ km ÉNy-ra.
45. Balatonfűzfőtől a 176. magassági ponttól ¼ km ÉNy-ra.
46. Balatonakarattyától 2 km DDK-re.
47. Aliga-Balatonvilágos közt, Aliga állomástól 1 km D-re.
48. Adánd-Szabadhídvég közt. Péli-malomtól 1 km K-re.
49. Siófok-Tiszviselőtelep, kavicsgödrök a vasúti megállótól D-re.
50. U. itt mélyebb réteg.
51. Balatonszéplak megálló mellett, kis kavicsgödrök.
52. Kandikó-hegy, új kavicsgödör.
53. Kandikó-hegyi kavicsbánya.
54. Kavicsbánya Oltárc és Bocska közt, Oltárctól 3 km ÉK-re, kútfeji erdőben.
55. Rigyáctól 2 km Ny-ra, szőlőhegyen.
56. Eszteregnye É-i végénél, dombfejtő alján.
57. Nagybakónaktól DNY-ra a Bakónak-hegy É-i lejtőjén.
58. Nagybakónaktól 2 km D-re, a Bakónak-hegytől 1½ km DK-re.
59. Lazsapusztától 1½ km ÉK-re, Nagykanizsától É-ra
60. Kányavártól 2½ km DK-re, Lispétől 1½ km É-ra.
61. Csótától 1½ km DK-re.
62. Nyírad-tól 2 km ÉNy-ra.
63. Nyírad-tól 3½ km É-ra (Határ völgy-pusztá).
64. Nyírad-tól 3 km É-ra (Gál-major).
65. Lesenceistvánd-tól 2 km K-re.
66. Sümeg-től ½ km DNY-ra szántóföldeken.
67. Tóváros állomástól É-ra, vasúti bevágásban.
68. Kerkapéntekfalu É-i szélénél kavicsgödör, felső réteg.
69. U. itt, alsó réteg.
70. Murarátkától 1 km NyÉNy-ra, Mura-part.

Az egyes lelőhelyekre vonatkozóan a következő táblázat tartalmazza a gömbölyítettség v-közéértékét és a különböző gömbölyítettségű szemcsék gyakoriságát százalékban kifejezve

mp	v	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	kor
1.	3,6						1 18	37	29	10	5	perm
2.	3,8			1	2	5	22	28	24	13	5	„
3.	4,6				2	17	39	27	7	5	3	miocén
4.	4,8				3	16	39	25	13	3	1	„
5.	4,6				4	21	34	21	13	5	2	„
6.	4,6			1	6	19	27	25	14	5	3	„
7.	4,6				5	19	23	26	11	4	2	„
8.	4,8				3	19	46	23	7	2		„
9.	4,6				3	16	38	28	12	2	1	„
10.	4,6				8	9	41	25	9	8		miocén?
11.	5,3			3	11	27	32	20	4	2		miocén
12.	5,8			4	21	33	27	12	2			pannon?
13.	5,9	1		5	11	20	24	19	12	6	2	pannon
14.	6,0	1		5	7	18	30	27	10	2		„
15.	6,0	1		5	7	19	40	21	7	2	1	„
16.	6,2	3		5	9	19	35	22	5	2		„
17.	6,4	1		5	13	22	34	20	4	1		„
18.	6,5	2		3	12	28	37	15	2	1		„
19.	6,2	1		3	7	21	36	26	4	2		„
20.	5,7			1	4	11	43	32	7	1	1	?
21.	6,2			3	10	21	45	18	3			pannon
22.	6,2			3	13	25	29	23	5	1	1	„
23.	6,3	1		4	11	24	34	22	3	1		„
24.	6,3	2		4	12	19	37	21	5			„
25.	6,7	2		5	16	32	29	14	1	1		„
26.	5,9			2	6	13	43	27	7	2		?
27.	6	1		5	6	17	35	29	5	2		pannon?
28.	3,3					4	12	26	30	20	8	pannon
29.	4,6				2	16	37	33	8	3	1	pannon?
30.	4,7			1	5	23	34	19	12	5	1	„
31.	4,7			1	8	18	29	30	11	2	1	„
32.	4,9			2	9	25	30	18	10	4	2	miocén?
33.	5,0			2	9	23	35	22	7	2		?
34.	3,8					5	21	43	19	7	5	pannon?
35.	3,9					6	28	35	17	9	5	„
36.	4,6				3	17	36	27	13	3	1	miocén?
37.	4,4				1	11	44	24	13	5	2	„
38.	4,5				2	4	55	29	8	2		levantei?
39.	4,4				4	13	26	35	18	4		„
40.	5				6	24	43	18	6	3		levantei?
41.	4,8			1	5	19	35	30	7	3		„
42.	5		2	5	8	18	32	20	9	6		„
43.	4,8			1	9	19	31	23	12	4	1	„
44.	4,6			1	4	19	29	29	11	6	1	ó-pleiszt.
45.	4,5				3	18	31	29	12	6	1	„
46.	4,7			2	5	22	28	22	15	4	2	„
47.	4,6				7	18	31	26	13	5		„
48.	4,7				4	19	37	28	8	3	1	„
49.	5,1		1	3	3	22	36	26	8	1		új-pleiszt.
50.	4,7				7	13	38	31	9	2		„
51.	4,8				8	16	36	29	8	3		„
52.	4,9				5	21	42	21	9	2		levantei
53.	4,7			2	6	13	36	31	10	2		„
54.	4,7			1	6	13	35	31	10	3	1	?
55.	5,1		1	4	11	20	30	24	9	1		ó-pleiszt.
56.	5,1			3	7	26	35	24	4	1		„
57.	4,5				3	18	28	29	17	4	1	„
58.	4,5				4	18	31	26	15	5	1	új-pleiszt.
59.	5,2			3	8	30	36	18	3	2		„
60.	4,6			2	5	15	33	28	13	3	1	ó-pleiszt.

mp	v	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	kor
61.	4,9			1	4	21	40	25	8	1		pleiszt.?
62.	5,2			3	14	30	25	13	10	3	2	„
63.	5,4		1	8	16	29	21	12	9	3	1	„
64.	5,4		1	9	17	25	17	15	13	3		„
65.	6,5		8	15	23	26	18	6	2			pleiszt.
66.	5,7		2	5	7	45	29	8	3	1		„
67.	4,5				2	16	35	27	15	5		„
68.	5,3			5	12	20	39	17	6	1		ó-pleiszt.
69.	5,3			5	10	30	40	12	3			„
70.	6,2		4	10	25	34	20	6	1			holocén

Schotterstudien aus Mitteltransdanubien

L. STRAUZ

Schotterbildungen im mitteltransdanubischen Neogen sind weit verbreitet, ihre Herkunft und Alter aber oft fraglich. 70 Lokalitäten wurden jetzt auf Grund der Szádeczky'schen cpv-Methode (Bestimmung des Abrollungsgrades) studiert; leider war die völlige Kartierung der Schottervorkommnisse und mineralogisch-petrographische Analyse des Materials nicht möglich.

Obermediterrane Schotter sind im nördlichen und mittleren Bakony-Gebirge vorhanden; das Alter wird in einigen Fundstätten durch marine Versteinerungen, anderswo aber nur durch die Ähnlichkeit des Abrollungsgrades: $v = 4^{1/2} - 4^{3/4}$. bewiesen. Fundstättenliste und Abrollungswerte s. im ungarischen Text, p. 132. und auch in den Kartenbeilagen und Dreieck-diagrammen; Zeichenerklärung für Fig. 1—5. ist die folgende:

- Perm
- Miozän
- ▽ Pannon, Abrollung stark
- △ Pannon, Abrollung schwach
- × Levantin
- + Levantin?
- und Halbkreise Pleistozän

Das Material der Mediterranschotter kann laut der Formel

$$\log km = 0,39 (v + 0,3)$$

aus einer Weite von 60—80 km stammen. Dieses erlaubt aber viel leichter die Herkunft aus SO, aus einem Kristallengebirge O vom heutigen Plattensee und in der Umgebung von Stuhlweissenburg, als aus W und NW (Alpen, Kristallinbildungen in der Tiefbohrung von Mihályi, NW-Karpathen). Auch die Möglichkeit einer neuen Deutung des Ursprunges dieser Schotter hebt Verf. hervor: nämlich die aus den Permkonglomeraten am NW-Rand des Plattensees. In den Permsandsteinen gibt es Bänke mit Ei- und Faustgrossen Quarzitzeröllen, mit v-Werten von

$3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$; diese würden den Abrollungsgrad der Mediterranschotter durch 30 km langen Transport noch nicht überschreiten; die wirkliche Höchstweite der beiden Formationen aber ist ebenfalls 30 km. In beiden Fällen, nämlich bei Herkunft der Mediterranschotter aus den Permkonglomeraten oder aus dem Kristallin im NO, muss ein Hochgebiet im SO, Tiefe und Meer im NW vorausgesetzt werden.

Bei Sümeg lagern Schotterbänke zwischen Oberpannonschichten; ihre Abrollung ist sehr gross: $v = 6$ — $6\frac{1}{2}$. Ähnliche Schotter wurden auch bei Tapolca und noch weiter nach O gefunden. Diese können nicht fluviale Bildungen sein, da zu jener Zeit Flüsse von 300 km (in denen die Schotter so grosse Abrollung erreichen) hier keinen Platz hätten; auch der fluviale Transport aus den sehr nahen Mediterranschottervorkommnissen genügt nicht. So müssen also diese Pannonschotter Teichablagerungen sein — was auch ihrer Lage und Verbreitung gut entspricht.

Schotter fraglichen Alters kommen in der Umgebung von Mór und Kiszér vor. Solche, deren v -Werte unter 4 stehen, könnten vielleicht ins Pannon gereiht werden, da so sehr eckige Neogenschotter in Transdanubien bisher nur im Pannon gefunden wurden. Der Schotter auf dem Bársonyosér Berg über Pannonschichten, passt besser ins Levantin als ins Pleistozän, da ein Fluss diese jetzt selbständig aufragende Höhe wohl gleich nach der Trockenlegung der Pannonseeablagerungen erreichen könnte, kaum aber später nach der Levantinerosion.

Zwischen Füzö und Szabadhidvég ein Schotterzug mit *Elephas meridionalis*-Funden (Altpleistozän) zeigt in seiner ganzen 30 km-Länge die gleiche Abrollung: $v = 4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$. Wenn das Material aus den Miozänschottern stammte, wie man es früher glaubte, dann sollten die Abrollungswerte von NW zu SO zunehmen. Es besteht aber auch die Möglichkeit der Herkunft dieser Schotter aus Permkonglomeraten; die Permlokalitäten liegen in ähnlicher Weite von beiden Enden des Meridionalis-Schotterzugs: so die Transportlängen zu Füzö und zu Szabadhidvég würden gleich gross. Dass aber auch Miozänschotter beigemischt sind, zeigen spärliche Nummulitenkalksteingerölle, die natürlich nicht aus dem Perm stammen.

In SW-Transdanubien wurden einige neue Fundstätten nachgeprüft, die aber keine bedeutende Änderung der bisherigen Auffassung der Schotterfragen dieser Gegend benötigen. Die Funde der Altpleistozänschotter von Kandikó-Typ bei Rigyác und Eszteregnye führen zur Voraussetzung, dass irgendwo eine Einsenkung des W-Ö-lichen Antiklinazuges von Obornak-Újudvar den Transport von N nach S doch erlaubte. — Altholozäne Murschotter haben die v -Werte über 6; so soll die Länge des Flusses seit dem Levantin nicht verändert sein.

Figuren s. im Ungarischen Text.

IPRODALOM — LITERATUR

1. Lóczy L. sen.: A Balaton környékének geológiai képződményei. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. T. 1., 1913. — 2. Strausz L.: A Dunántúl DNY-i részének kavicsképződményei. Gravels of SW — Transdanubia. Földtani Közlöny, 1949. — 3. Sümeghy J.: Északpannonföld talajainak földtani származása. Geological origin of the soils in Northern Pannonia. M. All. Földtani Intézet Evi jel., Beszámoló a vitaülésekről, 1947. — 4. Szádeczky K. E.: Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Mitteil. Berg- u. Hüttenm. Abt. K. U. P. Joseph-Univ. Sopron, 1938.

ALKÁLI TELÉR-KÖZETEK MÓRÁGY KÖRNYÉKÉRŐL

MAURITZ BÉLA*—CSAJÁGHY GÁBOR

(VIII. táblával)

A Mórággy-környéki gránitokat több helyen telérközetek járják át.

E közetek a legjobban vannak feltárva a Bábaapátitól délnyugatra levő Kövespatak völgyében, tehát az Üveghutára vezető út mellett. Itt az út keleti oldalán egy kisebb kőbánya is van, melyben a telérközetet fejtették is. A völgy elég hosszú darabon feltárja a közetet, mely igen kemény és nagyobb darabokban fejthető. Ezen a feltáráson kívül e közet teléralakban szeli át a gránitot több helyen. Így Mórággy vasúti állomástól keletre a pálya mentén, a vasúti tárcsa előtt a szemafortól nyugatra kb. 50 méternyire a sínek déli oldalán a gránitban 15 m szélességben ÉD-i csapású telér van feltárva; a telér közepén alulról egy gránitnyelvecske ékeledik be a magasba; a sínek északi oldalán a völgyben a telér tovább nyomozható.

A mórággyi vasúti állomástól közvetlenül délre nagyobb kőbányában fejtik a gránitot; nyugaton régi hányó van és ennek nyugati végén kb. 150 m távolságban 4 m széles, ÉD-i csapású meredeken álló telér van feltárva. A közelben, a régi elhagyott bányában ugyancsak megtaláljuk a telérközet tömbjeit. Tovább menve Bábaapáti felé, az első keleti völgyben a régi elhagyott kis kőbányában fejtették a közetet. Rüdics-pusztától északra, továbbá a Mórággy vasúti állomástól keletre levő hatalmas elhagyott kőbányákban ugyancsak megtaláljuk e telérközetet.

Janitsky B. Fekednél az alpkonglomerátumban találta a közet darabjait.

Közetani vizsgálatra legalkalmasabbnak és legüdebbnek bizonyult a bábaapáti Kövespatak kőbányájának a közete, továbbá a Mórággy vasúti állomástól keletre fekvő hatalmas elhagyott kőbányák közetei.

A bábaapáti Kövespatak kőbányájának közete szabadszemmel nézve selymes fényű, szürkés színű, igen tömött közet, melyben csak elvétve lehet egy-egy beágyazást szabadszemmel felismerni. A beágyazások szanidinek. Méreteik legfeljebb $300 \times 800 \mu$ -t tesznek ki. E szanidinek táblásak, bizonytalanul határoztak, az optikai tengelyszög igen kicsi, optikailag negatívek. A közet főképp alapanyagból áll. Az alapanyag zömét szanidin alkotja, melynek lécei közel párhuzamosan helyezkednek el, a szövet teljesen a trachitokra emlékeztet. A közel párhuzamosan elrendezett, kissé bizonytalanul határolt szanidinlécek adják a közetnek a selymes fényt. E lécek legfeljebb 120μ hosszúak, de igen keskenyek. Elvétve lehet egy-egy ikerlemezes, rosszul fejlett plagioklász felismerni, melynek kioltása többnyire közel párhuzamos, illetve legfeljebb 9° — 10° -ot tesz ki, tehát savanyú plagioklász. A legnagyobbak hossza 160μ .

Színes elegyrészek igen ritkák és sohasem automorfok, hanem főképp foszlány-

* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1951. XI. 21-i szakülésén.

szérű részleteket alkotnak. Hosszuk legfeljebb 160 μ , többnyire apróbbak, kissé megnyúltak. Ritkán lehet rajtuk valamelyest jobb határvonalat felismerni. E foszlányok erősen pleochroosak; hosszanti irányban sötétebb zöldeskékek, harántirányban világosabb zöldeskékek. A kioltásuk egyenesnek látszik, de a kioltás felismerését megnehezíti erős színezésük. A hosszanti irány σ , a kettős törés gyenge, bár a kettős törés biztos felismerését nagyon zavarja az erős színezés. Fénytörésük erős. E kristályfoszlányok riebeckitiek. Az amfibolokra jellemző hatszögös keresztmetszetet csupán egyetlen egyénen sikerült felismerni.

A földpátokon és a riebeckiten kívül az alapanyagban igen ritkán egyes beékelte kvarc szemeket lehet felismerni, melyek legfeljebb 250 μ nagyok. E szemek megjelenési módja arra vall, hogy a szemek másodlagos eredetűek lehetnek, t. i. helyenként erősebb kvarcosodás is látható. Az apró fekete ércszemek 40 μ nagyok lehetnek; a vöröses-rozsdás ércfoszlányok bővebben vannak jelen, néha 100 μ nagyok is, de többnyire apróbbak.

Bizonyára másodlagos termék a titanit is, mely apró, főképp az ércekre tapadó halmazok alakjában jelenik meg.

A másodlagos klorit lebenyekét és kis, többé-kevésbé sugaras szerkezetű gömböket alkot.

A kőzet kalcitosodása jól kivehető; a kloritos átalakulási termékek gyakran kalcitba vannak ágyazva. Helyenként gyenge szericitesedés is tapasztalható.

A mikroszkópi vizsgálat alapján a kőzet a bostonitok csoportjába sorolandó. A kőzetet Csajághy G. megelemezte. Kémiai összetétele:

SiO_2	63,25%
TiO_2	0,21%
Al_2O_3	17,00%
Fe_2O_3	1,98%
FeO	2,07%
MnO	0,10%
MgO	0,49%
CaO	0,64%
Na_2O	5,60%
K_2O	6,15%
H_2O+	0,62%
H_2O-	0,41%
P_2O_5	0,06%
ZrO_2	0,31%
CO_2	1,13%

100,02%

D = 2.574

Már az elemzésből is kitűnik a kőzet alkáli jellege.

O s a n n-féle értékek:

	s	A	C	F	a	c	f	k	n
Bátaapáti	72,60	10,65	0,75	4,53	20	2	8	1,03	0,58
Salem-neck	72,5				20	1.5	8.5		

Az O s a n n-féle értékek kiszámításánál csekély Al_2O_3 -felesleg adódik ki ($T=0.07$), amit a kőzet kissé mállott jellegével lehet megmagyarázni; erre vall különben a CO_2 nagyobb értéke is.

A Niggli-féle értékek:

	si	al	fm	c	alk	ti	k	mg	c/fm	qz
Bátaapáti	264	42	16	3	39	0,07	0,42	0,18	0,17	+ 8
Bostonit-típus	230	46	12,5	2	39,5		0,3	0,3		
Kvarcnordmarkit típ. Lahnporfir	270	40	15	5	40		0,4	0,25		
(Guckenberg)	262	41,5	17,5	1	40		0,45	0,07		

A C. I. P. W.-rendszer normái:

Kvarc	11,10%	} 89,29
Ortoklász	36,14	
Albit	39,30	
Korund	2,75	
Hipersztén	3,66	} 10,90
Magnetit	2,78	
Ilmenit	0,46	
Cirkon	0,37	
Kalcit	1,10	
Na_2CO_3	1,59	
H_2O	1,03	
	<u>100,28</u>	

A kőzet kissé mállott jellege itt is megnyilvánul, mert a normák között 2,75% korund mutatkozik, továbbá nincs elég CaO a CO_2 lekötésére.

Hasonlítsuk össze a bátaapáti telérkőzetet további rokon kőzetek kémiai összetételével.

	Bátaapáti %	Guckenberg Lahnporfir	Laacher See kvarcbostonit	Kühlsbrunnen egirintrachit	
SiO_2	63,25	63,76	65,13	64,45	63,61
TiO_2	0,21	0,54	—	—	—
Al_2O_3	17,00	17,11	17,39	18,92	16,34
Fe_2O_3	1,98	5,09	1,81	2,72	4,30
FeO	2,07	0,18	—	—	2,08
MnO	0,10	nyom	0,87	0,88	nyom
MgO	0,49	0,20	0,12	0,09	0,37
CaO	0,64	0,22	0,79	0,78	1,42
Na_2O	5,60	5,49	6,78	5,96	6,21
K_2O	6,15	6,96	5,67	6,15	5,54
H_2O+	0,62	0,29	—	0,41	0,77
H_2O-	0,41	0,15	0,82	—	—
P_2O_5	0,06	nyom	—	—	—
ZrO_2	0,31	—	—	—	—
CO_2	1,13	0,03	—	—	—
	100,02	100,02	99,38	100,36	100,82× ×0,18 Cl

	Trachitporfir Lake Champlain Valley	5 bostonit középértéke
SiO_2	62,28	61,32
TiO_2	—	0,89
Al_2O_3	19,17	18,43
Fe_2O_3	3,39	3,84
FeO	—	1,60
MnO	—	0,01
MgO	nyom	0,46
CaO	0,64	1,45
Na_2O	5,37	5,75
K_2O	5,93	4,94
H_2O+	2,33	1,31
H_2O-	—	—
P_2O_5	—	—
ZrO_2	—	—
CO_2	—	—
	99,11	100,00

A fenti adatokból kitűnik, hogy a bátaapáti kőzet kémiai szempontból a bostonitokkal, alkálitrachitokkal és a lahnporfirokkal is csaknem azonos összetételű. Különösen ki kell emelni azt a körülményt, hogy a bátaapáti kőzet nem ortoklász, hanem szanidint tartalmaz; e földpátnak az elemzések alapján nátriumban gazdagnak kell lennie.

Mórágy környékén a fentebb említett telérekőzetek a bátaapáti kőzetekhez sok tekintetben hasonlóak. Színük azonban inkább pirosas, szintén selymes fényűek, de gyakran kissé már porfirosak. A csekély számú szanidinbeágyazások 2—3 mm nagyok és a kloritos zárványoktól zöldesek lehetnek. A vékony csiszolatban jól látható, hogy a szanidinek néha pertites szerkezetűek, meglehetősen automorfok; körülöttük a piros kőzet mindig ki van fakulva. Az alapanyag uralkodólag szanidinből áll, mely többé-kevésbé fluidális elrendeződésű; a lécek, ill. táblák határvonalai kissé elmosódottak, hosszuk 60—80 μ . A szanidinen kívül az alapanyag csakis érceket tartalmaz; az ércek valószínűleg más elegyrészek átalakulási termékei. Ezek az ércek csak részben feketék, részben azonban inkább pirosasan áttetsző rozsdás termékek, melyek a kőzetet pirosasra színezik. Magában az alapanyagban nem találunk kloritos termékeket. Elvéve látunk egy-egy plagioklászleletet, mely 2—3 ikerlemezből áll és kissé ferdén olt ki, tehát savanyú plagioklász. E kőzetekben az apatit elég gyakori ásvány; jellegzetes ízelt pálcikái 80 μ hosszúak is lehetnek, de igen vékonyak. A riebeckit e kőzetekben biztosan ki nem mutatható. A földpátok közé másodlagos kvarc és kalcit van beékelve; néha a földpátok mintegy kvarcszemekből álló mezőkben úsznak, ill. a kvarcszemek vakolat módjára veszik körül a földpátokat. Egyes helyeken a földpátok erősen ikerrovátkosak; lehetséges, hogy e földpátok anortoklászok.

A Rudics-tanya közelében a kőzet zöme földpát, melynek lécei átlag 80—120 \times 25—40 μ nagyok, de néha még nagyobbak is; belül gyakran zavarosak.

E földpátok többnyire szanidinek, de van közöttük ortoklász is, melynek optikai tengelyszöge nagy; a sűrűn ikerrovátkos földpát anortoklász lehet, mert kioltása csaknem egyenes.

Pegmatitszerű, 3—4 cm-nyi részleteket találunk Mórágy vasúti állomástól keletre a pályakanyarban és Bataapáti-Üvéghuta között; a szanidinek 1—2 mm nagyok, míg a kvarcok kb. 1 mm-nyiek.

Mindezeknek a közeteknek szövete többé-kevésbé trachitos jellegű. Mindig a szanidinécek alkotják a közet alapanyagának zömét, e lécek többé-kevésbé fluidálisan vannak elrendeződve, a beágyazások ugyancsak szanidintáblák. Egy kérdés merül fel: e telérek a gránitnak a telérkíséretét alkotják-e és ebben az esetben bostonit-teléreknek tekintendők, vagy pedig e telérek későbbi erupció-ciklushoz tartoznak-e és ebben az esetben talán a mecseki fonolitokkal és trachidoleritokkal kapcsolatos erupciók volnának. A telérek korát egyelőre eldönteni nem tudjuk, mert csupán annyit állapíthatunk meg, hogy áttörik a gránitot. Az a körülmény, hogy az uralkodó földpát nem ortoklász, hanem szanidin, amellét látszik szólni, hogy e közetek talán a fonolitokkal kapcsolatosak, mert a bostonitok földpátja ortoklász, vagy mikroklin szokott lenni. A kérdés ezidőszertint végérvényesen el nem dönthető.

Мауриц Б. — Чайагы Г.

Щелочные дайки в окрестности с. Морадь

В окрестности с. Морадь гранит прорезывается на нескольких местах дайками. Они являются серовато-красноватыми, очень сплошными горными породами с шелковистым блеском, только некоторые маленькие прослойки с нидина можно узнавать невооруженным глазом; подвлияющее большинство основного материала обрзается также санидином, маленькие плитки которого располагаются гипопараллельно; пластинки плагиоклаза очень редкие. Цветные примесы изредка видны, они лоскутообразные и оказываются рибекцитом. Очень редкие, просыпанные зерна кварца вероятно вторичные. Ряд составных частей породообразующих минералов дополняется некоторыми черными рудными зернами, красновато-ржавыми, рудными лоскутами, скоплениями титанита и пластинками хлорита; все последние минералы являются вторичного происхождения. Калцит- и серицитообразовние можно узнавать. Химический состав горной породы является идентичным с тем бостонитов; текстура — трахитовая. Эти дайки или сопровождают гранит, или являются извержениями одновременными с фолонитами гор. Мечек.

Roches filoniennes alcalines des environs de Mórágy

par B. MAURITZ et G. CSAJÁGHY

Le granite des environs de Morágy est traversé en plusieurs endroits par des roches filoniennes. Ces roches sont des espèces très denses, de couleur grisâtre-rosâtre, d'un éclat soyeux. A l'oeil nu on ne voit que de petites incrustations de sanidine; la plus grande partie de la masse est de même constituée de sanidine, dont les minuscules plaques sont orientées hypoparallèlement; les cristaux de plagioclases sont très rares. L'on n'observe des constituants colorés que ci et là, ils ont la forme de lambeaux et consistent en riebeckite. Les minuscules cristaux de quartz disséminés peuvent être d'origine secondaire. Quelques grains de minerai noir, des

fragments de minerai d'un rouge rouillé, des agrégats de titanite et des plaques de chlorite complètent la liste des minéraux formant la roche; ces derniers minéraux sont tous d'origine secondaire. L'on observe aussi la formation de calcite et de séricite. La constitution chimique de la roche est identique à celle des bostonites, sa texture est trachytique. Ces roches filoniennes appartiennent ou bien à la suite du granite ou elles sont des éruptions contemporaines aux phonolithes de la montagne Mecsek.

TÁBLAMAGYARÁZAT

VIII. Tábla

1. Bostonit. Bátaapáti. 80 X.
2. Bostonit. Bátaapáti. + Nicol. 80 X.

MÓRÁGY VIDÉKI GRÁNITOK ÉS KISÉRŐ KÖZETEK

PAPP FERENC*

A Mecsek hegység DK-i szélén húzódik meg MórágY—Erdősmecke—Fazekasboda—Geresd községek határában a magmás kőzetekből álló domvidék, melynek É—D-i hossza, 13,5 km. K—Ny-i irányú határtávolsága 12 km és így a kiterjedése mintegy 160 km². A táj elaggott, enyhe lejtőjű dombvidék, mely alig haladja meg a 300 m. t. sz. f. magasságot, a domboldalakon a lejtőtörmelék már nem mozog, így alig 24 km² az a terület, melyen eruptívum van. Földtanilag Vadász E. foglalta össze monográfiájában e területet és a variszkuszi hegység maradványainak tekinti azt. Kőzettani szempontból Róth S., Steinert K. és Reichert R. foglalkozott e vidékkel. Róth S. a hegységképző erők hatására hívja fel a figyelmet: gnájszgránitot említ. Steinert K. MórágYon biotitgránitot ismertet ortoklász (mikroklin) és andezin ásványos elegyrészeket ír le, Fazekasbodáról 2 csillámú gránitot, melyben kloritos biotit és muszkovit figyelhető meg. Reichert R. készíti el az első kőzetelemzéseket és a rendelkezésre álló anyag mintaszerű begyűjtése közel 200 részletes megfigyelt pontról az ő érdeme.

A feladat az volt, hogy vajjon lehet-e gránit területen a kőzetek között határozott különbséget tenni, ha vannak különbségek, azok csak kőzet változatok-e vagy elhatárolható, elkülöníthető, különálló kőzetek? Ezért beható mikroszkópi vizsgálat, kémiai elemzések alapján, melyet Emszt K. végzett el, a következőket lehetett megállapítani: e területen 1. biotit-gránit, 2. amfibolos biotitgránit, 3. biotitos amfibolgránit, 4. amfiboltartalmú biotitgránit, 5. amfibolszienit, 6. minet, 7. granodiorit, 8. kerzantit, 9. gránitaplit terjedt el.

Az ásványos elegyrészekre közösen a következőket lehet kiemelni. Kvarc minden helyen hullámos kioltású, van ahol vakolat szerkezete is felismerhető. Az egyes kvarckristályok közül a földpátok között mindig üde a mikroklin; az ortoklász és a savanyú plagioklászok szericitesedtek, kaolinosodtak. Volt hely, ahol az oligoklász-andezin hajolt, görbült. Pertites, mirmekites összenövés elég gyakori. A színes ásványos elegyrészek között a biotit és az amfibol a leggyakoribb. A biotit több helyen penninné, illetve klinoklorittá alakul. Szericit mindig másodlagos. Az ércek közül magnetit, hematit, pirít volt megfigyelhető. A járulékos elegyrészekből a titanit, turmalin, gránát, fluorit érdemel figyelmet. A titanit az amfibol gazdag kőzetekben elérheti a 2—3%-ot; gyengén pleokroos vöröses sárga (c), halvány sárgászöld, a turmalin kék, a gránát vöröses, a fluorit ibolyaszínű.

A mellékes elegyrészként majd minden kőzetben jelen lévő apatit, cirkon, rutil a szokott kifejlődésű. Mint érdekességet lehet megemlíteni, hogy az erdősmeckei nagybánya egyik kőzetében halványkék apatit is előfordult. Véménd templomaljai

* Előadta a Földtani Társulat 1950. II.-i szakülésén.

Reichert Róbert anyagának és adatainak felhasználásával készült dolgozat.

kőfejtő közelében kivételesen, egy sárga zöldesbarna színben pleokroos cirkon is észlelhető volt. Ugyanitt halványsárga rutilt lehetett megfigyelni. A már említett másodlagos ásványokon kívül a leukoxén, epidot, zoizit, kalcit, kaolin is megjelent, — nem számottevő mennyiségben.

A megvizsgált kőzetek szövete változatos. A porfiros igen elterjedt, Erdősmecskén 45 mm mikroklin. Mórágyn 40 mm, Fekeden, Üveghután, Véménd határából valók hasonlóan nagy porfiros mikroklin tartalmaznak. Pegmatitos: Erdősmecske Loch-malomtól DK-re nyíló árokbl 40 mm karlsbadi ikrek kerülnek elő, Feked határában 60 × 25 mm-es földpátok találhatók benne. Öreg szemű gránitok: Erdősmecskén 1—2 mm- \varnothing ásványokat, Üveghután 3 mm-es, Feked mellett 1—2 mm-es, Mórág határában, Bátaapátiról is ismeretes 3 mm-es mikroklin tartalmazó kőzet. Apró szemű gránit fordul elő Mórágytól É-ra Rákhegy és Geresd határában. Aplitos egészen apró szemű kőzetet találni: Erdősmecske felső kőfejtőjében Üveghuta D-i falúvégén, Szébeny, Fazekasboda, Lockergipfel É-i aljában Bátaapáti Ackerberg mellett.

A kőzetek textúrája a legtöbb esetben tömött, iránytalanul szemcsés; Üveghután, Erdősmecske alsó kőfejtő és Fazekasboda határában van préselt is. Mállás folytán helyenként finoman likacsos textúrájú, az 1—2 mm-es andezin kioldási helyén.

A kőzetek színe is változatos: 65—70% szürke, kb. 20% rózsaszín, vöröses, 5,5% a malenokrát és leukokrát kiválás, 1% zöld (ilyen pl. Mórág D-i részén a váltóór lakása mellett), 1% fehér (pl. a Mórág Mélypatak völgye).

A kőzetek vegyi összetétele is híven visszatükrözi a szabad szemmel és mikroszkópi vizsgálat alapján megfigyelt változatosságot.

Az elemzések nyers értékei is szembetűnnek:

	Mórág	E. mecske	Mórág	Mórág	Mórág	Lovász- hetény	Üveghuta	Feked
SiO_2	77,21	75,59	73,54	71,82	72,13	51,34	51,92	52,26
K_2O	5,07	7,67	4,82	4,85	5,12	4,45	6,33	1,71
Na_2O	3,38	2,11	3,43	3,36	3,75	2,92	2,25	

Összefoglalóan a következő típusokat lehetett felismerni a kémiai összetétel alapján:

1. gránit-aplitos, 2. engadinitos, 3. yosemitos, 4. normál-gránitos, 5. szienites, 6. kvarcdioritos, 7. opdalitos, 8. normál-dioritos, 9. gabbródioritos, 10. normál-gabbrós változat; ezek közül a leggyakoribb a normál-gránitos és szienites magmák közötti.

A kőzetek leírása.

1. Biotit-gránit a legtöbb helyen vöröses és apró szemű. Ilyen: Véménd (1, 2, 3 sz.)* Lovászhetyén, Erdősmecske (15 sz.), 1 mm nagy szemcsés, közép-szemcsés kőzet Erdősmecske (13. sz.). Bátaapáti (22. sz.), Fazekasboda határában,

* A zárójelben levő számok a Műszaki Egyetem ásvány és földtani tanszékén levő vékonvencsízolat-gyűjtemény sorszámaira vonatkoznak.

nagyszemű, Üveghuta (9 sz.). Erdősmecke (18 sz.) környékén, porfirozba hajló: Fazekasboda, pegmatitos kifejlődésű: Fazekasboda környékén.

A kvarc mennyisége 50—70%, ortoklász 25—30% $An_{12}Ab_{88}$, $An_{35}Ab_{65}$; mikroklin 6—16% plagioklász 10—20%, biotit 1—15%. A kvarc 1—8,08 mm xenomorf, hullámos kioltású, a kisebbek a nagyobb elegyrészeket veszik körül, néhol ereket alkot a legtöbb helyen csoportokba tömörül. A kvarc fogazott, a kihengerelt kvarc kristályok egymásba ékelődnek. Gyakorlati bennük az üvegzárványok, melyek sorokba rendeződnek el, a zárványokban még hematitpikkely is van. A kálföldpát (2—0,2 mm) részben ortoklász. A mikroklin mindig üde, kvarc, ortoklász fordul elő benne, mint zárvány, ez a legtöbb részben mikroklin. Az ortoklász kicsi, kaolinosodott, néhol szericitesedett; andezin-pertit és kvarcmirmekit nő át rajta. A plagioklász (0,35—0,24 mm) az albít oligoklász-andezin sorba tartozik, összetétele $Ab_{88}An_{12}$; $Ab_{72}An_{28}$; Ab_{71} ; An_{29} ; Ab_{65} ; An_{35} ; $Ab_{79}An_{21}$, néhol hajlott. A plagioklászok majdnem mindenhol kaolinosodtak, szericitesedtek. Több helyen mikroklinba megy át, azokon a helyeken teljesen friss; optikailag „—” karakterű. A biotit (0,5—0,1 mm) halványsárga-sötétbarna pikkelyei néhol kloritosodtak.

Ezek a kőzetek savanyúak, sok SiO_2 -t tartalmaznak, a K_2O és Na_2O mennyisége is jelentékeny. A Velenceihegység (tőle ÉNy-i irányban 140 km-re) gránitja hasonlít hozzá.

2. Amfibolos biotitgránit a biotitgránit elkülönülése (differenciálódása) folytán keletkezett szürke porfirszövetű, rózsaszín 20—30 mm-es mikroklin tartalmú kőzet; a plagioklászok szürke színűek, hasadási lapjai fénylenek, csillámok barnásfeketék. A kvarc szürke, zsírfényű. Egy ilyen kőzet ásványainak térfogat százalékos összetétele a következő volt: Véménd (6a): kvarc 32,0%, ortoklász 25,3%, oligoklász 5,3%, biotit 24,4%, amfibol 11,8%, epidot 0,6%, kalcit 0,6%.

3. Biotitos amfibolgránit ugyancsak a biotitgránit szegély fáciesének tekintendő, szürke kőzet, melyben zöldes szürke-barna biotitlemezek, zöld amfibol, elszórtan sárgás-rózsaszín földpát látható, tömött, aprószemű kristályösszemérés szövetű. Ilyen kőzet fordul elő Üveghuta határában (10. sz.) ennek összetétele a következő: jelentékeny mennyiségű az ortoklász is (46,6%), az amfibol kékeszöld-halványsárga (34%), biotit üde (9%), kvarc aránylag kisebb mennyiségben van jelen (10,4%); járulékos elegyrészek közül a titánit a leggyakoribb, ezenkívül apatit és cirkon is akad.

4. Amfibolszienit. Üveghután és Kisgeresden fordul elő. Sötétszínű kőzet, melyben szabadszemmel amfibolt és helyenként 2—3 cm nagyságot is elérő szürkés-rózsaszín földpátot látunk. Mikroszkóp alatt ezenkívül még különösen titánit, apatit, cirkon, érc (pirit, magnetit, hematit) a másodlagos termékek közül szericit és zoizit ismerhetők fel. A földpát túlnyomóan ortoklász, általában üde és csak néhol szericitesedik. A mikroklin alárendelten, plagioklász pedig egészen elenyésző mértékben lép fel. Az utóbbi oligoklász ($Ab_{73}An_{27}$; $Ab_{70}An_{30}$) rajta kezdődő kalcitosodást észlelni. Az amfibol igen elterjedt. Színe: c = kékeszöld, erre merőlegesen sárgászöld. Kioltása ($\gamma = 17—20^\circ$). Az amfibol kristályait: plagioklász, kvarc, biotit, apatit, hematit szitaszerűen (poikilitisen) növi át. Zárványként benne pleokroos udvarú cirkon is előfordul. A titánit levélborítékhoz hasonló idiomorf kristályokban fordul elő. Mézsárga, rajta az (110) és (123) szerinti hasadást figyelhetjük meg. Zárvány gyanánt cirkont, magnetitet, apatitot és hematitot találni benne. A biotit alárendelt, deformált és hullámosan olt ki. Benne cirkon, apatit, magnetit zárványok fordulnak elő, rajta pedig hematit pikkelyek vannak. Az apatit rendszeren megnyúlt, vékony prizmás a hasadás ízekre tagolja és töredezett. Színtelen, viztisza. A magnetit idiomorf szemekben fordul elő. Kisgeresd határában mállott kalcitosodott biotit tartalmú amfibolszienit fordul elő. A kalcit részben erek

alakjában, részben pedig bevonatként jelenik meg. A biotit kloritosodik. Két kőzet ásványos elegyrészeinek az aránya a következő:

	Kálföld- pát	Amfibol	Biotit	Titanit	Kvarc	Érc
Úveghuta (8 sz.)	40	42	5	5	8	—
Kisgeresd	53	26	4	—	12	5

5. Mórágý D-i részén Mélypatak völgy 143 + -tól É-ra lévő kövejtő keleti részében lévő kőzet minette.

6. A terület eltrejedt kőzete az amfibólos biotit granodiorit. Szabad szemmel sok helyen nehezen különböztethető meg a gránittól, jellegzetessége a 25—35 mm nagy fehér mikroklin földpát, szürkésfehér szín. Akadt fekete csillámdús apró 2—3 mm-es földpátokat tartalmazó kőzetváltozata is. (Lovászhetyény, Erdősmecke 18 sz.) A zöldes kloritosodó, földpátokat tartalmazó kőzet között préselt, gyúrt is megfigyelhető (Erdősmecke, Mórágý 19. sz.). Egybefüggő mód, mint a biotitgránit ezegélyváltozata, teléres kifejledésben (Véménd 4 sz.) melanokrát lencse alakjában (Véménd 5. sz., Erdősmecke 18. sz.). Mikroszkópi vizsgálat alapján szembetűnő, hogy a mikroklin mellett jelentékeny mennyiségű oligoklász-andezin is jelen van. A térfogat százalékos aránya néhány fontosabb megvizsgált kőzetnek a következő volt:

Granodioritok (granodiorites)

	Kvarc	Mikro- klin	Orto- klász	Ande- zin	Biotit	Klorit	Zöld amfibol	Érc	Egyéb
Véménd (4 sz.)	29	25	—	46	—	—	—	—	—
Véménd (5 sz.)	22,2	30,6	8	18,9	16,8	—	0,8	0,2	2,4
Feked	16	8	22	39	11	—	3,6	—	0,4
Lovász- hetény	27,8	—	26,9	22,7	20	—	1,8	—	8,8
Erdősmecke (18. sz.)	11	—	27,8	11,8	43,4	—	—	—	6

7. Kerzantit Mórágý határában található. A kőzetek térfogatszázalékos összetételéből kitűnik az oligoklász-andezin gyakorisága, ami miatt indokolt a diorit csoportba sorozni.

Véménd 5. sz. és a mórágýi kőbánya elemzési adatai is az ásványos összetétel megállapításait igazolják, ezek a kőzetek a granodioritok csoportjába tartoznak.

8. Gránit-aplitok. Az uralkodó biotit gránitban, továbbá a granodioritban elég gyakoriak a rózsaszín, illetve vörös 8—10 cm vastag aplit telérek. Aplitos jellegű biotit-gránit Mórágý vasútállomás mellett kis tömzs alakjában jelenik meg.

	Kvarc	Mikro- klin	Orto- klász	Oligo- klász, andezin	Biotit	Klorit	Zöld amfibol	Érc	Egyéb
Mórúgy (19. sz.)	10,6	1,6	—	37	—	8,8	—	5,6	34,8
Mórúgy (20. sz.)	32	—	10,6	4,2	—	22,2	—	9	21,6
Mórúgy (21. sz.)	13,2	21,1	3,2	54,2	8	—	—	0,3	—

E kőzetben szabad szemmel rózsaszín, illetve vörös földpát, sűrű kvarc és zöldes-fekete biotit figyelhető meg. Mikroszkóp alatt ortoklász, mikroklin, albit, oligoklász, ércék (magnetit, hematit, ilmenit), apatit, cirkon, szericit, muszkovit, kaolin különböztethető meg. Ritkán epidot, egy helyen pedig gránát jelenik meg. Az ortoklász és mikroklin egyénekben pertites és mirmekites összenövések is észlelhetők. Az albit-oligoklász $Ab_{28} An_{12}$, néhol 50 albit ikerlemez is megjelenik. Némely albit-oligoklász görbült, az egyének kioltása nem egyöntetű hullámos. A barna szép pleokroos biotit, néha átalakult penninné, ugyanott limonit és kvarc is keletkezik. Véménd (6 sz.) határában előforduló aplitban muszkovit is előfordul, egy-egy pikkely hossza megközelíti az 1 mm-t, halvány-zöldes-sárga. Ugyancsak Véménden a községi erdőben 1 mm átmérőjű vörös gránát szemek fordulnak elő az aplitban. A gránát repedezett zónás szerkezetű, szélei szintelenek, víztiszta. A gránátban egy helyen apatit volt észlelhető, mint zárvány. A gránátzsemek szegélyén pisztacit van. Turmalin fordul elő Üveghuta (7. sz.) DK-i részében levő aplitban.

Feketés, kékes, illetve halvány-sárga. (A 0001 és 1010) szerinti hasadás nyomán jól szembejönnek.

Az aplitok között is találni olyanokat, melyek a hegységképzőerők (dinamo-metamorfi) hatását árulják el, különösen a szövet és az egyes ásványok szerkezete jelzik ezt. A kémiai összetételt illetően a kismórúgyi kőfejtő kőzetének adatai tájékoztatók.

A kőzetek elváltozása

Míg az aplitok kivétel nélkül mind üdék, addig a biotit-gránit, granodiorit és szegélyi kőzeteik több helyen igen bomlottak. Igen sok helyen kloritosodott, így Erdősmecke (12 sz., 17 sz.) Üveghuta (11 sz.) környékén. A biotit kloritosodott, minden esetben azt jelentéktelen érc kiválás, egyes helyeken, kalcit megjelenése kíséri. Epidot képződése is több helyen megfigyelhető. Így Üveghután az epidot pisztacit változata észlelhető. Üveghután az ÉNy-i völgy első harmadában áthúzódó biotit gránit-aplitban. Kioltása egyenes $c = c$. A földpátok egyes helyeken zoizittá alakultak, víztiszta zömök egyénekben. $c = a$ vagy b Erdősmecke Hochwald (12 sz.). Ezekben az elbomlott kőzetekben friss maradt a mikroklin, az ortoklász és az andezin kaolinná, szericitté, zoizittá alakult. A törésvonalak mentén hidrotermális hatásra kalcit és azon fluorit (ibolyaszínű), valamint nagy ritkán hematit fennőtt lemezkéi figyelhetők meg. Eddig 27 aplit telér jelenlétét sikerült felismerni, ezek egy része É—D, egy másik része DNy—ÉK-i irányú. Bátaapáti, Erdősmecke, Mórúgy községek határában kontakt agyagalák fordulnak elő. Színük vörösbarna, sok hematit

pikkelyke figyelhető meg bennük, ezenkívül elég számottevő mennyiségben fordul elő magnetit. Erdősmeckén, Mórágyn sillimannit észlelhető. Mint érdekesség említendő, hogy az erdősmeckei kontakt agyagpala sillimannitja gyengén pleokroós $a =$ igen halvány zöldes, merőlegesen rá kékes zöld. Bátaapáti kontakt agyagpalájában riebeckit jelenik meg $c = a$ 9—11°.

A riebeckit megjelenése kétségtelenné teszi azt, amit egyébként a kémiai elemzések is jeleztek, hogy e terület gránitjai az alkáli provinciához való átmenetek és a kérdéses közet az alkáli gránitokhoz tartozik.

Több helyen lehetett leukoxént megfigyelni (Bátaapáti, Mórág) és kalcit is elég gyakori (Bátaapáti 22 sz., Mórág közséگی bánya). Ezekben az elváltozott közetekben a leggyakoribb ásványok a kvarc és a szericit; kaolinosodott oligoklász ritka.

Hivatkozási számok:

1. Véménd Lehmlöcher árcút, K-i old. biotit-gránit.
2. Véménd 221 E-i kiszögélés Kirchengrund kft. biotit-gránit.
3. Véménd Kirchengrund kft. közepe.
4. Véménd Petz kft. amf., biotit kvarcdiorit (melanokrát telér).
5. Véménd Spechbrunn-torkolat granodiorit.
6. Véménd Községi erdő 292-től D-re kis kft. gránit-aplit.
- 6a. 248. mp.-tól E-ra amf. biotit-gránit.
7. Üveghuta DK-i utolsó ház útbevágás turmalinos aplit.
8. Hász Jakab kft. biotitos amf. szienit.
9. Hász Jakab 167 Hallerstal kft. I. sz. erdészház biotit-gránit.
10. Üveghuta Hászékhoz vivő út DNY-i részéből biotitos amf. gránit.
11. Üveghuta Apponyi-völgy végéből m. árokban törmelék-gránit.
12. Erdősmecke Hochwald 173 vonal d. közötti árok.
13. Erdősmecke Prellerskoppel 291 Ny-i árok biotit-gránit.
14. Erdősmecke Loch-malomtól DK-re vezető völgy biotit-gránit.
15. Erdősmecke Feked 233-tól E-ra gránit-pegmatit.
16. Erdősmecke Felső kft. biotit-gránit.
17. Erdősmecke Alsó kft. D-i fal biotit kvarcdiorit.
18. Mórág D Lindental árok egyesülése után a völgy felső része.
19. Mórág Tiefenbach 443-tól E-ra kft. minette.
20. Mórág Vasúti feltárás 846.47 között.
21. Bátaapáti K-i részén I. kft.
22. Bátaapáti.

Zavarickij féle értékek

A közet megnevezése	a	c	b	s	á	f'	m'	c'	n
Mórág (228) Vasútállomási bánya	13.88	0.38	3.02	82.64		66.60	22.91	10.41	50.—
Mórág (158)	14.20	2.19	4.24	79.37	12.50	65.62	21.89		50.46
Üveghuta (33)	12.80	4.45	27.05	55.68		39.—	44.54	16.47	34.31
Üveghuta (154)	13.83	1.30	4.89	79.96	35.13	55.40	9.46		51.88
Véménd (16)	7.58	5.—	10.34	77.08	13.—	44.60	42.44		54.—
Erdősmecke (72)	15.02	0.26	2.23	82.45	23.53	41.14	35.29		28.70
Erdősmecke (177)	16.30	0.91	19.10	63.80		32.61	37.50	29.89	22.61

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ₊	H ₂ O ₋	CO ₂	LiO ₂	ZrO ₂	S	V ₂ O ₅	Összesen	Fajsúly	
Mórággy (228) Vasút- állomás melletti bányá	77,21	0,04	11,59	0,92	0,75	0,04	0,46	0,62	ny	ny	3,38	5,07	0	0,66	0,11	0,25						101,10	2,617
Mórággy (158) . . .	71,82	0,07	14,66	1,19	0,89	0,05	0,56	1,85	ny	ny	3,36	4,95	0,02	0,79			0	0,03	0,01			100,25	2,650
Mórággy (25) . . .	52,26	2,20	11,51	6,31	1,53	0,22	1,93	8,33	ny	ny	2,25	1,71	0,35	2,45	0,47							100,52	2,866
Úveghuta (33) Hirsch Jakab háza helyén lévő kőfejtő	51,99	1,83	13,53	4,89	3,95	0,12	7,75	5,75	0,05	0,04	2,19	6,33	0,97	0,91			0					100,23	
Úveghuta (154) . .	73,54	0,07	14,18	1,16	0,79	0,03	0,30	1,10	0	0	3,43	4,82	ny	0,75	0,07		0	ny	0,01	ny		100,05	2,643
Véménd (16) Speck- brunnen	62,20	0,11	17,51	3,85	0,36	0,07	2,36	3,76	0,02	0,02	3,41	4,45	0,32	1,33								99,82	
Erdősmecske (72) állo- más melletti kőfejtő	75,59	0,02	12,53	0,42	0,33		0,50	0,20			2,11	7,67		0,46								99,85	
Erdősmecske (177)	54,17	1,98	13,07	2,74	3,17	0,14	3,37	6,89	ny	ny	1,64	8,36	0,42	1,50	0,23	2,65						100,33	2,753

DES ROCHES INTRUSIVES DE LA RÉGION DE MÓRÁGY

Par F. PAPP

avec les données de R. REICHERT

Le pays des collines composées de roches éruptives dont l'analyse pétrographique fera l'objet de la présente étude est situé à 220 km au sud-est de Budapest. Il est bordé au sud-est par la montagne de Mecsek, aux environs des communes de Mórágy, d'Erdőmecke, de Fazekasboda et de Geresd. Il s'étend sur un espace dont la longueur nord-sud est de 13,5 km, celle de l'est-ouest de 12 km et qui couvre une étendue de 160 km² environ. C'est une région vieille, formée de collines en pente douce, ne dépassant guère une altitude de 300 m au-dessus du niv. d. l. m. et une hauteur relative de 150 m. Sur les pentes l'éboulis s'est fixé, la surface éruptive s'étend à peine sur 24 km², dont la plus grande partie est recouverte de loess. Le pays a été décrit au point de vue géologique par E. Vadaász, qui le considère dans sa monographie comme un des restes de la montagne de Variscus. Du point de vue pétrographique, il a été étudié par S. Roth, C. Steiner et R. Reichert, S. Roth a attiré l'attention sur l'influence des forces tectoniques et sur la présence de gneiss granitoïde. C. Steiner a découvert la présence du granite à biotite provenant de la région de Mórágy, contenant l'orthose, du microcline et de l'andésine. Elle a donné la description du granite à biotite, recueilli à Fazekasboda. C'est à R. Reichert que sont dues les premières analyses chimiques de la région, de même que la réunion d'une remarquable collection de roches provenant de près de 200 points minutieusement observés. Avec grande sollicitude il a commencé à élaborer les détails de la présente étude et avant de mourir il m'a demandé de continuer sa tâche et de la terminer.

Il fallait savoir tout d'abord s'il était possible d'établir sur un terrain de granite des différences nettes entre les roches et, au cas où ces différences existaient, si elles étaient constituées par des variétés ou des entités distinctes et indépendantes susceptibles d'être délimitées et isolées. Après un examen microscopique et une analyse chimique dûs à l'obligeance de C. Emsz't, on a abouti à des constatations dont on trouvera ci-après les résultats essentiels.

Sur le terrain décrit, il y a surtout du granite à biotite, du granite à amphibole, du granite à amphibole et biotite et du granite à amphibole seule. Le quartz est partout d'une extinction ondulée, il y a des endroits où la structure du mortier est nettement reconnaissable. Parmi les feldspaths le microcline est toujours frais, l'orthose et les plagioclases acides sont séricitisés et kaolinisés. Par endroits l'orthose à andésine a la forme penchée et tordue. L'interpénétration de la perthite et de la mirmekite est assez fréquente. Parmi les éléments d'associations minéralogiques colorés, les plus fréquents sont la biotite et l'amphibole. Parfois la biotite se transforme en pennine et en clinochlorite. La séricite est toujours secondaire. Parmi les minéraux métalliques, on distingue la magnétite, l'oligiste et la pyrite. Parmi les éléments accessoires la titanite, la tourmaline, le grenat et la fluorite méritent d'être signalés. Dans les roches riches en amphiboles, la titanite peut atteindre les 2—3%: elle est faiblement polycroïque dans les tons jaune rougeâtre et jaunâtre vert pâle. La tourmaline est de couleur bleue, le grenat rougeâtre et la fluorite violacée.

L'apatite, le zircon et le rutile, qui constituent les éléments accessoires les plus répandus, sont d'un développement habituel. Fait intéressant à noter, on a trouvé de l'apatite bleu pâle dans une des roches de la grande carrière d'Erdőmecke et, par exception, du zircon polycroïque aux teintes jaune verdâtre et brune dans la carrière de Véménd près de l'église. Dans ce dernier endroit, on a trouvé égale-

ment du rutile jaune pâle. En dehors des éléments accessoires énumérés, on a pu constater aussi la présence, en faible quantité, du leucoxène, de l'épidote, du zoizite, de la calcite et de la kaolinite.

La pâte des roches examinées est variée. La plus répandue est la texture porphyrique: à Erdősmecke, elle renferme 45 mm de microcline, à Mórágý 40 mm, de même les roches de Feked d'Üveghuta et des environs de Véménd contiennent une quantité importante de microcline porphyrique. La pegmatite se rencontre en plusieurs endroits: à Erdősmecke, dans un fossé partant du moulin Loch dans la direction sud-est, on a trouvé des macles de Carlsbad de 40 mm et sur le territoire de Feked des feldspaths de 60×25 mm.

Du granite à gros grains a été observé sur la route reliant Erdősmecke à Püspöklak, à Üveghuta (des feldspaths \varnothing de 12 mm) et dans les carrières de Mórágý près de la gare.

Du granite à grains moyens a été trouvé à Erdősmecke (minéraux de 1 à 2 mm) et à Üveghuta (minéraux à 3 mm). A Feked, il y avait des roches contenant de 1 à 2 mm de microcline. Sur le territoire de Mórágý, on a trouvé des roches possédant 3 mm de microcline (on en avait déjà découvert à Bátapáti).

Du granite à grains très menus a été observé au nord de Mórágý et aux environs de Bátapáti, de Pákhegy et de Geresd.

Des roches aplitiques formées de très petits grains ont été trouvées à Erdősmecke (carrière en haut du village), à Üveghuta (extrémité sud du village), à Szebény, à Fazekasboda, à Lockergipfel (côté nord, au pied du mont), et Bátapáti près d'Ackerberg.

La texture des roches est, dans la plupart des cas, serrée et grenue sans que les grains s'orientent l'un par rapport à l'autre. Parfois, comme à Üveghuta, à Erdősmecke (carrière en bas du village) et dans les environs de Fazekasboda, elle est plissée. Par suite de l'effritement, la texture est poreuse aux endroits où il y a eu de l'andésine.

La couleur n'est pas moins variée que la structure: 80% à 90% des roches examinées sont de couleur rose rougeâtre, 5% sont mélanocrates, 5% leucocrates, 1% est vert (comme à Mórágý, dans la partie sud du village, près de la maison du garde-barrière) et 1% blanc (dans la vallée de Mélypatak-Tiefenbach à Mórágý).

La composition chimique des roches reflète la même diversité qu'on a pu observer à l'examen microscopique ou même à l'oeil nu. Les données brutes de l'analyse (sans que le total soit ramené à 100) suffiront pour le mettre en évidence. (Planche voir parmi le texte hongrois.)

Au mont Kepjes (côté nord), on a trouvé de la diorite, de l'amphibole, du syénite, du granite aplitique, du granite pegmatite, de la mélanocrate et de la lamprosyénite. Leur aggrégat est traversé de filons de quartz et de veines de kaolin, et contient des contacts de schistes d'argile. Il est enveloppé d'une couche de calcite et parsemé de fluorite. Tout est fortement recouvert de loess dont l'épaisseur atteint, par endroits, 2 à 4 m.

Le granite à biotite est composé presque toujours de menus grains et possède une couleur rougeâtre, comme à Véménd, à Lovászhetény et à Erdősmecke. Parfois, il est constitué par de gros granules de 1 mm ou de granules moyens, comme les granites à biotite de la région d'Erdősmecke, de Bátapáti, de Fazekasboda. Ceux d'Üveghuta et d'Erdősmecke sont composés de gros grains. Il est porphyroïde à Fazekasboda et souvent de texture pegmatique dans la région de Fazekasboda.

La proportion du quartz est de 50 à 70%, celle de l'orthose de 25 à 30%. Sa teneur en microcline oscille entre 6 et 16%. La proportion du plagioclase

($An_{12}-An_{35}$) est de 10 à 20%, celle de la biotite de 1 à 15%. Le quartz se présente sous forme de cristaux variant entre 1 à 0,06 m. Il est xénomorphe et d'une extinction ondulée. Les petits cristaux s'ordonnent généralement autour des grands; parfois ils forment des veines ou se concentrent en groupes. Les cristaux de quartz sont dentelés et présentent des interpénétrations. Les inclusions de verre sont fréquentes se rangent en lignes. Elles renferment souvent des écailles d'oligiste. Les feldspaths (de 2 à 0,2 mm) sont, en partie, de l'orthose. Le microcline est toujours frais, et possède des inclusions de verre contenant du quartz et de l'orthose qui est presque toujours, du microcline. L'orthose est petite et kaolinisée, il y a des endroits où elle s'est transformée en séricite. Elle possède des interpénétrations d'andésine et quartz et de quartz et mirmekite. Le plagioclase (de 0,35 à 0,24 mm) fait partie de la série albite—oligoclase—andésine, sa composition chimique est donc $Ab_{88} An_{12}-Ab_{72} An_{28} Ab_{71}; An_{29}-An_{35} Ab_{79} An_{21}$. Il y a des endroits où il est plissé. Les plagioclases sont presque partout kaolinisés et transformés en séricite. Par endroits, il y a passage du plagioclase au microcline: dans ces cas, ce dernier est parfaitement frais; il est de caractère optique négatif. La biotite est jaune, pâle-brun foncé et renferme des écailles souvent chloritisées.

Toutes ces roches sont acides et contiennent une importante quantité de SiO_2 . Leur teneur en K_2O et en Na_2O est également élevée. Par leur composition chimique, elles rappellent le granite de la montagne de Velence, située à 140 km dans la direction nord-ouest.

Le granite à amphibole et à biotite s'est produit par la différenciation du granite à biotite. Il présente la texture porphyrique de couleurs grise et rose et possède de 20 à 30 mm de microcline. Les plagioclases sont gris, leurs lamelles de clivages et leurs faces cristallines éclatantes. Les micas sont toujours polycroïques dans les tons allant du brun au noir. Le quartz a un éclat gras d'un gris caractéristique. L'analyse d'un granite à amphibole et biotite, tel que celui de Véméd, donne le pourcentage volumétrique suivant:

Quartz 32%, Orthose 5,3%, Microcline 12,1%, Biotite 24,4%, Epidote 0,6%, Calcite 0,6%.

Le granite à biotite et à amphibole doit être considéré également comme un facies de bordure du granite. Il est un rocher gris dans lequel on distingue des lamelles de biotite allant du gris au vert, des cristaux d'amphibole verts, et des feldspaths de teintes jaunâtre rosée. Sa texture cristalline, composée de petits grains, est grenue et serrée. Le granite à biotite et à amphibole trouvé aux environs d'Üveghuta contient une quantité presque aussi importante d'orthose que d'amphibole: 26,6% de l'orthose et 28% d'amphibole aux couleurs bleuâtre vert et jaune pâle: et 9% de biotite fraîche. La proportion du quartz est relativement faible, elle ne dépasse pas les 10,4%. Parmi les autres éléments accessoires, l'apatite est la plus fréquente, mais on trouve aussi du zircon. Il y a de la syénite amphibole à Üveghuta et à Kisgeresd. Elle est de couleur foncée. Dans sa texture on peut observer, à l'oeil nu, l'amphibole et les feldspaths grisroses; ces derniers atteignent souvent 2 à 3 cm. A l'examen microscopique, on y découvre encore de la titanite, de l'apatite, du zircon, des métaux (pyrite, magnetite, hématite) et, parmi les produits secondaires, de la séricite et de la zoizite. Les feldspaths sont constitués en grande partie par des orthoses, ils sont généralement frais et se transforment rarement en séricite. Le microcline ne se présente qu'accessoirement; le plagioclase ($Ab_{73} An_{27} Ab_7 Ab_{30}$), de faible quantité, porte les premières traces de la séricitisation. L'amphibole est extrêmement répandue. Elle est de teinte verte bleuâtre et, dans un sens perpendiculaire, vert jaunâtre et s'éteint à 17 entre 17—20°. Ses cristaux présentent des interpénétrations de plagioclases, de quartz, de biotite, d'apatite et d'hématite.

Ses interpénétrations sont toujours poicilitiques. Elle a parfois des inclusions de zircon orné d'un auréole polychroïque. La titanite se produit en des cristaux idiomorphes qui rappellent la forme d'une enveloppe. Elle a une teinte jaune miel. On peut bien observer ses clivages caractéristiques (110) et (123). Ses inclusions de verre renferment du zircon, de la magnétite, de l'apatite et de l'hématite. La biotite est un élément secondaire, elle est déformée et possède une extinction ondulée; dans ses inclusions de verre, il y a du zircon, de l'apatite et de la magnétite; elle renferme aussi des écailles d'hématite. L'apatite est en général d'une forme allongée et possède des prismes minces; par le clivage, elle est désarticulée et fragmentée; elle est incolore et limpide. La magnétite se présente en cristaux (grains) idiomorphes. Dans les environs (de Kisgeresd) on a trouvé de la syénite amphibolique, elle est effritée, sa biotite est transformée en calcite. La calcite y forme des filons ou conduit une couche d'enduit qui couvre la surface. La biotite se transforme de plus en plus en chlorite. La proportion minéralogique de deux roches caractéristiques, l'une d'Úveghuta, l'autre de Kisgeresd, voir parmi le texte hongrois (p. 146).

Dans la carrière de la vallée Mélypatak (partie sud de la commune de Mórág, au nord de la côte 143), on a trouvé de la minette.

La roche très répandue dans la région de Mórág est la granodiorite. Il y a des endroits où, à l'oeil nu, on ne peut la distinguer que difficilement du granite. Elle est caractérisée par la présence du feldspath blanc de grande taille, du microcline de 25 à 30 mm, et d'une tonalité allant du grisâtre au blanc. Il en existe aussi une variété riche en biotite, constituée par de feldspaths de 2 à 3 mm (Lovászhetény, Erdősmecke). Parmi les roches verdâtres chloritisées, on peut observer des individus plissés et froissés (Erdősmecke, Mórág). La granodiorite apparaît partout (sur de grands étendus) avec une remarquable constance de composition, comme un facies de bordure du granite à biotite, sous forme de filons (Véménd) et de lentilles mélanocrates (Véménd, Erdősmecke). Son examen microscopique montre à côté du microcline, l'existence d'une importante quantité d'oligoclase andésine. Le tableau relatif parmi le texte hongrois (p. 146.) montre le pourcentage volumétrique de quelques roches importantes de la région et sa composition minéralogique.

Comme on le voit, l'oligoclase figure si fréquemment dans le pourcentage volumétrique de ces roches qu'on peut rattacher ces types de roches à la famille des diorites.

Les données relatives à Véménd et l'analyse de la carrière de pierre de Mórág confirment les constatations de la composition minéralogique de ces roches, elles doivent être classées parmi les granodiorites.

Près de la route reliant Fazekasboda au Moulin Loch, on a rencontré de kersantite à olivine.

Les aplites de granite. Dans le granite à biotite qui domine dans la région, ainsi que dans la granodiorite, on rencontre assez souvent des filons aplitiques rouges et épais de 8 à 10 cm: à Mórág, près de la gare, ces filons constituent même un petit massif dont l'étendue est assez importante pour permettre l'installation d'une carrière de pierre. On y voit, à l'oeil nu, des feldspaths roses ou rouges, du quartz gris et de la biotite d'un noir verdâtre. Sous le microscope, on y distingue encore de l'orthose, du microcline, de l'oligoclase à albite, des minéraux (magnétite, hématite, ilménite), de l'apatite, du zircon, de la séricite, de la muscovite, de la kaolinite et de la chlorite. En plusieurs endroits, on a trouvé de

l'épidote et, dans un seul cas, du grenat. Dans les individus d'orthose et de microcline, on rencontre assez souvent des interprétations de pertite et de myrmékite. Il y avait des endroits où dans l'oligoclase albite $Ab_{88} An_{12}$, on a compté jusqu'à 50 lamelles de maclé d'albite. Il arrive que les individus d'oligoclase albite soient tordus; l'angle d'extinction des individus n'est pas uniforme (indentique), elle est ondulée. La biotite, quand elle est fraîche a des couleurs extrêmes jaune pâle (claire) et brun foncé; effritée elle est transformée en pennine; à côté de celle-ci on trouve aussi de la limonite et du quartz.

Dans l'aplite de la région de Véménd, on a trouvé de la muscovite. La longueur de ses écailles jaunes pâles verdâtres atteint parfois 1 mm. Dans l'aplite provenant du bois de Véménd, on a observé des grains de grenat rouge d'un diamètre de 1 mm. Ces grains sont crevassés et possèdent une structure zonée, sur les bords, ils sont incolores et limpides. Une seule inclusion de verre a été observé dans le grenat, elle contenait de l'apatite. Les grains du grenat sont bordés de pistacite. Dans l'aplite d'Üveghuta (de la partie sud du village), on a rencontré de la tourmaline. Elle est de couleurs noirâtre, bleuâtre, jaune pâle. Ses clivages (0001) et (10T0) sont très apparents.

Il y a des applites qui portent les traces évidentes de l'influence des forces dynamométamorphes, notamment dans la texture et dans la structure des individus de minéraux. Pour la composition chimique de ces applites voir les données relatives aux roches provenant de la carrière de pierre n° 1 de Kis-Mórágý.

L'altération des roches. Tandis que les applites sont toujours fraîches sans exception aucune, le granite à biotite, la granodiorite et leurs roches de bordure sont le plus souvent désagrégés. Dans la majorité des cas, ils sont chloritisés, tels à Erdősmecke, à Üveghuta. La chloritisation de la biotite est accompagnée de l'apparition de minerais, en quantité infime, ou de la calcite. Dans plusieurs cas on peut observer également le développement de l'épidote. A Üveghuta, dans un filon de granite à biotite aplitique qui traverse le premier tiers de la vallée nord-ouest, on a rencontré une variété de l'épidote, la pistacite. Son extinction est droite, $c = r$. Les feldspaths se sont transformés en zoizite dans les individus limpides et massifs à $c = a$ ou b (Erdősmecke-Hochwald). Malgré la désagrégation de ces roches, le microcline y est resté frais, mais l'orthose et l'andésine sont transformés en kaolin, en séricite et en zoizite. Le long des lignes de réfringence, on peut observer des lamelles de calcite développées sous l'influence des forces hydrothermiques. Elles sont surchargées de petites lamelles de fluorite violacée ou, dans quelques cas très rares, des lamelles d'hématite. Jusqu'ici on a reconnu la présence de 27 filons d'applites dont certains suivent la direction nord-sud tandis que d'autres s'engagent dans la direction sud-ouest et nord-est. Dans la région de Bápáti, d'Erdősmecke et de Mórágý, on a trouvé des contacts de schistes d'argile. De couleur rouge brun, ils portent un nombre important de petites écailles d'hématite et possèdent une forte quantité de magnétite. A Erdősmecke et à Mórágý, on a observé de la sillimanite. Il est à noter que la sillimanite des contacts de schistes d'argile d'Erdősmecke est faiblement polychroïque „b“ en lames épaisses, elle apparaît jaune pâle verdâtre dans une direction, et vert bleuâtre dans la direction perpendiculaire. Dans les contacts de schistes d'argile de Bápáti, on a trouvé de la riébeckite caractérisée par une extinction de 9—10°. En plusieurs endroits on a rencontré de leukoxène (Bápáti, Mórágý), et de la calcite (Bápáti). Dans ces roches, les minerais les plus fréquents sont le quartz et la séricite: l'oligoclase kaolinisé n'y apparaît que rarement.

Папп Ф.

Граниты в окрестности с. Морадь.

Гранитный район в окрестности с. Морадь, находится в Южном—южнозападном направлении, на расстоянии 150 км. от Будапешта. Территория распространяется на 16 км², взбросы района не превышают 300 м. Область покрыта лесом, вследствие чего гранит и сопровождающие его минералы наблюдаемые только в долинах. Путем микроскопического и химического анализа определилось следующее: Биотит—гранит, амфиболовый биотит—гранит, биотитовый амфибол—гранит, биотитгранит с содержанием амфибола, амфибол—сиенит, минет, гранодиорит, керзантит, гранитаплит встречаются в этой области.

Из минералов, характеризующих граниты нужно подчеркнуть микролин, который встречается очень часто. Плагноклазы представляют собой олигоклаз—андезином. Амфибол синевато—зеленого цвета, это показывает на его щелочный характер. Как дополнительные составные части наблюдались: флуорит, турмалин, гематит, алмадин, титанит, рибецкит и силлиманит. По химическому составу, на основании системы Нигли, определены следующие типы, с содержанием 1.) Гранитоаплита, 2.) энгадинита, 3.) йоземита, 4.) нормального гранита, 5.) сиенита, 6.) кварцово-диорита, 7.) опалита, 8.) нормального диорита, 9.) габбро-диорита, и 10.) нормального габбро; среди них самая распространенная разновидность: это разновидность между нормальной гранитной и сиенитовой магмами.

MAGYARORSZÁGI MEZOZÓI FAMARADVÁNYOK

GREGUSS PÁL*

(IX.—XIII. táblával és 1 térképpel.)

I. Felső-liászkorú fatörzsek Urkútról

a) *Agathoxylon hungaricum* (Andreánszky) Greguss nov. sp.

Andreánszky G. az úrkúti mangán bányában talált felső-liászkorú fatörzseket *Simplicioxylon hungaricum* Andreánszky nov. gen. et nov. sp. néven írta le. Később *Araucarioxylon hungaricum* névre helyesbítette. Az úrkúti törzsből Vadász E. küldött anyagot vizsgálatra.

Beható xylotómiai vizsgálatok alapján azonban kitűnt, hogy Andreánszky G. megállapításai vizsgálati eredményeimmel nem egyeznek.

A keresztcsiszolat szerkezete szerint a kérdéses törzs valamilyen fenyőifából származott. A tracheidák sugárirányban és sorjában következnek egymás után (IX. tábla, 1. kép). Keresztmetszetük lekerekített négy-, öt-, vagy hatszögű, esetleg szabálytalan alakú. Faluk általában vastag, $5\frac{1}{2}$ –6 μ . Nagyságuk különböző. Egyes üregek belső mérete sugárirányban 55–60 μ , ugyanakkor a tangenciális belső szélesség 40–50 μ .

Egyes helyeken az évgűrűhatárok határozottak, bár a nyári pászta csak 5–6 sejtréteg széles. Az évgűrűhatáron levő legszélső tracheidák tangenciális irányban erősen lapultak, sugárirányú belső üregük 10–15 μ szélességük 35–40 μ . Faluk ugyanolyan vastag, mint a többi tavaszi tracheidáké. Egyes tracheidák gyantával vannak kitöltve.

Tüzetesebb vizsgálatnál igen ritkán vékonyfalú gyantatartalmú sejtek is észlelhetők, ami azt igazolja, hogy a fában igen gyér faparenchyma is van. (IX. tábla, 1. kép.)

A bélsugarak 3–10–15 tracheida szélességre haladnak, vízszintes falukban semmiféle gödörkézettséget nem lehet megfigyelni. Belsőjükét gyakran ugyanolyan gyanta tölti ki, mint az előbb említett magános tracheidákat, illetve faparenchymasejteket.

Megállapíthatjuk tehát, hogy ezek a faelemek a ma élő *Araucaria*-félékkel azonos alakúak, nagyságúak és szerkezetűek. Már a keresztmetszet alapján is *Araucarioxylon*-szerű törzsre következtethetünk.

A húrcsiszolat is típusos *Araucaria*-jellegűt árul el (IX. tábla, 2., 3., 4. kép). A bélsugarak 1–18 sejt magasak. A bélsugarsejtek keresztmetszetei Andreánszky adataival szemben inkább köralakúak, mint álló ellipszisek. Valamennyi faluk vékony. Andreánszky 2. sz. rajza és fényképfelvételeim egészen eltérőek,

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. III. 31-i öslénytani szakülésén.

mert az ő rajzán a bélsugárparenchyma vízszintes falai épp olyan vastagok (5—6 μ), mint a tracheidák falai. A szögletesek magassága 20—22 μ , szélességük 18—19 μ , a belső sejtek magassága 18—22, szélességük 20—24 μ . Andreánszky megállapítása, mely szerint a bélsugársejtek keresztmetszetei roppant keskenyek és szélességüknél 2—3-szor magasabbak, fényképfelvételimtől határozottan eltér. Ezeken a bélsugársejtek magassága és szélessége többekévébbé ugyanaz, sőt a belső sejtek néhol inkább szélesebbek, mint magasabbak. Ez is típusos *Araucaria*-jelleg; (IX. tábla, 2., 2., 4. kép). A 3. sz. fénykép jobb (keskenyebb) része élő *Agathis australis* metszetről készült.

Némely bélsugársejtnek nemcsak vízszintes, hanem ferde, vékony falai is vannak (IX. tábla, 2., 3. kép), ami azt a látszatot kelti mintha egyik-másik bélsugársejt alternált helyzetben következne egymás után. Ebben az esetben ezeknek az egyes bélsugársejteknek keresztmetszetei inkább háromszögekhez hasonlóak, ami a ma élő *Araucaria*-féléken is elég gyakori jelenség. Az ősmaradványról és a mai *Agathis australis* bélsugarairól készült azonos nagytűsű fényképek rendkívül hasonlóak (IX. tábla, 3. kép).

Mint érdekes jelenséget meg kell említeni, hogy a metszetek tangenciális csiszolatán, néhol a tracheidák falában spirálisok haladnak (IX. tábla, 2., 4. kép). Ezek a spirálisok részint magánosak, részint párosak, néhol pedig oly sűrűn futnak, hogy haladásukat nem is lehet pontosan követni. Ezek a spirálisok nagy valószínűséggel a tracheidák falában lévő repedések, tehát igen vékony árkok, amint az *Göthan* már 1905-ben leírta és magyarázta. Érdekes megemlíteni, hogy a ma élő mintegy 20 *Araucaria* és *Agathis*-féle fájának tüzetesebb vizsgálata alapján megállapítható, hogy egyes ma élő *Araucaria*-félék fájában ugyanilyen jellegű spirális vonalak futnak. Hogy ezek a spirális vonalak valóban a sejtfalba mélyedők, bizonyítja az is, hogy a fényképeken fehér vonaloknak látszanak. Ha valódi lécek lennének, úgy a sejtfalához vagy a *Taxaceae* spirálisaihoz hasonlóan sötét vonaloknak látszanának. A fényképfelvételek tehát *Göthan* megállapításait teljes mértékben igazolják, amit a mikrométercsavar mozgásával is ellenőrizhetünk. Ez esetben nem lécekről, hanem árkokról van szó. Ezek *Göthan* megállapításai szerint a fa kémiai és mechanikai változása következtében jöttek és jönnek létre, különösen az évgyűrű gesztes részeiben.

Spirálisok különféle fenyőfélékben egyaránt előfordulnak és előidézhetők, így különleges diagnosztikai értékük nem is lehet. Meglepő, hogy a spirálisok néha egész szabályszerűen és meghatározott távolságra következnek egymásután. Általában alacsonyan, 20—30°, ritkábban 40° alatt haladnak (IX. tábla, 5., 7. kép). máskor viszont majdnem vízszintes irányúak (IX. tábla, 6. kép).

A bélsugarakban elég gyakori a gyantatartalom, de nem mindegyik sejtben. Két-három üres bélsugársejt után rendszeren egy, esetleg 2—3 gyantatartalmú bélsugársejt következik (IX. tábla, 2., 3. kép).

A tracheidák fala teljesen sima, illetőleg igen nagy nagytűs mellett rendkívül finoman pontozott. Igen elvétve egyes tracheidák falában vermesgödörkék is lehetségesek (l. IX. tábla, 2. kép felső balsarkát és a 3. kép jobb oldalát). Andreánszky-nak erre vonatkozó megállapításai e tekintetben is eltérőek. A gödörkék mérete 13—15 μ .

Andreánszky szerint a bélsugársejtek magassága néha 2—3-szor nagyobb mint a szélességi méret. Ennek alapján adta a *Simplicioxylon* nevet, amelyet később *Araucarioxylonra* helyesbített.

Hogy a hosszanti tracheidákban gyantatartalom lehetséges, azt a tangenciális metszetről készült fénykép (IX. tábla, 3. kép) középső része igazolja.

A sugárcsiszolati kép mutatja legjobban az *Araucarioxylon* jelleget. A tracheidák falában valóban az egysoros vermesgödörkézettség az uralkodó (IX. tábla, 9. kép). Kétsoros vermesgödörkét ritkán látni, de előfordul (IX. tábla, 10. kép). Az általam vizsgált anyagban a gödörkék lehetnek magánosak, szórtak, gyengén érintkezők vagy pedig összeszorulók. Ez utóbbi esetben az érintkezési vonal vízszintes.

A tracheidák falában levő vermesgödörkék nyílásai általában köralakúak (IX. tábla 9., X. tábla 10. kép). Átmérőjük $4\frac{1}{2}$ — $5\ \mu$. Az udvarok vertikális mérete 15—16 μ , vízszintes méretük 16—18 μ , ami néha az erős lapultságot jelzi. A magános vermesgödörke udvarának nagysága 17—18, illetőleg 16—17 μ , ami arra enged következtetni, legalább is G o t h a n megállapításai szerint, hogy ez fejlődéstörténetileg idősebb típustól származik. A vermesgödörkék nagysága különben sem állandó. A nagy gödörkék mellett néha jóval kisebbek is előfordulnak.

A tangenciális metszet ismertetésében említett spirálisok a sugárcsiszolon is jól látszanak. Itt a spirálisok menete sokkal feltűnőbb. Diagnosztikai jelentőségük kicsiny, azonban kétségtelen, hogy ezek a spirálisok a sejtfalban vannak és néha egészen a primer lamelláig hatolnak.

A sötét színű gyantát tartalmazó vatagfalú (6—7 μ) tracheidák általában hegyes kúpban, a többi pedig rövidebb vagy hosszabb csőrben végződik. Hogy a gyantatartalmú tracheidák valóban tracheidák, bizonyítja, hogy falukban ugyanolyan méretű vermesgödörkék sorakoznak mint a többi tracheidában.

A gyantatartalmú tracheidák mellett kivételesen hosszanti faparenchyma sejték is lehetségesek. Tartalmuk ugyanolyan, mint a tracheidáké, faluk azonban vékony (IX. tábla, 8. kép).

Andreánszky megállapításai és adataim közötti nagy, különbség leginkább a bélsugarak finomabb szerkezetének leírásában és annak rajzában mutatkozik. De azt meg kell állapítanunk, hogy az általa közölt rajzok nem *Araucaria*-szerűek. Ilyen szerkezetű gödörkézettség az *Araucaria* típusú fákban, tehát az általa vizsgált anyagban sem lehet. Andreánszky rajzain (5., 6. rajz) a kereszteződési mezőkben levő gödörkék mind elkülönültek, a hasítékok pedig általában túllépő, inkább piceoid-típusú gödörkézettséghez hasonló. Ezzel szemben a X. tábla 10., 11., 12. sz. fényképei világosan mutatják, hogy egy-egy kereszteződési mezőben 4—8, sőt 10—12 gödörke is van, rendszeren két egymás feletti sorban és általában alternált helyzetben. Ez abból adódik, hogy az egyes gödörkék elég nagy udvarai érintkeznek egymással, és pedig egyenes vonalakkal, a tracheidák udvaros gödörkéihez hasonlóan, vagyis az udvarok összenyomódtak és csak ritkán különülnek el, de korántsem úgy, mint Andreánszky rajzain látszik. Az általa rajzolt bélsugárgödörke szerkezete és a fényképen látható szerkezet egymástól feltűnően eltér. A fényképen levő szerkezet teljesen megegyezik a ma élő *Araucaria*-félék gödörkeszerkezetével. Különösen hasonló ez a bélsugárszerkezet az *Agathis*ok bélsugárszerkezetéhez, bár olyan jelenlegi *Araucariák* is vannak, amelyek nagyon hasonlítanak az ismertetett úrküti ősmaradvány bélsugárszerkezetéhez.

A fényképek mutatják, hogy a kereszteződési mezők gödörkéinek nyílásai ferdék, hasítékszerűek, de a nagy udvar határát sohasem éri el, tehát típusos *Araucaria* jellegűek. Egy-egy gödörke nagysága 8—9 μ , a hasíték kb $1\frac{1}{2}$ —2 μ széles. Megemlítendő még, hogy egyes őszi kereszteződési mezőkben csupán 2—3 gödörke van. Ez a mai *Araucariák*ban is elég gyakori jelenség, legtöbbször azonban 6—8 apró gödörke sűrűsödik össze éppen úgy, mint pl. a ma élő *Agathis montanában* (X. tábla, 11. kép).

Minthogy a kereszteződési mezőkben az apró gödörkék többnyire két, igen kivételesen három vízszintes sorban vannak egymás felett, mint némely ma élő *Agathis*ban, és benne faparenchyma is van, ez az alak *Andreánszky*-tól eltérően inkább az *Agathis*okkal és nem az *Araucari*akkal hozható kapcsolatba és az *Agathoxylon* elnevezés alkalmazandó. A mai *Araucariák* és *Agathis*ok között alig van szövettani különbség. Az *Agathis*okban a bélsugarak kereszteződési mezőiben a gödörkék száma 6—12 (14) és inkább kétsorosos, az *Araucariák*ban pedig a gödörkék száma 4—6 (8), de inkább 3—4 sorban egymás felett helyezkednek el, továbbá a faparenchyma főleg csak az *Agathis*okban mutatkozik. Hangsúlyozzuk, hogy a ma élő *Agathis* és *Araucaria* génuszok között megbízható génusz megkülönböztető bélyeg nem ismeretes, legfeljebb a parenchymák jelenléte vagy hiánya. A megvizsgált törzset a xylotómiai jellegek alapján *Agathoxylon hungaricum* (*Andreánszky*) *Greguss* nov. sp. néven kívánom megjelölni.

A kor éghajlatára vonatkozóan véleményem szerint ez a fa melegklímájú, de kissé váltakozó időjárású trópusi környezetben élhetett, amire a ma élő *Araucariák* és *Agathis*ok földrajzi elterjedését szemléltető és mellékelt térképről is következtethetünk (l. a német szövegben).

Megjegyzés: A kézirat elkészítése után alkalmam volt *Andreánszky* csiszolait megvizsgálni. E vizsgálatokból kiderült, hogy az ő csiszolatai is ugyanabból a törzsből készültek, mint az enyémeim. Így tehát ugyanazokat a xylotómiai sajátosságokat állapíthatta meg rajtuk, mint az enyémeimen. Jól látni bennük a parenchymákat, valamint a kereszteződési mezőkben a 8—10 egyszerű gödörkét. Mindezek kétségtelen *Araucaria* jellegek. Éppen ezért nem érthetők egyet *Kräusel* megállapításával, aki az *Andreánszky* által leírt *Simplicioxylon* *Podocarpoxylon*nak tartja. Magam, aki a ma élő *Podocarpus*oknak mintegy 40 faját xylotómiaiag feldolgoztam és a vizsgálatok eredményeit kéziratban összeállítottam, egyetlen egy esetben sem tapasztaltam, hogy a *Podocarpus*-féléknek kereszteződési mezőiben 4—5-nél több gödörke lett volna. Legtöbbször csak egy-két gödörke van. Ha *Kräusel* az eredeti csiszolatokat látta volna, vagy ha a mellékelt fényképeket tüzetesen átvizsgálja, valószínűleg nem tartja fenn ama állítását, hogy az a törzs valamilyen *Podocarpoxylon*.

b) *Araucarioxylon*

(X. tábla 13—15 kép)

Az úrkúti felső-liász mangánösszetételből az István-aknából került elő egy másik *Araucarioxylon* fatörzsmaradvány, amelynek xylotómiai szerkezete az előbbitől lényegesen eltér. A rossz megtartású anyagban csak néhány ponton maradt meg a törzs eredeti szerkezete, ez azonban elegendő volt a vizsgálatokra.

Szerkezete egészen más, mint az *Agathoxylon hungaricumé* (X. tábla, 13—14. kép). Ennek a fának tracheidái nagyobb üregűek és elrendezésük is egészen más. Bélsugarai a keresztcsiszolaton szélesebbek (10—14 μ). Különbözik abban is, hogy bélsugarai 2—3 sejt szélesek is lehetnek és emlékeztetnek a később tárgyalandó *Dadoxylon pannonicum* szerkezetre. A bélsugarsejteknek ez a feltűnő szélessége, valamint a tracheidák alakja és azok változatossága némileg a *Ginkgo* keresztmetszetére emlékeztet. A sejtek között parenchymasejteket nem lehetett megfigyelni. Hogy a kérdéses fa az *Araucarioxylon* típushoz tartozik, a hosszcsiszolat egyik kis részlete igazolja (X. tábla, 15. kép). Ezen a csiszolaton a vérmesgödörkék 2—3 sorosak. Minthogy csak a vérmesgödörkék *Araucaria*-szerű elrendeződése állapítható meg biztosan, további részletek észlelése a fa ősszenyomódottsága miatt szinte lehetetlen, ezért csak *Araucarioxylon* névvel lehet ellátni, azzal a megjegyzéssel, hogy a tracheidák keresztmetszeti szerkezetében a *Ginkgo* fatörzs szerkezetekre is hasonlít, bár a ma élő *Ginkgo* bélsugarai mindig egysejtrétegűek.

Az évgyűrűhatár elmosódott volta egyenletes, meleg éghajlatra utal.

II. Alsó-liász korú fatörzs a vasasi bányából

Pteridospermaexylon theresiae nov. gen. et nov. sp.

(XII. tábla 35. kép és XIII. tábla 36—41. kép)

V a d á s z E. gyűjtéséből néhány kövületcsiszolatot kaptam, amelyek a vasasi kőszénbányából előkerült törzsekből készültek. A csiszolatok sajátságos, különös szerkezetet mutatnak.

A XII. tábla 35. és a XIII. tábla 36—39. számú fényképe a fatest keresztmetszetét tünteti fel. A képek elárulják, hogy a maradvány sem nyitvatermő, sem pedig zárvatermő nem lehet. Az egyes mezőcskék minden valószínűség szerint hadrocentrikus edénnyalábok, amelyeknek közepén 1—2—5, esetleg 10 tracheida foglal helyet, körülöttük pedig vékonyfalú sejtek elmosódott körvonalai látszanak. Néhol ezek a koncentrikus edénnyalábok annyira sűrűek, hogy körülöttük a'apszöveti parenchyma nincs, vagy alig van (XIII. tábla, 36. kép). Máskor a tracheidák nagyobb tömegben csoportosulnak és a pedig a *Gymnospermae*re emlékeztető módon sugárirányban sorakoznak egymás után. Eme tracheidamezők között néhol terjedelmesebb parenchymamezők vannak, amelyek ily módon a tracheidamezőket sűrűn megszakítják. A tracheidasorok folytatásában sugárirányban vékonyfalú parenchymasorok sorakoznak. Ezeknek a parenchymasejteknek a falai vékonyak, keresztmetszeteik szabályos vagy szabálytalan négyszögek és sugárirányban sorakoznak. Az egyes sejtsorok kissé elkülönülnek, mintha csak bélsugarak lennének. Minthogy a hadrocentrikus edénnyalábok általában a *Pteridophytákra* (edényes virágtalanokra) jellemzők, viszont a tracheidák sugaras elrendeződése és a közöttük levő parenchymamezők inkább nyitvatermő jelleget árulnak el, olyan ősi típusra kell gondolnunk, amely közbülső alak az edényes virágtalanok és a nyitvatermők között. A megvizsgált fatörzs a *Pteridospermae* valamelyik alakja lehetett. E maradvány az alsó-liászból származik. A *Pteridospermae*, illetve *Gymnospermae* kialakulása a triász időszakra esik, így valószínű, hogy ez a kérdéses maradvány valamely ősi haraszt-féleségből származik. A mai faalakú harasztok, pl. *Alsophylla*, edénnyalábjai szintén hadrocentrikusak, a stelejük pedig meristele, azonban elrendezésükben mégis eltérnek a megvizsgált törzs strukturájától. A rendelkezésemre álló irodalmi adatokból ehhez a szerkezethez hasonló leírást nem láttam.

Hosszanti csiszolatban a tracheidák finomabb szerkezete az anyag nagyfokú dezorganizációja miatt pontosabban nem volt megállapítható. Elvéve azonban a bélsugársejtek sugárszerű elrendeződése határozottan megállapítható (XIII. tábla, 40. kép). Ha a bélsugársejtek nem látszanának, egysziklevelű növényre is lehetne gondolni. A bélsugarak jelenléte azonban ezt a feltevést kizárja.

III. A villányi famaradvány vizsgálata

(*Podocarpoxylon?*)

(XII. tábla 31—34. kép)

A villányi bánya kallovi-emeletéből származó kovásodott fa pontos xylotomiai vizsgálatra nem alkalmas, mert a sejtes szerkezet erősen dezorganizálódott. A keresztmetszeti csiszolat mutatja a legszemléletesebb képet. (XII tábla, 31. kép.) A tracheidák sugárszerűen sorakoznak egymás után, tehát a kérdéses törzs fenyőfából származott. Az égvyrú feltűnően széles, egyik-másik 100 sejtnyi. A tracheidák falvastagságában különbség észlelhető. A tenyészeti időszak végén lévő trachei-

dák vastagabb falúak, míg a tenyészidő kezdetén a tracheidák falai vékonyabbak. A tenyészeti időszak határán a tracheidák kissé összenyomottak, az évgyűrűhatár azonban elmosódott. Ez a jelenség egyenletes klímára enged következtetni. Egyes tracheidák belsejében sötétszínű, valószínűleg gyanta kitöltés van. Minthogy a gyantaanyaggal kitöltött sejtek az évgyűrűben gyakoriak, a fának magas gyantatartalmára következtethetünk, bár az évgyűrűben valódi gyantajaratot nem lehet biztosan megállapítani.

A tangenciális csiszolat a fa finomabb szerkezetére vonatkozólag már nyújt némi támpontot, bár csak a bélsugársejtek alakját lehet megfigyelni. (XII. tábla, 34. kép.) A bélsugarak egyrétegűek, a sejtek magassága 8—10 μ a szélességük 6—8 μ , magasságuk 1—10 sejt. Emlékeztet az *Araucariák* bélsugárszerkezetére. A tracheidák tangenciális falában semmiféle gödörkézettség nincs. Egyes tracheidákban a vörösbarnán fénylő gyanta jól látszik. Színe kármínpiros, tehát eltér a mi fenyőféléink gyantájának színétől. A tracheidák között elég gyakori a parenchymasejt. A parenchymasejtek vízszintes falai simáknak látszanak (XII. tábla 33—34. kép), az apró egyenetlenségek dezorganizáció következményei. A parenchymasejtek néha többedmagukkal illeszkednek egymás mellé, amit csak egy-két ma élő *Agathis* és *Podocarpus* fajnál lehet megfigyelni. Némely parenchymasejtben is van gyanta.

A bélsugársejtek tangenciális metszetei is *Araucariára*, *Agathisra*, esetleg *Podocarpusra* engednek következtetni. A sugárcsiszolon feltűnő kevés a bélsugársejt. (XII. tábla, 32. kép.) A keresztződési mezőkben a gödörkék alakját és számát megállapítani nem lehet, legfeljebb csak gyanítani. Ugy látszik, mintha egy keresztződési mezőben több apró gödörke lenne. Némely támpontot nyújt, hogy némelyik szélesebb tracheidában összenyomott vermesgödörkék határvonalai látszanak, bár elmosódott formában. A vermesgödörkék száma aránylag igen kevés. A parenchymasejtek ezen az oldalon is jól megfigyelhetők, vízszintes falaik simák és vékonyak. (XII. tábla, 33. kép.) Mindezek alapján a kérdéses fenyőt *Araucaria*-szerű gödörkézettsége ellenére, sok parenchymája és vöröses színű gyantatartalma alapján inkább *Agathoxylon*-nak, mint *Araucarioxylon*-nak tarthatjuk, de a *Podocarpaceae* család valamelyik génuszával is kapcsolatba hozható. Ez ellen szól azonban a sugárolalon a tracheidák vermesgödörkéinek egymáshoz való szoros kapcsolódása, ami csak kevés ma élő *Podocarpus* fajon figyelhető meg.

IV. Fatörzsmaradványok a lábatlani alsó-kréta breccsából

Dadoxylon pannonicum Greguss nov. sp.

(X. tábla 16—18. és XI. tábla 19—27. kép)

V a d á s z E. azzal a kéréssel fordult hozzám, hogy a lábatlani „köszörűkő-bánya“ alsó-krétakorú breccsájából előkerült, kovásodott fadarabokat szövettani alapon határozzam meg. A dió, mogyoró nagyságú darabokat a kovasav teljesen átítatta. Némelyik megtartási állapota elég jó, más darabok ellenben összegyűrődtek és idegen anyagok keveredtek hozzájuk. A vizsgálatra alkalmas anyagokból háromféle csiszolatot készítettünk. A kovásodott fa az *Araucarioxylon* típusba tartozik, bár a tracheidák nagyságában, elrendeződésében, a bélsugarak szerkezetében, a parenchyma jelenlétében a mai *Araucaria*-féléktől feltűnően eltérő szerkezetet mutat.

Keresztmetszeti szerkezete (X. tábla, 16—17—18. kép) elárulja, hogy a kérdéses fatörzs valamilyen fenyőfából származott, mert a faelemek egyneműek és

sugárirányban szép sorjában helyezkednek el. A fatest évgyűrűkre tagolódik (X. tábla, 16. kép), a nyári fa alig 4—5 sejtrétegű. A keskeny nyári tracheidák előtt és után jóval nagyobb, feltűnő nagyságú tracheidák sorakoznak. A tracheidák belső sugárirányú mérete 25—30 μ -tól 80—90 μ -ig is terjedhet, ami a mai *Araucaria*-félékkel szemben igen tekintélyes nagyságnak mondható. A nagyobb tracheidák tangenciális szélessége általában 40—55 μ , de ezeknél kisebbek és nagyobbak is lehetnek. Az évgyűrűhatáron ellaposodott, utolsó nyári tracheidák sugárirányú belső mérete 16—18 μ , tangenciális méretük 30—50—55 μ -ig terjedhet, tehát az évgyűrűhatár egyes helyeken elég határozott.

Az egyes évgyűrűk szélessége különböző, 25—70—80 tracheida szélességre terjedhet. A tracheidák keresztmetszetei lekerekített négyszögek, ellipszisek, kör vagy szabálytalan alakúak. A nagy tracheidák között gyakran intercelluláris járatok vannak. Feltűnő a tracheidák igen vékony fala, ami ma élő *Araucaria* jelleg, de a kihalt *Araucarioxylon*okkal szemben feltűnő jelenség.

A bélsugarak általában sugárirányban, kissé hullámosan haladnak. Ez utóbbi jelenség valószínűleg az összenyomódás eredménye. A bélsugarak 1—3, sőt 10—12 tracheida távolságra haladnak. Feltűnően szélesek (16—30 μ), mások csak 10 μ szélesek. Ez a kétféle bélsugár szerkezet a tangenciális metszeten még jobban feltűnik. Némelyik bélsugár 2, igen kivételesen 3 sejtréteg széles is lehet, ami a mai *Araucariák* között szintén rendkívüli jelenség (IX. tábla, 19—21. kép).

A keresztmetszeti mezőben egyes tracheidákat sötétszínű gyanta tölti ki. Külön parenchymasejteket a keresztmetszeten már a tracheidafalak vékonysága miatt is nehéz észrevenni. A X. tábla 18. képe egy véletlenül ferdére sikerült csiszolatról készült. Ezen a csiszolaton a bélsugarakkal határos tracheidafalakon több apró egyszerű gödör van, ami *Araucarioxylon* jelleg.

A bélsugarak vízszintes falában gödörkézettség nem figyelhető meg. A keresztmetszet alapján megállapítható, hogy a vizsgált anyag különleges *Araucarioxylon* törzsből származhatott.

A tangenciális csiszolat is sok érdekességet árul el. A tracheidák mérete itt is változó, 40—80 μ -ig terjedhet. Falukon nem lehet vermesgödörkét megfigyelni. Feltűnő a bélsugarak kétféle szerkezete. Egyes bélsugarak keskenyek, feltűnő magasak és egy réteg szélesek, mások ellenben majdnem még egyszer olyan szélesek, jóval alacsonyabbak és jelentős számban kétrétegűek, sőt igen kivételes esetben néhol 3 sejtre szélesednek ki. Ezek olyan sajátosságok, amelyek a ma élő *Araucaria*-féléken hiányoznak. A kétféle bélsugárszerkezetet világosan mutatják a X. tábla 19., 20., 21. számú fényképei. Itt egymás mellett van az egyrétegű keskeny, az egyrétegű vastag és a kétrétegű széles bélsugár. A nagyobbsejtű bélsugarak valamivel szélesebbek és magasabbak is. A keskenyebb bélsugarak magassága 17—19 (20) μ , szélességük pedig 11—12 μ . Feltűnő a keskeny bélsugarak nagy magassága. Egyik-másik keskeny bélsugár 40, sőt kivételesen 50 sejtnyi magas is lehet. Faluk rendkívül vékony $\frac{1}{2}$ —1 μ . A szélesebb és nagyobb bélsugarak néha 2 sejtrétegűvé szélesednek. Némelyik széles bélsugár 8—10—12 sejt magasságban is kétrétegű, néha ezek a szélesebb bélsugarak egymás felett egyesülnek (XI. tábla, 19. kép). A kétrétegű bélsugarak gyakoriak és így jellemzők. Tangenciális metszeten néhol a saparenchymasejtek harántfalai figyelhetők meg. Belsejükben néhol gyantaszzerű kitöltés van. A bélsugarsejtek keresztmetszetei nem hordóalakúak, hanem keskeny álló ellipszisek. Ilyen a jelenlegi *Araucaria*-félékben nincs, a kihaltakkal való összehasonlításra pedig nincs megfelelő anyag.

A sugárcsiszolaton tűnik ki legjobban a fa különleges jellege. A tracheidák sugárirányában a vermesgödörkék egy, általában kettő, illetve igen ritkán három sor-

jában rendeződnek el (XI. tábla, 22., 23., 25. kép). A gödörkék vagy szemben, vagy pedig alternáltan helyezkednek el, amint ez *Araucaria*-félékre általában jellemző. A tavaszi tracheidák 70—80—90—100 μ szélesek, ez utóbbiakban a gödörkék mindig 2, illetve 3 sorjában rendeződnek el, és pedig elég gyakran egymással szemben, a nyáriakban az elhelyezkedés inkább alternált. Háromsoros vermesgödörkét csak igen ritkán figyelhetünk meg (XI. tábla, 23. kép). Egyes tracheidákban ötét-színű gyantatartalom van. Ezek tracheida voltát bizonyítják a bennük levő vermesgödörkék. Gyantatartalom van a hosszanti parenchymasejteknél is. Ezeknek haránt-fala azonban teljesen síma (XI. tábla 19., 20. kép).

Egymás mellett kétféle magasságú bélsugár van (X. tábla, 16. kép). A magasabb bélsugarak mérete, mint már említettem, 32, kivételesen 40 μ , míg az alacsonyabbaké 18—20—22 μ . Valamennyi faluk igen vékony és teljesen síma, a sugárfalban gödörke nincs (XI. tábla, 26. kép). Ha a sugárfal melletti tracheidafal is van, akkor a tracheidák gödörkéi is jól látszanak (XI. tábla 27. kép). Határozottan *Araucaria* és *Agathis* jelleget mutat. A bélsugársejtek sugárfalában levő egy-egy keresztződési mezőben rendszeren 6—8 apró méhsejthez hasonló gödörke *Araucarioxylon*-ra utal; 16 apró gödörke is lehetséges s ez már *Agathis* jelleg, amely *Ginkgon* is megfigyelhető. Ennek bélsugár- és tracheida-szerkezete azonban más. A kétféle bélsugárszerkezet, a tracheidafalak feltűnő vékonyságával és a határozott évgyűrű-határokkal azonban a mai *Agathis*ok és *Araucariák*tól is eltér és váltakozó meleg éghajlatra utal. A fa szerkezete, főként a faparenchyma jelenléte és a keresztződési gödörkék nagy száma alapján a kihalt *Dadoxylon*okhoz inkább hasonlít, mint az *Araucariák*hoz. Ezek az adatok még nem elégségesek arra, hogy mindkettőtől eltérő új génuszt állítsunk fel, ezért *Dadoxylon pannonicum* nov. sp. néven kívánom az irodalomba bevezetni.

(*Podocarpxylon* ? *Araucarioxylon* ?)

(XII. tábla 28—30. kép)

A lábatlani alsó-krétakorú breccsából a közsörűkőbányából származó másik kovásodott fatörzsdarab csiszolatának szerkezete eltér a lábatlani közsörűkőbányából előkerült *Dadoxylon pannonicum*-étól. Érdekessége a kőületnek, hogy a csiszolatban a tracheidák nem csoportosulnak egységes, összefüggő fagyűrűkbe, mint ahogyan ezt a *Dadoxylon pannonicum*-ban nagyon jól meg lehet állapítani. Az egyes tracheidamezőcskéket nagyüregű parenchymasejtek választják el (XII. tábla, 28. kép). Az egész szerkezet olyannak tűnik, mintha ezek a tracheida mezőcskék egymás mellett rendeződnének el. A tracheida csoportok elrendeződésében semmi szabályszerűséget megállapítani nem lehet. Annyi kétségtelen, hogy a tracheidák egymásmellettsége, sorrendje nyitvatermőre enged következtetni. Ezt igazolja a hosszcsiszolat, amelynek falában néhol *Araucaria*, esetleg *Podocarpus*-szerű gödörkézettséget lehet megfigyelni. További részleteket az anyag összenyomódottsága következtében megállapítani nem lehetett. Érdekes sajátosság, hogy a hosszanti tracheidák vagy bélparenchymák sejtfalai vékonyak, a sejtek fala rendkívül finoman bibircses, ami egyes *Callitris* fajokra is jellemző. A fa nagyfokú préseltsége miatt ugyanazon a metszeten a kereszt- és húrrészletek is megtalálhatók. A bélsugárparenchyma sejtjei alacsonyak, falai vékonyak, a keresztződési mezők bizonytalanok, de nem *Araucaria*-szerűek. Bennük valószínű gyantatartalom volt. A ma élő *Coniferae*

faszerkezetére csupán a vermesgödörkék alakja és nagysága emlékeztet. A vermesgödörkék mérete 10—11 μ , nyílásuk kör. A bélsugarsejtek magassága 10—12 μ . Egy-egy tracheida szélességében kivételesen két soros vermesgödörke is lehetséges. A tracheidákban a vermesgödörkék néha lazán sorakoznak egymás után és csak igen kivételesen simulnak egymáshoz.

Függelék.

V. Az újfaluasi fúrásból származó pleisztocén maradvány vizsgálata

(*Ulmus?*)

(XIII. tábla, 42—43. kép)

Ezt a fadarabot is Vadász E.-től kaptam meghatározás végett. A fa a pleisztocén kavics aljáról került ki, elég jó megtartású, könnyen metszhető. A belőle készített kétféle metszet elegendő volt arra, hogy a fa génuszát meg lehessen állapítani (XIII. tábla, 42., 43. ábra).

A fa keresztmetszetén az évgyűrűk jól elkülönülnek. A tavaszi pászta első edényei nagyok, sugárirányban jelentősen megnyúltak, így a fa jellegzetesen gyűrűpórusos. A tracheidák és a farostok váltakozása sajátos rajzolatot mutat, amely az *Ulmusok* és *Cellisek* faszerkezetére emlékeztet. A bélsugarak sugárirányban kis-kis kanyargósan haladnak, szélesek.

A bélsugárszerkezetet különösen a tangenciális metszet árulja el. A bélsugarak 20—50 sejt magasak és 3—6 sejt szélesek. A bélsugarak belső szerkezete homogén, a szélső sejtek nem különülnek el a belsőtől. A homogén bélsugar az *Ulmusokra* jellemző, az egyes bélsugarak kerületén a szegélyező bélsugarak valamivel nagyobbak, mint a belsők, ez inkább a *Cellisekre* utal. Minthogy a homogén bélsugárszerkezet az általánosabb, a fa inkább az *Ulmus* génuszra hasonlít.

Összehasonlítva a hazai és közép-európai *Ulmus* fajokkal, egyikkel sem egyezik meg tökéletesen. Lehet, hogy valamilyen más *Ulmus* vagy *Cellis* fajhoz tartozik. Termés vagy levéldarabka ebben a tekintetben pontosabb felvilágosítást nyújtana, azonban ez a fadarab is adalékot nyújt a kor pleisztocén flórájához.

BAUMSTÄMME AUS DEN MEZOZOISCHEN ZEITEN

P. GREGUSS

(IX.—XIII. Tafeln.)

I. Baumstämme aus dem oberen Lias von Urkut

Agathoxylon hungaricum (Andreánszky) Greguss nov. sp.

G. Andreánszky untersuchte Baumstämme aus dem oberen-Lias, die in der Mangangrube von Urkut (Westungarn) gefunden wurden (1). Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fasste er unter dem Namen *Simplicioxylon hungaricum* Andreánszky nov. sp. zusammen, welchen Namen er später auf *Araucarioxylon* rektifizierte. Das untersuchte Material bekam er von E. Vadász. Ein

Stück von diesem Urkuter Befund wurde von V a d á s z auch mir zugesandt, mit der Bitte, dass auch ich dieses Material untersuchen möge.

G. A n d r e á n s z k y fasste in der oben angeführten Zeitschrift die Ergebnisse seiner Untersuchungen im folgenden zusammen:

„Das sekundäre Holz ist äusserst einfach aufgebaut... Die grossen Stämme von Urkut wiesen überhaupt keine Jahresringe auf. Man findet zwar hie und da engwerdende Tracheidenstreifen, diese bilden jedoch keinen zusammenhängenden Ring und können nicht als Jahresringe gedeutet werden. Vielleicht dürften sie sich auf mechanische Einwirkungen gebildet haben. Die Markstrahlen sind im Tangentialschnitt auch hier schmal. Die Tracheiden weisen sehr selten in der Mitte eine Querwand auf, jedoch ein Holzparenchym fehlt ganz. Die Markstrahlzellen sind im Tangentialschnitt zwei bis dreimal so hoch als breit. Im Tangentialschnitt ist keine Verdickung an den Tracheiden zu sehen. Am Radialschnitt ist in den Tracheiden entlang je eine Reihe von Tüpfeln vorhanden, die sich an manchen Stellen nur berühren oder weiter voneinander stehen, an anderen Stellen hingegen zusammengedrängt, der Länge nach abgeflacht sind. Die Markstrahlzellen sind etwa dreimal so lang als hoch... An der radialen, vertikalen Wand hingegen sind Hoftüpfel vorhanden in 1—2 oder 3 ziemlich unordentlichen Reihen. Ihre Zahl ist im Kreuzungsfeld 3—10. Der Hof ist rund oder eiförmig, der Porus schmal, spaltenförmig... Die Struktur der verkieselten Baumstämme stimmt mit keiner der bisherbekannten Strukturen überein... Demzufolge bin ich der Auffassung, dass dieser Typus von jenem des *Araucarioxylon* abzusondern ist und möchte ihn zufolge der äusserst einfachen Struktur *Simplicioxylon* die Art als *S. hungaricum* benennen“ usw. (Von der Zusammenfassung sind diejenigen Behauptungen angeführt worden, mit denen ich nicht einverstanden sein kann.)

Auf Grund eingehender xylotomischer Untersuchungen kam ich jedoch zu der Erkenntnis, dass die obigen Feststellungen A n d r e á n s z k y s mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen nicht übereinstimmen. Meine Ausführungen sollen im folgenden auch Originalschliffe, bzw. unretuschierte Mikrophotos von diesen und genaue Massangaben rechtfertigen.

Aus der Struktur des Querschliffes ergibt sich sofort, dass der problematische Stamm von einer Koniferenart herrührt. Die Tracheiden ordnen sich in Radialrichtung (Tab. IX., Fig. 1.). Ihr Querschnitt ist abgerundet, vier-, fünf-, sechseckig, eventuell unregelmässige Formen. Ihre Wände im allg. $5\frac{1}{2}$ —6 My. Grössen verschieden. Das Innenmass einzelner Tracheiden in radialer Richtung 55—60, in tangentialer Breite 40—45 My.

Die Jahresringgrenzen sind an einzelnen Stellen gut zu beobachten, obgleich das Sommerholz nur 5—6 Zellen breit ist. Die an der Jahresringgrenze befindlichen äussersten Tracheiden sind in tangentialer Richtung etwas verflacht, ihr Mass in radialer Richtung 10—15 My., ihre Breite 35—40 My. Ihre Wände ebenso dick, wie die der übrigen Frühtracheiden. Die einzelnen Tracheiden sind harzhaltig. Auch diese Tracheiden sind ebenfalls dickwändig.

Bei gründlicherer Untersuchung sind hie und da auch dünnwändige und harzhaltige Zellen zu beobachten, was beweist, dass in diesem Holz auch spärliche Holzparenchyme vorkommen (Taf. IX., Fig. 1.).

Die Markstrahlen laufen in Entfernungen von 3—10—15 Tracheidenbreite, in den horizontalen Wänden kann man keine Tüpfelungen beobachten. Ihr Inneres ist oft mit Harzinhalt ausgefüllt, ähnlich wie bei den oben erwähnten Einzeltracheiden, bzw. Holzparenchymzellen.

Unsere auf den Querschliff bezüglichen Beobachtungen zusammenfassend lässt sich feststellen, dass diese Holzelemente ganz dieselbe Form, Grösse und

Struktur haben, wie die der heute lebenden *Araucaria*-arten. Schon auf Grund des Querschliffes kann also gefolgert werden, dass dieses Holz ganz bestimmt von einem Baumstamm *Araucaria*-art herrührt.

Der *Tangentialschliff* weist gleichfalls einen typischen *Araucaria*-Charakter auf (Taf. IX., Fig. 2. 3. 4.). Die Markstrahlen sind 1—18 Zellen hoch. Die Querschnitte der Markstrahlzellen sind — entgegen den Angaben *Andréanszky's* — eher kreisförmig, als stehende Ellipsen. Sämtliche Wände sind dünn. Die Abbildung Nr. 2 bei *Andréanszky* und meine Photoaufnahmen weichen voneinander ganz ab; weil auf seiner Abbildung die Horizontalwände der Markstrahlparenchymzellen ebenso dick sind (5—6 Mikr.) wie die Wände der Tracheiden. Die Höhe der Kantenzellen ist 20—22 My., ihre Breite 18—19 My., die Höhe der inneren Zellen 18—22, ihre Breite 20—24 My. Jene oben angeführte Behauptung *Andréanszky's* dass die Querschnitte der Markstrahlzellen äusserst dünn und infolge ihrer Breite 2—3-mal höher sind, weicht von meinen Mikrophotographien entschieden ab, indem die Höhe und Breite der Markstrahlzellen — wie es auf meinen beigegebenen Photos (Taf. IX., Fig. 2. 3. 4.) gut zu sehen ist — fast gleich ist, die inneren Zellen sind manchmal eher breiter als hoch. Dies ist gleichfalls für die *Araucaria*-arten kennzeichnend, was man auch an den heutigen *Araucaria*-arten fast in allen Fällen feststellen kann. Einzelne Markstrahlzellen haben nicht nur horizontale, sondern auch schiefe und dünne Wände, was den Anschein erweckt, als ob einige Markstrahlzellen sich alternierend folgten. In diesen Fällen ähneln die Querschnitte der einzelnen Markstrahlzellen eher Dreiecken was an den heutigen *Araucaria*-arten gleichfalls eine häufige Erscheinung ist. Die bei derselben Vergrösserung gefertigten Photos über die Versteinerungen und über die Markstrahlen der recenten *Agathis australis* sehen einander ganz ähnlich aus (s. rechte Seite d. Phot. Taf. IX. Fig. 3.). Als eine interessante Erscheinung soll erwähnt sein, dass in den tangentialen Wänden der Tracheiden an unseren Schliffen manchmal Spiralen laufen (Taf. IX., Fig. 2, 4.). Diese kommen teils einzeln, teils paarweise vor, anderswo laufen sie aber so dicht, dass man ihnen nicht zu folgen vermag. Diese Spiralen sind mit grosser Wahrscheinlichkeit in den Wänden der Tracheiden sehr dünne Furchen, wie sie von *Gothan* schon 1905 ausführlich beschrieben und erklärt wurden (vgl. *Gothan*: Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. S 67—87). Es ist aber erwähnenswert, dass auf Grund der genauen Untersuchung der Hölzer der heute lebenden beiläufig 20 *Araucaria* und *Agathis*-arten feststellbar war, dass ähnliche Spiralen auch in dem Holz einiger heute lebenden *Araucaria*-arten zu beobachten sind. Dass diese Spiralen tatsächlich in die Zellwände eingebettet sind, beweist auch der Umstand, dass alle diese Spiralen auf den Photos als weisse Linien erscheinen, obgleich sie, wenn sie wirkliche Leisten wären, als dunkle Linien erscheinen sollten, wie z. B. die Spiralen bei den *raxacaen*. Hier giebt es also keine Leisten. Diese Spiralen sind — wie es seiner Zeit schon von *Gothan* festgestellt wurde — infolge der chemischen und mechanischen Veränderungen des Holzes entstanden und kommen auch heute besonders im verkerntern Holz zustande, was von ihm auch experimentell erwiesen wurde.

Da diese Spiralen in verschiedenen Koniferen vorkommen und auch hervorgerufen werden können, so können sie keinen besonderen diagnostischen Wert haben. Auffallend ist jedoch, dass diese Spiralen manchmal ganz regelmässig in bestimmten Abständen einander folgen. Im allg. laufen sie niedrig, unter 20—30°, seltener unter 40° (Taf. IX., Fig. 5. 7.), anderswo hingegen haben sie eine fast horizontale Richtung (Taf. IX., Fig. 6.). Die Markstrahlzellen sind manchmal mit Harz ausgefüllt, aber nicht alle Zellen (Taf. IX., Fig. 2. 3.).

Die Wände der Tracheiden sind vollkommen glatt, oder fein punktiert. Sehr selten sind in den Wänden einzelner Tracheiden auch Hoftüpfel möglich (s. die obere linke Ecke von dem Photo Taf. IX. Fig. 2. und die linke Seite von Taf. IX. Fig. 3.). Die auf diese bezüglichen Angaben Andreánszkys weichen also von meinen Beobachtungen ebenfalls ab. Der Durchmesser der Tüpfel 13—16 My. Nach den Angaben Andreánszkys sollen die Höhen der Markstrahlzellen 2—3-mal grösser sein als ihre Breiten, und eben auf Grund dieser vermeintlichen Beobachtung gab er diesem versteinerten Holz den Namen *Simplicioxylon hungaricum*, welchen er später in *Araucarioxylon* rektifizierte.

Dass in den Längstracheiden Harzinhalt möglich ist, beweist auch der mittlere Teil von unserem Photo Nr. 3.

An dem Bild des Radialschliffes ist der *Araucaria*-Charakter am besten zu erkennen. In den Wänden ist tatsächlich die einreihige Hoftüpfelung vorherrschend (Taf. IX., Fig. 9.). Zweireihige Hoftüpfelung ist selten, kommt aber doch vor (Taf. X., Fig. 10.). Die vorherige Angabe Andreánszkys, dass die Hoftüpfelung in den Wänden der Tracheiden nur einreihig ist, wurde von ihm später rektifiziert, da die zweireihige Tüpfelung nachträglich auch von ihm festgestellt wurde.

Die Öffnungen der Hoftüpfel sind im allgemeinen kreisförmig (Taf. IX., Fig. 9., Taf. X., Fig. 10.). Ihr Durchmesser $4\frac{1}{2}$ —5 My. Das Vertikalmass der Höfe 15—16 My., ihr Horizontalmass 16—18 My., was manchmal die starke Verflachung anzeigt. Die Grösse der Höfe der allein stehenden Tüpfel beträgt 17—18 bzw. 16—17 My. was darauf schliessen lässt — wenigstens laut Gothan —, dass solche Versteinerungen von einem entwicklungsgeschichtlich älteren Typ herrühren. Übrigens ist auch die Grösse der Hoftüpfel nicht beständig, weil nebst den grösseren Tüpfeln auch kleinere vorzukommen pflegen. Die bei der Besprechung der Tangentialschnitte erwähnten Spiralen sind auch an den Radialseiten gut zu sehen (Taf. IX., Fig. 5, 6, 7.). Die Radialschliffe sind etwas besser gelungen, weil hier die Läufe der Spiralen bedeutend auffallender sind. Einen besonderen diagnostischen Wert kann man also ihnen nach dem Vorgebrachten nicht zuschreiben. Es ist aber unzweifelhaft, dass sich diese Spiralen in den Zellwänden befinden und oft bis zu der Primärlamelle vordringen.

Die Wanddicke der Tracheiden ist oft ganz beträchtlich, einzelne Tracheiden sind mit dunklem Harzinhalt ausgefüllt. Dass diese harzinhaltigen Tracheiden echte Tracheiden sind, ergibt sich auch daraus, dass in ihren Wänden gleichgrosse Hoftüpfeln vorkommen, wie in den übrigen Tracheiden (Taf. IX., Fig. 3.).

Ausser diesen harzinhaltigen Tracheiden sind manchmal auch längliche Holzparenchymzellen zu finden. Ihr Inhalt ist derselbe wie in den Tracheiden, ihre Wände sind aber sehr dünn (Taf. IX., Fig. 8.).

Der grösste Unterschied zwischen den Angaben Andreánszkys und meinen Daten besteht vor allem in der Beschreibung der feineren Struktur der Markstrahlen, bzw. in den auf diese bezüglichen Abbildungen. Es kann jedoch festgestellt werden, dass die von ihm gebrachten Abbildungen durchaus nicht einen *Araucaria*-Charakter haben. An den von ihm gefertigten Zeichnungen (s. Abbild. Nr. 5, 6, bei ihm) sind die Tüpfel fast ausnahmslos überschreitend. Seine Zeichnung ist eher einem *Piceoid*-Typ ähnlich. Dagegen zeigen meine Photos (Taf. X. Fig. 11, 12.) ganz deutlich, dass es in einem Kreuzungsfeld 4—8, und sogar 10—12 Tüpfel gibt, und zwar gewöhnlich in zwei Reihen übereinander und im allg. in alternierender Anordnung, d. h. die Grenzen der Hoftüpfeln sind zusammengedrückt und sondern sich voneinander nicht vollkommen ab, wie an der Zeichnung Andreánszkys. In der Struktur der von ihm

abgebildeten Tüpfeln und in der Photos, gibt es also einen auffallenden Unterschied. Die Struktur dieser auf den Photos sieht vollkommen ähnlich aus, wie die Struktur der Tüpfel der heute lebenden *Araucaria*-, bzw. *Agathis*-arten. (Der unt. Teil der Photogr. Nr. 11. ist nach einem Schnitt von dem heute lebenden *Agathis lanceolata* verfertigt worden.)

Die beiliegenden Photos zeigen deutlich, dass obgleich die Öffnungen der Hoftüpfel schief und spaltartig sind, diese die Grenze des Hofes nie überschreiten, d. h. sie haben einen typischen *Araucariacharakter*. Die Grösse der einzelnen Tüpfel beträgt 8—9 My, die Breite der Öffnung cca. 1½—2 My. Es ist noch die Tatsache zu erwähnen, dass es in einzelnen Kreuzungsfeldern der Spätzone nur 2—3 Tüpfel gibt. Das ist auch an den heutigen *Araucaria*arten ziemlich häufig zu sehen.

Da sich die kleinen Tüpfel in den Kreuzungsfeldern in 2, ganz ausnahmsweise in 3 horizontalen Reihen ordnen, und zwar übereinander, ähnlich einigen heutigen *Agathis*arten, ferner wenn man noch die Tatsache beachtet, dass es in diesem Holz auch Holzparenchyme gibt, was von Andreánszky gar nicht erwähnt wird, welche Eigentümlichkeit jedoch — nach unseren Untersuchungen — auch für die heute lebenden *Agathis*arten fast immer charakteristisch ist, so kann man sich vor dem Gedanken nicht verschliessen, dass diese Versteinerung abweichend von Andreánszky, eher mit den *Agathis*arten als mit den *Araucarien* — besonders nicht mit dem *Simplicioxylon* in Zusammenhang zu bringen ist. In diesem Fall passt auf diese Versteinerung als Name eher die Benennung *Agathoxylon*. Es gibt nämlich zwischen den heutigen *Araucaria*- und *Agathis*arten nur einen minimalen holzanatomischen Unterschied. Als solchen könnte man — nach meinen Untersuchungen — höchstens das angeben, dass die Zahl der Tüpfel in den *Agathis*arten in den Kreuzungsfeldern meistens 6—12 (14) ist und diese sich meist in zwei horizontalen Reihen übereinander anordnen, während in den *Araucaria*arten die Zahl der Tüpfel meistens nur 4—6 (8) ist und diese sich in 3—4 vertikalen Reihen übereinander anordnen — obgleich dieses Unterscheidungsmerkmal keine allgemeine Gültigkeit hat, — dem können wir noch hinzufügen, dass die Holzparenchyme eher in den *Agathis*arten vorkommen, weswegen eher die Benennung *Agathoxylon* — nach meiner Meinung — auf den von mir untersuchten Stamm passend ist. Zusammenfassend das Vorbrachte, lässt sich also behaupten, dass die von Andreánszky unter dem Namen *Simplicioxylon hungaricum*, bzw. *Araucarioxylon hungaricum* rektifiziert unter dem Namen *Araucarioxylon* gebrachten Daten mit meinen durch Originalphotos rechtfertigten Feststellungen nicht übereinstimmen. Aus meinen Untersuchungen folgt weiter, dass infolge der grossen Ähnlichkeit, man könnte sogar sagen Identität dieser Versteinerung mit der heutigen *Agathis*arten, auf diese eher die Benennung *Agathoxylon* angewendet werden kann. Mit Rücksicht auf diese Umstände soll also das von mir untersuchte verkieselte Holz als *Agathoxylon hungaricum* (Andreánszky) Greguss benannt werden.

Diagnose. Querschliff der Tracheiden eher kreisförmig, Jahresringgrenze verschwommen. Querschnitt d. Markstrahlzellen eher kreisförmig. Markstrahl höhe 1—18 Zellen, Vereinzelte Holzparenchyme. In den Radialwänden d. Tracheiden ordnen sich die Hoftüpfel in einer Reihe, zusammengedrängt oder paarweise und alterniert Araucaria-artig. In einem Kreuzungsfeld befinden sich 4—6 oder 8—14 kleine Tüpfel bienenwabartig zusammengedrängt.

In Bezug auf die klimatische Beschaffenheit jener geologischen Periode, aus welcher unsere Versteinerung stammt kann auf Grund der Struktur des untersuchten Holzes gefolgert werden, dass der Baum, von welchem das untersuchte Holz herrührt, unter einem warmen Klima, d. h. in tropischer Umgebung aber von

einigermaßen nichtbeständigem Klima gelebt haben mag, welche Folgerung auch durch die auf die Verbreitung der *Agathis* und *Araucaria*-arten bezüglichen biogeographischen Tatsachen (s. die beiliegende Kartenskizze) gerechtfertigt werden kann.

P. S. Schon nach Abschluss des Manuskriptes hatte ich Gelegenheit die Schilfe Andreánszkys zu überprüfen. Aus diesen hat sich herausgestellt, dass seine Schilfe von demselben Stamm hergestellt wurden wie die meinigen. Infolge dessen konnte ich auf seinen Schliffen dieselben xylotomischen Eigentümlichkeiten feststellen, wie auf den von mir vorher Untersuchten. Die Anwesenheit von Holzparenchyme war auch an diesen gut zu beobachten, weiter 4—10 einfache Tüpfeln in den Kreuzungsfeldern.



▲ *Agathis* ● *Araucaria*

Das sind unzweifelhaft *Araucaria-Agathis* Eigentümlichkeiten. Eben deswegen kann ich mit der Ansicht Kräusels nicht einverstanden sein (s. Zentralblatt f. Geologie und Paläont. Teil II. Heft. 1. Stuttgart 1951. pp. 283) nach welcher das von Andreánszky beschriebene *Simplicioxylon* ein *Podocarpoxyton* sei.

Ich selber habe etwa 40 Arten der rezenten *Podocarpaceen* xylotomisch untersucht, aber konnte niemals die Anwesenheit von mehr als 4—5 Tüpfeln in den Kreuzungsfeldern beobachten. Meistens gibt es in diesen nur 1—2 (3—4) Tüpfel. Ich bin überzeugt, dass wenn Kräusel die Originalschiffe Andreánszkys gesehen hätte, oder auch wenn er die beiliegenden Photos eingehend untersucht, er seine Ansicht wahrscheinlich nicht aufrecht erhalten wird.

Araucarioxyton

(Taf. X., Fig. 13—15.)

Aus der István-Schacht von Urkut aus dem Obereozän kam ein anderer Holzstamm zum Vorschein, dessen xylotomische Struktur aber von dem vorherigen stark abweicht. Leider konnte man ausführliche Untersuchungen aus den daraus bereiteten Schliffen nicht durchführen da die zellige Struktur schon ganz undeutlich war. Der Stamm blieb nur in einzelnen Stellen in der ursprünglichen Form erhalten, dies war aber zur Einsicht in die innere Struktur des Baumes genügend.

Die Photos (Taf. X., Fig. 13—14.) der Kreuzschliffe verraten gleich, dass diese Versteinerung aus einer ganz anderen Holzart stammt als das Vorige. Die Weite der Tracheiden ist bedeutend grösser und auch ihre Anordnung ist ganz anders, wie bei der obenerwähnten Art. Markstrahlen auf dem Kreuzschliff sind viel breiter, 10—14 My, wie bei dem obengenannten wo die Markstrahlen kaum 6—8 My breit sind. Diese Art unterscheidet sich von der Vorigen auch darin, dass die Markstrahlen im allg. 2—3 Zellen breit sein können, und in gewisser Hinsicht an die Struktur der später besprechenden, *Dadoxylon pannonicum* ähneln. Die auffallende Breite der Markstrahlen, ebenso wie die Form der Tracheidenquerschnitte und deren Mannigfaltigkeit erinnern in gewisser Hinsicht an die Querschnittstruktur von *Ginkgo*. Keine Parenchymzellen zu beobachten. Dass das fragliche Holz eher zum *Araucarioxylon*-Typ gehört, beweist auch eine kleine Partie des Längschliffes (Taf. X., Fig. 15.) wo die Tüpfel 2—3 reihig und ganz *Araucaria*-artig sind. Da bei diesem Baum nur die Anordnung der *Araucaria*-artigen Tüpfel sicher zu beobachten ist, aber die Untersuchung weiterer Einzelheiten wegen der Zusammendrücktheit des Holzes fast unmöglich auszuführen war, deshalb kann man dieses Holz einfach nur mit dem Namen *Araucarioxylon* versehen, mit der Bemerkung, dass die Struktur der Tracheiden gewissermassen an die Baumstruktur der *Ginkgo* ähnelt, obzwar die heute lebende *Ginkgo* nur einreihige Markstrahlen besitzt.

Dass dieser Stamm eine ganz andere Struktur hat wie der *Agathoxylon hungaricum* ist nicht zu bezweifeln, aber auch das ist sicher dass es nach der Tracheidentüpfelung — wie dies auch die Photoaufnahmen zeigen — zum Typ *Araucarioxylon* gehört.

VI. Holzversteinerung aus dem Unteren-Lias von Vasas

Pteridospermaexylon theresiae nov. gen, et nov. sp.

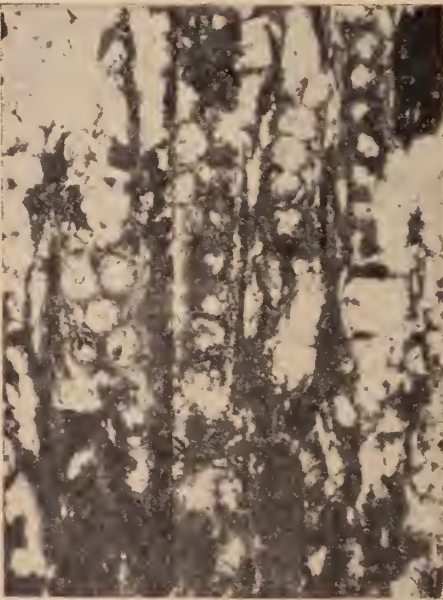
(Taf. XII. Fig. 35. u. Taf. XIII. Fig. 36—44)

Ich erhielt aus der Sammlung von E. Vadász einige Versteinerungsschliffe, die aus dem armdicken Stamm der Kohlengrube von Vasas gefertigt wurden. Die eingehendere Untersuchung der Schliffe und die davon bereiteten Photos zeigen, dass diese Versteinerung eine ganz eigenartige, merkwürdige Struktur aufweist.

Photos der Tafel XIII. Fig. 37—38. veranschaulichen die Struktur des Holzes in cca. 20-facher Vergrößerung. Das Strukturbild verrät sofort, dass die Versteinerung weder aus einem *Gymnospermen*-Holz noch aus einem *Angiospermen*-Holz herrühren kann. Die einzelnen abgesonderten Felder sind wahrscheinlich hadrozentrische Gefässbündel, in deren Mitte 1—2—5 eventuell 10 Tracheiden sich befinden, ringsum sind aber verschwommene Konturen der dünnwandigen Zellen wahrzunehmen. Diese konzentrischen Gefässbündel sind manchmal so dicht zusammengedrängt, dass zwischen ihnen Grundparenchyme kaum zu finden sind. (Taf. XIII. Fig. 36.) Anderswo hingegen ordnen sie sich in grösseren Massen Gruppen und zwar reihen sie sich in Radialrichtung hintereinander in einer Art, die an die *Gymnospermen* erinnert.

Zwischen diesen Tracheidenfeldern gibt es grössere Parenchymfelder, die auf diese Weise die Tracheidenfelder dicht hintereinander unterbrechen (Taf. XII., Fig. 35. u. Taf. XIII., Fig. 36.). Als Fortsetzung der radialen Tracheidenreihen ordnen sich auch dünnwandige Parenchymzellen. Die Wände dieser Parenchymzellen sind ganz dünn (Taf. XII., Fig. 35.). Im Querschnitt sind sie regelmässige

und unregelmässige Vierecke infolge der Zusammendrückung. In einigen Parenchymfeldern sondern sich einzelne Zellenreihen ein wenig ab, als ob sie Markstrahlen wären. Dass es hier tatsächlich Markstrahlen gibt, zeigt das Tangentialbild, wo einige Markstrahlzellen ganz gut bemerkbar sind (Taf. XIII., Fig. 40.). In den Tracheiden sieht man aber weder vereinzelt Hoftüpfel noch Hoftüpfelreihen. In manchen Tracheiden scheint araucarioide Tüpfelung zu sein. Diese Struktur aber ähnelt an das Holz keiner rezenten Farne, beziehungsweise an das Querschnittsbild irgendeines Gymnospermenholzes. Da die hadrozentrischen Gefässbündel im allg. für die *Pteridophyten* kennzeichnend sind, hingegen die radiale Anordnung der Tracheiden und die dazwischen liegenden Parenchymfelder wie auch die Markstrahlen eher ein *Gymnospermen*-Holz Gepräge verraten, können wir auf Grund der Querschnitte und Tangentialbilder an einen alten Typ denken, eventuell an eine Übergangsform zwischen der *Pteridophyten* und *Gymnospermen*. Der untersuchte Stamm kann also weder eine Art der *Pteridophyten* oder z. B. ein *Cycas*-Stamm sein. Da diese Versteinerung aus dem Unteren-Lias, von der Grenze der Trias stammt, also aus dem Zeitalter der Hauptentwicklungszeit der *Gymnospermen*, so ist es nicht ausgeschlossen, dass diese fragliche Versteinerung zu irgendeiner alten *Gymnospermen* bzw. *Pteridospermen* Art gehört. Auch die rezenten baumartigen Farne z. B. *Alsophyllen* besitzen hadrozentrische Gefässbündel und auch ihre Stele ist eine Meristele, deren Struktur und Anordnung aber von der untersuchten Holzstruktur verschieden ist. Aus den literarischen Daten, die mir zur Verfügung standen, fand ich keine Beschreibung von einer ähnlichen Struktur. Die genauere Untersuchung und endgültige Beschreibung folgt. Vorläufig benenne ich es mit dem Namen *Pteridospermaexylon theresiae* nov. gen. et nov. sp.



Pteridospermaexylon theresiae

Radialschliff, Vergr. 300 x. In den Tracheidenwänden ordnen sich die Hoftüpfel in einer Reihe oder paarweise berührend oder zusammengedrängt.

Diagnose. Jahresringe ganz undeutlich. Grundmasse d. Holzkörpers aus Tracheiden und Parenchymzellen bestehend. Hadrozentrische Gefässbündel gruppen oder schichtenweise oder ordnen sich die einzelnen Tracheiden in radialer Richtung ebenso auch die Parenchymzellen. In den Wänden d. einzelnen Tracheiden Hoftüpfel, sie ordnen sich in einer Reihe oder in zwei Reihen, lose, zusammengedrängt oder alterniert. Markstrahlen einreihig.

Nach der Einreihung des Manuskriptes wurden einige neue Schliffe genauer untersucht und so konnte man feststellen, dass in den Wänden einiger Tracheiden auch Hoftüpfel vorkommen. Die Hoftüpfel ordnen sich reihen oder paarweise bzw. alterniert, es scheint sogar so, in derselber Höhe drei Hoftüpfel alterniert wären. Diese Erscheinung hat aber einen definitiven Gymnosperm-Charakter. In dieser Versteinerung kommt also gemischt ein Pteridophyt- und ein Gymnosperm Charakter vor. Öffnung der Hoftüpfel ist kreisförmig. (Siehe Phot.)

III. Holzversteinerungen aus der Grube von Villány

(Podocarpoxyton?)

(Taf. XII. Fig. 31—34)

Die aus der Grube Villány (Unterer Lias) (Callover Stock) stammende Versteinerung ist für eingehendere xylotomische Untersuchungen kaum geeignet, da die Zellenstruktur schon so desorganisiert war, dass die feinere Struktur kaum zu beobachten war.

Das brauchbarste Bild zeigt noch der Querschliff (Taf. XII., Fig. 31.). Das Querschliffbild verrät gleich dass der fragliche Stamm aus einem *Gymnosperm*-Holz stammt, da die Tracheiden radialartig nebeneinander folgen. Jahresringe sind auffallend breit — manche können sogar 100 Zellen breit sein. Bei der Stärke der Tracheidenwände ist ein gewisser Unterschied zu bemerken. Die Wände der Tracheiden in der Spätzone sind verhältnismässig dicker, in der Frühzone sind sie etwas dünner und in der Nähe der Jahresringgrenze ein wenig zusammengedrückt. Die Jahresringgrenze ist aber fast verschwommen. Diese Erscheinung lässt auf ein gleichmässiges Klima während des Lebens des Baumes folgern. Der Inhalt einiger Tracheiden ist dunkler, wir können davon auf Harzinhalt folgern. Da diese Zellen mit Harzinhalt gefüllt und in den Jahresringen ziemlich häufig sind, so können wir auch auf den hohen Harzinhalt des Baumes folgern, ohne dass wir in den Jahresringen echte Harzgänge feststellen könnten, im Holz sind nämlich keine bestimmten Harzgänge.

Auch der tangentielle Schliff gibt einen gewissen Anhaltspunkt für die feinere Struktur des Holzes, obzwar wegen der fortgeschrittenen Desorganisation des Holzes die feinere Struktur überhaupt nicht, höchstens die Form der Markstrahlzellen beobachtet werden kann. (Taf. XII., Fig. 34.). Die Markstrahlen sind im allg. einschichtig, Höhe der Markstrahlzellen 8—10 My, Breite 6—8 My. Höhe der Markstrahlen 1—10 Zellen. Die tangentielle Struktur erinnert sehr an die Markstrahlstruktur der *Araucariaceen*. In den tangentialen Wänden der Tracheiden ist gar keine Tüpfelung, sie sind ganz glatt. In einigen Tracheiden ist der rotbraun glänzende Harzinhalt ganz gut sichtbar. Die Farbe des Harzes ist eher karminrot, weicht also von der Farbe unserer *Coniferen* auffallend ab. Die Horizontalwände der Parenchymzellen scheinen ganz glatt zu sein (Taf. XII., Fig. 33—34.), die kleinen Ungleichmässigkeiten der Zellenwände sind die Folge der Desorganisation. Die Parenchymzellen fügen sich mehrfach nebeneinander. Diese Erscheinung ist hauptsächlich in einigen rezenten *Podocarpus*- und *Agathis*-Arten zu beobachten. In manchen Parenchymzellen befindet sich auch ein dunkelfarbiger Harzinhalt. Die Tangentialschliffe der Markstrahlen lassen auch auf *Araucaria-Agathis*, eventuell *Podocarpus*-Arten folgern.

Auf dem Radialschliff sind auffallend wenig Markstrahlzellen (Taf. XII., Fig. 32.). In dem Kreuzungsfeld kann man die Grösse und Zahl der Tüpfel wegen der starken Desorganisation nicht genau beobachten, nur vermuten. Es scheint, dass es in einem Kreuzungsfeld mehrere kleine Tüpfel gegeben habe, deren feinere Struktur aber nicht mehr beobachtet werden konnte, somit bietet das für die Bestimmung nur wenige Anhaltspunkte. Das Einzige, was uns einigen Anhaltspunkt zu bieten vermag, ist der Umstand, dass die Grenzen zusammengedrückter Höftüpfel in einigen breiteren Tracheiden in sehr verschwommener Form beobachtet werden können. Zahl der Höftüpfel ist relativ sehr gering. Nur ab und zu sind die Umrisslinien einiger Höftüpfel zu sehen.

Die Parenchymzellen sind auch auf dieser Seite gut zu beobachten. Die Horizontalwände der Parenchymzellen sind glatt und dünn (Taf. XII., Fig. 33.). Die fragliche Holzart kann trotz ihrer *Araucaria* bzw. *Podocarpus-artigen* Tüpfelung, auf Grund ihres rötlichen Harzinhaltes und ziemlich vielen Parenchymzellen, eher ein *Podocarpoxyton*, als ein *Araucarioxyton* sein. Gegen dies spricht aber die starke Abflachung der Tracheidentüpfel auf der Radialwand, obgleich diese Erscheinung auch an manchen rezenten *Podocarpus*-Arten zu beobachten ist. Aber ohne Kenntnis fernerer Einzelheiten ist die genaue Bestimmung fast unmöglich.

IV. Holzreste aus der unteren Kreidezeit von Lábatlan

(*Dadoxylon pannonicum* Greguss nov. sp.)

Prof. E. Vadász ersuchte mich die aus der unteren Kreidezeit der „Schleifsteingrube“ von Lábatlan gefundenen verkieselten Holzstücke auf Grund ihrer Gewebestruktur zu definieren. Die untersuchten Stücke von ungefähr Nuss-; bzw. Haselnussgrösse waren mit Kieselsäure ganz durchtränkt, an einigen Stellen von ziemlich guter Erhaltung, andere Stücke hingegen waren zerknittert und auch mit fremden Materialien vermischt. Von den zur Untersuchung geeigneten Stücken wurden dreifache Schriffe gefertigt und ich versuchte die problematischen verkieselten Holzstücke auf Grund dieser Schriffe zu definieren. Ich will gleich jetzt im voraus als Ergebnis meiner Untersuchungen angeben, dass das fragwürdige Holz zu dem *Araucarioxyton*-Typ gehört, aber in vielen Details von den bisher bekannten *Araucarioxyton*-Arten wesentlich abweicht. Nicht nur bezüglich der Grösse und der Anordnung der Tracheiden, sondern auch in der Struktur der Markstrahlen und auch bezüglich des Vorhandenseins von Parenchym weist es eine sehr interessante und auch von heutigen *Araucaria*-Arten sehr auffallend abweichende Struktur auf. Dies alles wird sich auch aus der eingehenden Besprechung der Schriffe ergeben.

Die Querschnittsstruktur (Taf. X. Fig. 16, 17, 18) verrät uns sofort die Herkunft des fragwürdigen Baumstammes von einer Koniferenart, denn die Holzelemente sind gleichartig und sie ordnen sich in radialer Richtung schön reihenweise. Das Photo. Tafel X., Fig. 16. zeigt deutlich, dass in dem Baumkörper Jahresringe sichtbar sind, aber das Sommerholz weist kaum 4—5 Zellschichten auf. Vor und nach dem schmalen Sommerholz reihen sich auffallend grosse Tracheiden an. Das Ausmass der Tracheiden ist in radialer Richtung veränderlich; ihr inneres Mass in radialer Richtung kann von 25—30 My bis 40—50 und sogar auch bis 70 My reichen, was den rezenten *Araucaria*-Arten (25—30 My) gegenüber als eine sehr beträchtliche Grösse erscheint. Die tangentielle Breite der grösseren Tracheiden beträgt im allg. 40—55 My, es kann aber kleinere und auch grössere als diese geben. Das Innenausmass in radialer Richtung der nahe der Jahresringgrenze befindlichen verflachten, letzten Sommertracheiden beträgt 16—18 My, ihr Tangentialausmass kann bis 30—50—55 My reichen. Aus alledem folgt, dass die Jahresringgrenze an einigen Stellen ziemlich auffallend ist.

Die Breite der einzelnen Jahresringe ist verschieden, ihre Breite beträgt 25—70—80 Tracheiden. Die Querschnitte der Tracheiden sind abgerundete Vierecke, dann Ellipsen, Kreise oder sie haben unregelmässige Formen. Zwischen den grossen Tracheiden gibt es ziemlich häufig interzelluläre Gänge. Auffallend an der ganzen Struktur des Holzes sind die verhältnismässig dünnen Wände der Tracheiden, deren Dicke kaum 1—2 My beträgt, was im Vergleich mit den heute lebenden *Araucarien*,

aber auch im Vergleich mit den ausgestorbenen *Araucarioxylon*-Arten eine auffallende Erscheinung ist.

Die Markstrahlen laufen im allg. in radialer Richtung, aber einigermaßen wellenartig. Die letztere Erscheinung wurde wahrscheinlich durch einen Druck verursacht. Die Markstrahlen laufen in Entfernungen von 1—3 und sogar von 10—12 Tracheiden. Sie sind auffallend breit. Ihr Querschnitt erstreckt sich bis 16—30 My, andere hingegen sind nur 10 My breit. Diese zweifache Struktur der Markstrahlen fällt auf dem Tangentialschliff noch mehr auf (Taf. XI, Fig. 19., 20., 21.). Einige solche Markstrahlen können 2, ganz ausnahmsweise sogar 3 Zellschichten breit sein, was bei den rezenten *Araucarien* nicht vorkommen pfllegt.

Im Querschnittfeld sind einzelne Tracheiden mit dunkelfarbigem Harzinhalt gefüllt. Besondere Parenchymzellen können auf dem Querschnitt schon infolge der Dünne der Tracheidenwände kaum beobachtet werden. Das Photo der Taf. X. Nr. 15 ist von einem zufällig schief ausgefallenen Schliff verfertigt worden. Auf diesem Schliff sind auf den Tracheidenwänden nahe dem Markstrahl mehrere kleine einfache Tüpfel zu beobachten, woraus allein schon auf die Abstammung von einem *Araucarioxylon*-Typ gefolgert werden kann.

In den Horizontalwänden der Markstrahlen lässt sich keine besondere Tüpfelung beobachten. Auf Grund des Querschnittes kann also festgestellt werden, dass das untersuchte Material von einem eigenartigen *Araucarioxylon*-Stamm herühren mag.

Auch der Tangentialschliff vermag uns manches Interessante zu verraten. Das Ausmass der Tracheiden ist auch hier veränderlich, es kann bis 40—80 My reichen. Auf ihrer Tangentialwand liess sich trotz den sorgsamsten Nachforschungen kein einziger Hoftüpfel beobachten. Auffallend ist aber die zweifache Struktur der Markstrahlen. Einzelne Markstrahlen sind schmal und auffallend hoch. Die haben immer eine Zellschicht-Breite, andere dagegen sind fast noch einmal so breit und bedeutend niedriger. Auch diese sind im grossen und ganzen einschichtig, aber es gibt unter ihnen in beträchtlicher Zahl zweischichtige, ausnahmsweise nehmen sie an einigen Stellen sogar eine Ausbreitung von 3 Zellen an. Das ist auch eine Eigentümlichkeit, die an den heute lebenden *Araucaria*arten fehlt. Die zweifache Struktur der Markstrahlen ist an den Photos (Taf. XI, Fig. 19., 20., 21.) deutlich erkenntlich. Auf den Photos Nr. 19 und 20 befinden sich nebeneinander die einschichtigen schmalen, die einschichtigen dicken und zweischichtigen breiten Markstrahlen. Die Markstrahlen mit grösseren Zellen sind im allg. 35—38, einzelne Randzellen sogar 40—42 My hoch, wobei sie 18—20 My breit sind. Vereinzelt können aber auch etwas breitere und höhere noch vorkommen. Dem gegenüber ist die Höhe der schmäleren Markstrahlen 17—19 (20) My, ihre Breite aber 11—12 My. Diese zweiartige Struktur der Markstrahlen gelang es mir bisher weder an den heute lebenden noch an den ausgestorbenen *Araucaria*arten zu beobachten, ausser bei den *Dadoxylon*-Arten. (21.) Auffallend ist die grosse Höhe der schmalen Markstrahlen. Diese oder jene schmalen Markstrahlen können 40 ausnahmsweise sogar auch 50 Zellen hoch sein. Ihre Wände sind sehr dünn. Die breiteren und grösseren Markstrahlen erweitern sich aber hie und da auf zwei Zellschichten. Einige breite Markstrahlen sind auch bei einer Höhe von 8—10—12 Zellen zweischichtig, es kommt auch vor, dass sich diese breiteren Markstrahlen übereinander vereinigen, wie dies auch auf dem Photo-Nr. 19 (Taf. X.) zu sehen ist. Die zweischichtigen Markstrahlen sind ziemlich häufig, somit hat diese Zweischichtigkeit in Bezug auf dieses Holz als kennzeichnend zu gelten.

Auf Tangentialschliffen sind an einigen Stellen auch die Querwände der Holzparenchymzellen gut zu beobachten (Taf. XI. Fig. 19., 20.). In ihrem Inneren gibt es

hie und da einen harzartigen Inhalt. Auf Grund des Tangentialschliffes ist diese Struktur dem Holz keiner einzigen heute lebenden *Araucaria*art ähnlich, da an diesen die Markstrahlzellen in ihrem Querschnitt nicht fassförmig sind. Die Querschnitte der schmälere Markstrahlen sind bei jenen sogar schmale stehende Ellipsen. So etwas gibt es an den heutigen *Araucaria*arten durchaus nicht, zur Vergleichung auch ausgestorbene Arten heranzuziehen, fehlt mir aber das geeignete Material.

Aus dem Radialschliff erhellt sich am besten der besondere Typus dieses Holzes. In der Radialwand der Tracheiden ordnen sich die Hoftüpfel in einer, meistens in zwei, bzw. ganz selten in drei Reihen an. Die Tüpfel ordnen sich entweder einander gegenüber, oder alternierend an, was auf die *Araucaria*arten im allg. charakteristisch ist. Die Frühjahrstracheiden sind 70—80—100 My breit, in den letzteren ordnen sich die Tüpfel immer in zwei, bzw. in drei Reihen, und zwar ziemlich häufig einander gegenüber (Taf. XI. Fig. 22., 23., 25.). In den Sommertracheiden ist die Anordnung eher alterniert, zeigt also einen Mischtypus an. Dreireihige Hoftüpfel sind nur ganz selten zu beobachten. Von einem solchen Detail wurde das Photo Nr. 23 (Taf. XI.) gefertigt. In einzelnen Tracheiden gibt es dunkelfarbigem Harzinhalt (s. Photo Nr. 24.) Dass diese tatsächlich Tracheiden sind, ergibt sich auch daraus, dass in ihnen Hoftüpfel zu beobachten sind. Von diesen unabhängig gibt es Harzinhalt auch in den länglichen Parenchymzellen. Die Querwände dieser sind aber ganz glatt (Taf. X. Fig. 19., 20.).

Auf dem Photo Nr. 21 (Taf. XI.) sind die Markstrahlen von zweifachen Höhen nebeneinander zu sehen. Das Ausmass der höheren Markstrahlen ist — wie erwähnt — 32, ausnahmsweise 40 My, wogegen das der niedrigeren 18—20—22 My. Ihre Wände sind sehr dünn und ganz glatt, auf ihnen ist keine Tüpfelung zu beobachten. Das Photo Nr. 26 (Taf. XI.) zeigt ganz deutlich, dass es in der Markstrahlzellenwand keine Tüpfel gibt. Gibt es aber neben einer Radialwand auch eine Tracheidenwand, so sind auch die Tüpfel der Tracheiden gut sichtbar. (Taf. XI. Fig. 27.)

Auf Grund des Vorgebrachten ist noch immer nicht unbedingt sicher, dass das fragwürdige Holz von irgendeinem *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*?) herrührt. Dies wurde durch die kleinen in der Radialwand der Markstrahlzellen festgestellten Tüpfel entschieden, indem in je einem Kreuzungsfeld gewöhnlich 6—8, aber auch 16 kleine Tüpfel möglich sind, was schon unbedingt ein Kennzeichen der *Agathis*art ist, obgleich eine ähnliche Tüpfelung auch an dem *Ginkgo* beobachtet werden kann, dessen Markstrahlen und Tracheidenstruktur jedoch ganz andersartig ist. Die von der Strahlenstruktur gefertigten 2 Photos (Taf. XI. Fig. 26., 27.) entscheiden aber endgültig, dass dieses fragwürdige Holz tatsächlich von einem *Araucarioxylon*-Typus herrührt, es ist aber viel schwerer zu entscheiden von welchem. Diesbezüglich ist auf Grund der bisherigen literarischen Daten folgendes noch in Betracht zu nehmen.

Unter den heute lebenden *Agathis*- und *Araucaria*arten gibt es keine einzige, deren Struktur auch nur einigermaßen ähnlich aussehe, wie die der oben beschriebenen Versteinerung. Die Hoftüpfelung der Tracheiden, ferner die in den Kreuzungsfeldern feststellbaren 8—10 und noch mehr Bienenzellen ähnlichen Tüpfelungen, weiter die Anwesenheit des Parenchyms, lassen unbedingt auf einen *Araucaria*-, bzw. *Agathis*-Typus schliessen. Hingegen ergibt sich aus der zweierlei Markstrahlenstruktur, dann aus der auffallenden Dünne der Tracheidenwände, desgleichen aus den scharfen Jahresringgrenzen, dass dieses Holz in diesen Eigentümlichkeiten sowohl von den heutigen *Agathis*, als auch von den heutigen *Araucaria*arten entschieden abweicht, in der Markstrahlstruktur ähnelt aber sehr dem *Dadoxylon* (Tvlodendron). (Siehe Potonié-Gothan: Lehrbuch d. Paläobotanik 1921. fig. 250.) Dass es ein unserem ähnliches *Araucarioxylon* geben sollte, ist mir nicht bekannt. Da dieses Holz auf Grund seiner Struktur und besonders infolge der Anwesenheit

des Holzparenchym und wegen der grossen Zahl der Kreuzungstüpfel den heutigen *Agathis*-arten mehr ähnelt als den heutigen *Araucaria*-arten, die Daten dazu jedoch noch nicht genügen, dass man diesem Holz auch einen — vielleicht von den beiden abweichenden — neuen Genusnamen geben möge, will ich dieser sehr interessanten Versteinerung den Namen *Dadoxylon pannonicum* Greguss geben.

Diagnose. Jahresringe ziemlich gut abgesondert. Spätzone 4—8 Zellen breit. Durchm. der Tracheiden 30—40, ausnahmsweise 80 μ . Einige Tracheiden sind harzhaltig. Zweierlei, dünne und breite Markstrahlen. Markstrahlen 1—2, ausnahmsweise dreireihig und 30—50 Zellen hoch. Hoftüpfel in den Tracheidenwänden ein-, zwei- ausnahmsweise dreireihig, alterniert oder opponiert. Alle Markstrahlwände sind dünn und glatt. In einem Kreuzungsfeld 6—12 Tüpfel. Harzparenchyme vorhanden, Horizontalwand dünn und glatt.

Dass die beiden obenbeschriebenen Bäume — meiner Ansicht nach — bestimmt nicht zur gleichen Zeit existierten, kann auch damit gerechtfertigt werden, dass während die Jahresringgrenze in dem Holz des *Agathoxylon hungaricum* von Urkut ganz verschwommen ist, sind die Jahresringgrenzen in der Versteinerung von Látatlan *Dadoxylon pannonicum* ganz gut abgesondert, was auf verschiedene Klimaverhältnisse schliessen lässt, d. h. der Baum der Versteinerung von Látatlan mag unter einem einigermaßen abwechselnden, aber warmen Klima, dagegen der Baum von Urkut mit seinen fast verschwommenen Jahresringgrenzen unter einem mehr gleichmässigen warmen Klima gelebt zu haben. Diese Annahme lässt sich auch mit der geographischen Verbreitung der heute lebenden *Agathis*- und *Araucaria*-arten unterstützen. (S. beiliegende Kartenskizze.)

(*Podocarpoxylo*?)

(Taf. XII. Fig. 28—30)

Dieses Holz stammt auch aus der unteren Kreidezeit von Látatlan aus der Schleifsteingrube, wovon eben die Rede war. Eine auffallende Eigentümlichkeit der Versteinerung ist, dass die Tracheiden in dem Holz keinen einheitlichen zusammenhängenden Holzring bilden wie es in der *Dadoxylon pannonicum* so gut festzustellen war. Die innere Struktur des Holzes weicht von dem *Dadoxylon pannonicum* auch wesentlich ab. Die einzelnen Tracheidenfelder sind durch weite Parenchymzellen getrennt. (Taf. XII., Fig. 28.). Die ganze Struktur hat den Anschein als ob diese Tracheidenfelder nebeneinander und radial angeordnet wären. In der Anordnung der Tracheidengruppen ist keine besondere Regelmässigkeit zu beobachten, aber diese Reihenfolge der Tracheiden lässt zweifellos auf eine *Gymnospermen*-Holzstruktur folgern. Dies beweist auch der Längschliff, wo in den Wänden manchmal *Araucaria*, eventuell *Podocarpus*-artige Tüpfelung zu beobachten ist (Taf. XII., Fig. 30.). Nähere Einzelheiten waren wegen Desorganisation des Materials nicht zu beobachten. Als Besonderheit ist zu erwähnen, dass die Wände der Langtracheiden oder die der Markstrahlparenchyme dünn sind, die Zellwandflächen sind sehr fein warzig, welche Erscheinung auch für einige *Callitris*-Arten charakteristisch ist. Für die sehr hochgradige Verdrücktheit des Holzes ist bezeichnend, dass auf demselben Schliff gleichzeitig sowohl Quer- als auch Tangential-Partien zu sehen sind. Die Zellen der Markstrahlparenchyme sind niedrig, ihre Wände sind dünn, die Kreuzungsfelder unbestimmt, aber durchaus nicht *Araucaria*-artig. Wahrscheinlich führten sie auch Harz. Mit der Struktur der heute lebenden Coniferen besteht eine gewisse Ähnlichkeit, nur bezüglich der Form und der

Grösse der Tüpfel. Grösse der Tüpfel 10—11 My, Öffnungskreis, Markstrahlzellen-nöhe 10—12 My. In einer Tracheidenbreite kommen ausnahmsweise auch zwei-reihige Tüpfel vor.

Die Hoftüpfel reihen sich in den Tracheiden meist lose übereinander oder häufen sie sich selten in dichteren Reihen. Es ist möglich dass, wenn genügendes Material uns zur Verfügung steht, auch eine genauere Bestimmung des Holzes möglich sein wird. Vorläufig möchte ich diese Versteinerung *Podocarpoxylon* benennen.

V. Untersuchung eines Holzstückes von Újfalú (Pleistocän)

Ulmus (*Celtis*?)

(Taf. XIII. Fig. 42—43.)

Dieses Stück habe ich zur Bestimmung gleichfalls von E. V a d á s z erhalten. Das Holz war ziemlich gut erhalten und leicht zu schneiden. Die Schnitte die ich daraus bereitet habe, waren genügend zur Bestimmung der Gattung (Taf. XIII. Fig. 42., 43.).

Die Jahresringe sind in dem Querschnitt gut abgesondert. Die ersten Gefässe der Frühzone sind auffallend gross, in der Radialrichtung bedeutend gestreckt, somit ist das Holz charakteristisch ringporig. Die Abwechslung der Tracheiden- und Holzfaserngruppen zeigen ein charakteristisches Bild, die auf die Holzstruktur *Ulmus* und *Celtis* erinnert.

Die Struktur der Markstrahlen ist besonders an Tangentialschnitten zu beobachten. Die Markstrahlen sind 20—50 Zellen hoch und 3—6 Zellen breit. Die innere Struktur ist homogen, die Randzellen weichen von den inneren nicht ab. Diese homogenen Markstrahlen sind kennzeichnend für *Ulmus*, obzwar hier und da die umsäumenden Zellen einzelner Markstrahlen etwas grösser sind als die inneren, dies ist aber eher für *Celtis* kennzeichnend. Da diese Struktur nur sehr vereinzelt zu beobachten ist, ist also die homogene Markstrahlstruktur allgemeiner, somit ähnelt die Holzstruktur mehr an die Gattung *Ulmus*.

Wenn wir diese Struktur mit den heimischen und mittel-europäischen *Ulmus*-Arten vergleichen, stimmt sie mit keiner ganz überein. Es ist möglich, dass das untersuchte Holz zu einer anderen *Celtis*- oder *Ulmus*-Art gehört. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage könnte eventuell die Frucht oder ein Blattstückchen einen sicheren Anhaltspunkt geben. Unzweifelhaft gibt auch dieses Stück Holz aus der Pleistozänzeit einen bestimmten Beitrag zur ehemaligen Flora dieses Zeitalters.

IRODALOM — LITERATUR

1. Andreánszky G.: Alsókrétakori fatörzsek. Földtani Közlemény, 1949. 5—8. —
2. Beissner L.: Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin. —
3. Dallimore W. Jackson, A. Br.: A handbook of Coniferae. London, 1925. —
4. Gammernan F., Nikitin A.—Nikolajeva L.: Opredelitelnye drevesni po mikroskopičeskim priznakam. Moszkva, 1946. —
5. Gothan W.: Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer 1905. —
6. Greguss P.: Identification of the most important genera of firs based on xylotomy, Szeged, 1948. —
7. Greguss: Xylotomic investigation of some uncommon tropical coniferous genera. Szeged, 1949. —
8. Greguss: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Araucariaceae (Manuskript). —
9. Greguss: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Podocarpaceae, 1952. —
10. Greguss: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Koniferen-Gattungen, 1951. —
- 11.

Hoffmann E.: Paläohistologie der Pflanzen. Wien, 1943. — 12. Hollendonner F.: A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana. Budapest, 1913. — 13. Jeffrey E. C.: The anatomy of woody plants. Chicago, 1917. — 14. Kräusel R.: Die Fossilen Koniferen-hölzer. Stuttgart, 1949. — 15. Kräusel R.: Zentralblatt f. Geologie und Palaeont. Teil II. Heft 1. Stuttgart, 1951. pp. 238. Ref. — 16. Mägdefrau, K.: Paläobiologie der Pflanzen. Jena, 1942. — 17. Peirce A.: Anatomical Interrelationships of the Taxodiaceae. 1936. (Tropical Woods 46. 1—15.). — 18. Peirce A.: Systematic anatomy of the woods of the Cupressaceae. Tropical Woods 1937. 49. 5—21. — 19. Phillips E. W. J.: Identification of Softwoods by their microscopic structure. London, 1948. — 20. Pilger R.: Coniferae, in Engler u. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1926. — 21. Potonie—Gothan: Lehrbuch der Paläobotanik. 1920. — 22. Seward—Ford: The Araucariae, recent and extinct. London, 1906. — 23. Tuzson I.: Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. 1909. — 24. Zimmermann W.: Phylogenie der Pflanzen. 1950. — 25. Cookson, I. C. and Duigan, S. L.: Tertiary Araucariaceae from South-Eastern Australia with Notes on Living Species, 1951.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELELKLÁRÚNGEN

Agathoxylon hungaricum (Phot. 1—12.)

IX. Tábla — Tafel

1. Phot. Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 70 ×.
2. „ Húrcsiszolat (Tang. schliiff) Vergr. 70 ×.
3. „ balold. (Linke Seite) (Tang. schliiff) Vergr. 70 ×.
3. „ jobb old. (Rechte Seite) (*Agathis austr. élő*) Vergr. 70 ×.
4. „ Húrcsiszolat (Tang. schliiff) Vergr. 200 ×.
5. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
6. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
7. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
8. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
9. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.

X. Tábla — Tafel

10. Phot. Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 150 ×.
11. „ felső rész. Sugárcsiszolat (Ob. Teil) (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
11. „ alsó rész. Sugárcsiszolat (Unt. Teil) (*Agathis lenceolata*) Vergr. 200 ×.
12. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 400 ×.

Araucarioxylon (Phot. 13—15)

13. „ Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 70 ×.
14. „ Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 70 ×.
15. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 70 ×.

Dadoxylon pannonicum (Phot. 16—27)

16. „ Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 20 ×.
17. „ Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 70 ×.
18. „ Keresztcsiszolat (Querschliiff) Vergr. 200 ×.

XI. Tábla — Tafel

19. Phot. Húrcsiszolat (Tangentialschliiff) Vergr. 70 ×.
20. „ Húrcsiszolat (Tangentialschliiff) Vergr. 150 ×.
21. „ Húrcsiszolat (Tangentialschliiff) Vergr. 200 ×.
22. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
23. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 200 ×.
24. „ Sugárcsiszolat (Radialschliiff) Vergr. 70 ×.

25. Phot. Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 150 ×.
 26. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 200 ×.
 27. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 200 ×.

XII. Tábla — Tafel

Podocarpoxyton (?) (Phot. 28—30)

28. Phot. Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 30 ×.
 29. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 70 ×.
 30. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 200 ×.

Podocarpoxyton (Phot. 31—34)

31. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 70 ×.
 32. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 70 ×.
 33. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 200 ×.
 34. „ Húrcsiszolat (Tangentialschliff) Vergr. 150 ×.

Pteridoxylon (Phot. 35—41)

35. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 70 ×.

XIII. Tábla — Tafel

36. Phot. Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 70 ×.
 37. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 20 ×.
 38. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 20 ×.
 39. „ Keresztcsiszolat (Querschliff) Vergr. 200 ×.
 40. „ Húrcsiszolat (Tangentialschliff) Vergr. 150 ×.
 41. „ Sugárcsiszolat (Radialschliff) Vergr. 200 ×.

Ulmus (Phot. 42—43)

42. „ Keresztmetszet (Querschnitt) Vergr. 70 ×.
 43. „ Húrmetszet (Tangentialschnitt) Vergr. 70 ×.

AZ ISTÁLLÓSKŐI BARLANG AURIGNACI FAUNÁJA

JÁNOSSY DÉNES

(5 ábrával, 1 táblázattal)

Az Istállóskői barlangban 1912-től kezdve Hillebrand J., Saád A., Kadié O. és Vértes L. 11 ízben végeztek kisebb-nagyobb ásatásokat. Minthogy ezeket Mottl (29; p. 82), Kadié (13; p. 33—37), majd Vértes összegezte (38; p. 11), mellőzöm az újbóli felsorolást.

Az eközben megjelent közleményekben több helyen is igen lemondó nyilatkozatokat olvashatunk az ásatások faunisztikai eredményeiről. Kormos T. így ír Hillebrand J. 1916. évi munkálatairól (16; p. 683): „Sztratigráfiai és faunisztikai szempontból ez az ásatás nem sok újat nyújtott. A fauna rendkívül egyhangú és kevés kivétellel barlangi medve maradványokból áll.“ Hillebrand is többször hasonló véleményt nyilvánított (8; p. 23, 9; p. 118, 10; p. 107). Kadié O. az 1938. évi ásatásokról pedig a következőket mondja (13; p. 37): „Ezzel az ásatással az Istállóskői barlang kutatását befejezettnek tekintjük. Újabb anyagi áldozatokkal bizonyára további eredményeket lehetne elérni, ... (ezek az eredmények azonban) ... nem állnának arányban az erre szükséges költségekkel.“

E kijelentésekre rácafoltak az 1950. és 1951. évek folyamán Vértes László vezetésével végzett rendszeres feltárások, mind a begyűjtött régészeti anyagot, mind az állatmaradványokat illetőleg.

Különösen a barlang szája közelében napvilágra került gazdag mikrofauna volt az, ami az egész állattársaság újbóli összefoglaló vizsgálatára vezetett. Azonkívül a bőséges ősrégészeti anyag alapján a barlang üledékeinek további taglalása vált lehetővé: kiderült, hogy az eddig egységesnek hitt vörösbarna rétegsor alsó és felső része (melyeket mi „alsó“ és „felső tűzhegyrétegeknek“ neveztünk el) két, egymástól láthatólag eltérő ősemberi kultúra nyomaát tartalmazza. Az alsó az aurignaci kultúra virágkorát képviseli, gazdag csontiparról tanúskodó maradványokkal, a felső pedig az aurignaci ipar egy egészen más kifejlődési formáját illusztrálja kevés csontszerszámmal és moustéri jellegű pattintott kőszerszámmal. Egyik feladatomnak tekintetem tehát azt, hogy megvizsgáljam, vajjon kimutatható-e faunisztikai alapon is a két réteg között valamilyen különbség.

Az ásatások folyamán begyűjtött faunát, melyről — mint fentebb láttuk — sok szó esett, anélkül, hogy pontosabban ismerték volna, először Mottl M. határozta meg, és 1939-ben, 1941-ben, majd 1942-ben csak egyszerű faunalistákat (27; p. 274—75, 28; p. 12, 29; p. 91), végül 1944-ben részletesebb ismertetést közölt róla (13; p. 41—50). Ez utóbbi dolgozatában elsősorban a felső sárga réteg faunájával foglalkozik. Ezt a réteget már, sajnos, csak kis pásztkban találtuk meg, minthogy az előző ásatások alkalmával a zömét már eltávolították.

A vörösbarna rétegegyüttesből, melyben az 1950/51-es ásatások is folytak, a barlangi medvétől kívül mindössze 9 emlős-, a sárgásbarna rétegből 22, a teljesen

kisárguló részből pedig 18 emlős- és madárfajt határozott meg annakidején Mottl. A két utóbbiból meglehetősen szegényes mikrofaunáról számol be.

A feldolgozás legfőbb eredménye az volt, hogy a felső sárga réteg kísérőfaunájának pontos vizsgálata kiderítette az arktikus rágosálók teljes hiányát és a rénszarvas szórványos jelenlétét, s ezáltal a régi, „magdalénien I“-be való beosztása faunisztikai alapon indokolatlanná vált. A réteg régészeti szintézise Ka di é-től ered (13; p. 40), aki a fauna pontos ismerete nélkül, és mégis a fauna vélt arktikus elemei és a sárga szín alapján mondotta ezt ki. Egyébként u. i. a régészeti leletek sem utalnak magdaléni iparra. Ez világosan mutatja, hogy a régész mennyire nem nélkülözheti a paleontologus segítségét. Mottl tehát kimondotta, hogy az egész kitöltés nagy vonásokban egységes képződmény.

Vértes 1948. évi ásatása során a sárga és vörösbarna rétegből egyaránt szép makrofaunát gyűjtött, s azt fel is dolgozta (38; p. 16—21). Ugyanakkor közvetlenül a bejáratnál, a barna réteg alján mikrofaunás lencsére bukkant, továbbá a barlang DDK-i oldalfalánál, a bejáratától kb. 10—14 m-nyire, a régészeti ásatások által érintetlenül hagyott sárga rétegből is gyűjtött apró-emlős és madárcsontokat. Mindkét rétegből eredő csontokat Éhik Gy.-nak adta át feldolgozásra (38; p. 13—15).

Megkísértem az elmúlt ásatások rétegtani eredményeit egymással és az 1950/51-es ásatások eredményeivel összeegyeztetni, de eredménytelenül, minthogy egyrészt a rétegek megjelölésére az egyes szerzők teljesen szubjektív kifejezéseket használnak (pl.: sötétbarna, világosbarna, hidegbarna, melegbarna stb.), másrészt az is nyilvánvaló az eddigi ásatások eredményeiből, hogy a barlang különböző szakaszaiban a rétegtani viszonyok régészeti szempontból — ami a beosztás alapját adja — eltérők. Ez természetesenek is tűnik, ha meggondoljuk, hogy a különböző kultúrát jelző eszközöket visszahagyó néptörzsek a barlangnak más-más szakaszában tanyázhattak. A régészeti leletek száma viszont az elmúlt ásatások során oly csekély volt, hogy aligha lehet azokat az 1950-es és 1951-es aránytalanul gazdagabb leletanyagot nyújtó rétegekkel azonosítani.

A megadott rétegméretekből mindenesetre valószínűnek látszik, hogy a Saád, Mottl és Kadie által jelzett „felső“ és „alsó tűzhelyréteg“ (13; p. 40), valamint a Vértes-nél „aurignacien rétegek“ néven szereplő egységek (38; p. 20) egyaránt a mi „felső tűzhelyrétegünk“ szintjébe esnek.

Az újabb ásatások helyének pontos leírását mellőzöm, minthogy azt Vértes a régészeti eredményekről beszámoló munkájában részletesen szándékozik ismertetni. Itt csupán annyit jegyzek meg, hogy a barlang szájától befelé kb. 15 m mélységig a sziklafenékig kiaknáztuk a kitöltést. Ezen a részen, mint már említettem, nyoma sem volt a humusznak és a sárga rétegből is csak itt-ott bukkant elő egy-egy folt, csupán a barna rétegösszlet maradt fenn legnagyobb részében. Ez utóbbiban a barlang szájánál élesen elkülönült az alsó és felső tűzhelyréteg, hátrább azonban a határ kissé elmosódott. A kikerült csontanyagot a helyszínen pontosan elválasztottuk rétegek szerint. Mindenesetre az alsó és felső tűzhelyrétegek faunájának összetétele nagy vonásokban azonos, úgyhogy azokat a faunalistában együttesen közlöm. A két réteg közötti különbségekkel más alkalommal kívánok foglalkozni. — Mint azt már Vértes is említette (38; p. 15, lábjegyzet), a felső, sárga rétegben a csontok sárgák, az alsó két rétegben barnák; a falak mentén szürkések, legalul pedig a nagy csontok fémes feketék. Ez a vegyvizsgálat szerint nem vasoxid, hanem mangánoxid-tól származik.

A fauna meghatározásánál sok nehézséggel kellett megküzdeni. Ez különösen a madárfaunára vonatkozik. A Lambrecht K.-tól nagy szorgalommal összegyűjtött összehasonlító-oszteológiai anyag u. i. Budapest ostroma alkalmával

a Madártani Intézet épületében elégett. Szerencsére a Természettudományi Múzeum Madártani Osztálya is gyűjtött L a m b r e c h t-tel egyidőben madárcontvázakat úgy, hogy ott a magyar ornisznak több mint fele megtalálható és a gyűjteményt jelenleg is állandóan gyarapítják. Azonban, sajnos, a pleisztocén faunákban igen gyakori északi fajok többnyire hiányoznak (hófajdok, egyes baglyok). Azokban az esetekben, melyekben recens összehasonlító anyag nem állt rendelkezésemre, a L a m b r e c h t által meghatározott pilisszántói, remetehegyi stb. anyagokat használtam fel összehasonlításra. Ezenkívül nagy segítségemre volt Milne-Edwards klasszikus monográfiája (23), továbbá sok szétszórt irodalmi adat. Így mégis sikerült a madáryanagnak kb. 80 százalékát meghatároznom. Minthogy a mikrofauna teljes feldolgozását — összehasonlító anyag hiányában — még nem fejeztem be, esetleg újabb madárfajok előkerülésével még számolhatunk.

Míg M o t t l-nál 33, V é r t e s-nél 44 fajt találunk a faunalistában felsorolva, addig most 66 fajról számolhatok be:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Cochlodina laminata</i> Mont. | 34. <i>Talpa europaea</i> L. |
| — <i>Pisces</i> | 35. <i>Homo sapiens</i> foss. |
| — <i>Ranidae</i> | 36. <i>Canis lupus</i> L. |
| 2. <i>Corvus corone</i> L. | 37. <i>Vulpes vulpes</i> (L.) |
| 3. <i>Coloeus monedula</i> (L.) | 38. <i>Ursus spelaeus</i> Ros. |
| 4. <i>Pica pica</i> (L.) | 39. <i>Ursus arctos</i> L. |
| 5. <i>Nucifraga caryocatactes</i> (L.) | 40. <i>Meles meles</i> (L.) |
| 6. <i>Pyrrhocorax graculus</i> (L.) | 41. <i>Martes martes</i> (L.) |
| 7. <i>Sturnus</i> (?) sp. | 42. <i>Mustela erminea</i> (L.) |
| 8. <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (L.) | 43. <i>Mustela nivalis</i> L. |
| 9. <i>Loxia curvirostra</i> L. | 44. <i>Putorius putorius</i> (L.) |
| 10. <i>Pinicola enucleator</i> (L.) (?) | 45. <i>Hyaena [Crocota] spelaea</i> Goldf. |
| 11. <i>Alaudidarum gen. et sp. indet.</i> | 46. <i>Felis [Leo] spelaea</i> Goldf. |
| 12. <i>Turdus viscivorus</i> L. | 47. <i>Felis silvestris</i> Schreb. |
| 13. <i>Hirundo rustica</i> L. | 48. <i>Lynx lynx</i> (L.) |
| 14. <i>Cypselus apus</i> (L.) | 49. <i>Equus</i> sp. |
| 15. <i>Dryobates major</i> (L.) | 50. <i>Elephas primigenius</i> Blmb. |
| 16. <i>Nyctea</i> seu <i>Bubo</i> sp. | 51. <i>Cervus elaphus</i> L. |
| 17. <i>Surnia ulula</i> (L.) | 52. <i>Alces alces</i> (L.) |
| 18. <i>Aegolius funereus</i> L. | 53. <i>Rangifer tarandus</i> (L.) |
| 19. <i>Asio accipitrinus</i> Pontopp. | 54. <i>Capra ibex</i> L. |
| 20. <i>Falco columbarius aesalon</i> Tunst. | 55. <i>Rupicapra rupicapra</i> (L.) |
| 21. <i>Falco vespertinus</i> L. | 56. <i>Bison priscus</i> Boj. |
| 22. <i>Falco tinnunculus</i> L. | 57. <i>Sus scrofa</i> L. |
| 23. <i>Anas platyrhyncha</i> (L.) | 58. <i>Citellus citelloides</i> (Kormos) |
| 24. <i>Charadriidarum gen. et sp. indet.</i> | 59. <i>Microtus arvalis-agrestis</i> csop. |
| 25. <i>Porzana porzana</i> (L.) | 60. <i>Microtus ratticeps</i> |
| 26. <i>Crex crex</i> (L.) | — (Keys. et Blas.) |
| 27. <i>Lyrurus tetrix</i> (L.) | 61. <i>Microtus [Stenocranius] gregalis</i> |
| 28. <i>Tetrao urogallus</i> L. | [Pall.] |
| 29. <i>Lagopus albus</i> Keys. et Blas. | 62. <i>Arvicola terrestris</i> L. |
| 30. <i>Lagopus mutus</i> Montin. | 63. <i>Clethrionomys glareolus</i> [Schreb.] |
| 31. <i>Sorex araneus</i> L. | 64. <i>Cricetus cricetus</i> L. |
| 32. <i>Sorex</i> sp. | 65. <i>Lepus timidus</i> L. |
| 33. <i>Crocidura</i> sp. | 66. <i>Ochotona pusilla</i> [Pall.] |

Az ősemebert mindössze egy 6—7 éves gyermek felső, valószínűleg első molárisának kezdeménye képviseli, mely minden kétséget kizárólag zavartalan aurignaci-rétegből való. Ezt a darabot Malán M. antropológusnak adtuk át behatóbb vizsgálat céljából.

Ha végigtekintünk a faunalistán, — s a fajok egyedszámának egymáshoz való viszonyát nem is vesszük figyelembe, — feltűnik a mikrofauna túlsúlya. A felsorolt 65 emlős és madárfaj közül 40 sorolható a mikrofaunához. Az apró-emlős és madárcsontok — nem egyszer bagolyköpetekre utaló sűrű csomókban, mint már említettem, a barlang szájához közel — befelé 10—15 m.-ig, de csak az üledék-kitöltés közepén, 3—4 m. széles sávban kerültek elő. A falak mentén mikrofauna alig mutatkozott. Ezt a jelenséget azzal magyarázhatjuk, hogy a barlang szája közelében a mennyezet közepe táján vannak olyan odúszerű üregek, melyek búvóhelyül szolgálhattak azoknak a baglyoknak, melyek köpeteiből a mikrofauna zömét származtatjuk. Ezzel szemben a barlang két oldalfalán ilyen üregek nincsenek. Úgy látszik, hogy a baglyok szívesebben tanyáztak a barlang szája közelében, ahonnan veszély esetén könnyebben elmenekülhettek, mint a barlang mélyében, ahol pedig megfelelő üregek szintén találhatóak. Részben ezáltal érthető meg az a tény is, hogy a régebbi ásatások, melyek főleg a barlang középső és hátsó szakaszában folytak, viszonylag szegények voltak a mikrofauna-leletekben.

Az ásatások folyamán jól megfigyelhető volt, hogy azokban a rétegekben mutatkozott gazdagabb mikrofauna, amelyekben az emberi kultúrmaradványok (főleg tűzhelynyomok) hiányoztak, vagyis azokból az időszakokból, amikor az ember nem zavarta meg a ragadozó madarak nyugalmát.

Az aurignaci szintből ez az első hazai gazdag mikrofaunánk. Hasonló faunák ez ideig magdaléni I. és II. szintbe tartozó üledékekből kerültek elő, főleg köfűlkékből.

Érdeklődéssel fordultam tehát a kb. 5—6000 drb.-ból álló mikrofauna felé, mely már eddig is 3 új emlős és 20 új madár-alakkal gazdagította a barlang faunalistáját [Lambrecht (19; p. 277—78) már 1912-ben említi többek közt az *Anas boschas*- (*Anas platyrhynchos*), *Nyctea ulula* (= *Surnia ulula*) és *Nucifraga caryocatactes* fajokat, melyek nem szerepelnek sem a Mottl (13; p. 50), sem a Vértes által (38; p. 20) közölt faunalistában — ezek alapján azonban mégsem tekinthetők újonnan meghatározott fajoknak].

A legutóbbi faunalistából töröltem a tévedés folytán bekerült *Microtus agrestoides* és *Microtus ratticepoides*, továbbá a *M. neolithicus* és *M. maškii* fajokat. Az elsőt azért, mert azt Hinton (11; p. 125—36) a „korai középső” Themse-terasz pleisztocén üledékeiből írta le, mely üledékek ópleisztocén korúak, s ha pontosan nem is rögzíthetők, mindenesetre würm előttiak, vagyis régebbi terminológia szerint „preglaciálisba” tartoznak; a második pedig Hinton szerint is felső pliocén (cromeri). Az utóbbi két nevet pedig Mandach (22) vezette be — részben Woldrich nyomán (39) — az irodalomba, kifejezetten hangsúlyozva azonban hogy ezekkel csak egyes variánsokat kíván megjelölni, s nem külön fajokról van szó. Minthogy a *Microtus arvalis* és *M. agrestis* mandibulák alapján jelenlegi ismereteink szerint nem választhatók el egymástól, néhány M² azonban biztosan jelzi az *agrestis* jelenlétét — azokat összevontam egy csoportba, így tehát a *Microtus* genusból 7 faj helyett csak hármat vettem fel a listába.

Különben a *Microtus*-problémát egészen új megvilágításba helyezi Ognjev (31) nemrégiben megjelent monográfiája, mely, sajnos, fosszilis alakokkal nem foglalkozik ugyan, mégis alapját veti meg a további vizsgálatoknak e téren. Ezzel a kérdéssel különben remélhetőleg alkalmam lesz más helyütt bővebben foglalkozni.

A mikrofauna első új fajaként a *Sorex araneus* L.-t említtem, mely hazai aurignaci-solutréi szintünk második előfordulása ugyan (a Herman-kőfülkéből már ismert), magdaléni üledékeinknek azonban leggyakoribb cickányfaja (Pálffy-, Peskő-, Balla-barlang, Pilisszántói-, Remetehegyi-, Puskaporosi-kőfülke).

A kisémlősfaua legérdekesebb alakja az az egyetlen jobboldali állkapocs-féllle képviselt cickány, melyet egyelőre *Sorex sp.* néven közlök. A sajnos erősen kopott és főleg hiányos fogazatú példány nagyságra a *Sorex araneus* L. és *Sorex minutus* L. közé esik (a belső oldalon, az incisivus alveolusának külső szélétől a processus condyloideus csúcsáig mérve 8,7 mm). Néhány nappal azelőtt, hogy az anyag vizsgálata közben feltűnt nekem ez a darab, Kretzoi hazai barlangjainkból származó *Soricidák* tanulmányozása közben ugyancsak felfigyelt néhány hasonló nagyságú állkapocsfélre, melyek fogazatban is eltértek a recens fajoktól. Ezt a fentemlített okoknál fogva saját példányomnál nem állt módomban konstatálni. A kérdés behatóbb vizsgálatot érdemel, minthogy — úgy látszik — késői pleisztocénünk eddig fel nem ismert új alakjáról van szó.

A faunalistában eddig nem szerepelt az ürge sem, melynek most is csak igen gyér maradványai kerültek elő. Az egyetlen viszonylag ép alsó állkapocs-fél pre-molarisán [P₄] jól megfigyelhető a harmadik gyökér kezdeménye. Itt tehát a Kormos által leírt (14; p. 382—90) *Citellus citelloides*-ről van szó. Persze, nem lehet tudni, hogy emellett nem élt-e a *Citellus citellus* is, hiszen egyetlen állkapocs szerepel itt és hasonló a helyzet a subalyuki moustériében, ahol az egyetlen ürgelelet éppen ez utóbbi faj jellegét mutatja (26; p. 265). Mindenesetre tudomásom szerint ez az első hazai adatunk arra vonatkozólag, hogy a *Citellus citelloides* (Kormos) már az aurignaci kultúra idején fellépett. Ennek a fajnak a megjelenése az istállóskői aurignaci szintben annál meglepőbb, mert a földrajzilag közel eső Peskő-barlang aurignaci rétegeiből ugyancsak egy közelebről még nem határozható mandibulatóredék, a magdaléni-rétegből azonban 30 db. állkapocs-fél került elő, melyeknél kifejezett *C. citellus* jellegek mutatkoztak (nemhogy 3 gyökér képzésére mutatna hajlamot a P₄, hanem a 2 gyökér is inkább az összeolvadás felé hajlik). Revizióra szorul tehát hazai pleisztocén ürgeanyagunk is.

Hasonló a helyzet az *Arvicola*-kérdéssel. Pleisztocén *Arvicola*-ink rendszertani helyzetét ugyanis nem tisztázhatjuk mindaddig, míg a hazánkban élő recens faj hovatartozását nem döntöttük el. Ezt a kérdést szándékomban áll a közeljövőben megvizsgálni. Néhány ép fogsorú mandibulafél mindenesetre a méretek alapján (fogsorhossza 9,2—9,6 mm) az *Arvicola terrestris* L.-hez sorolható.

A nyúlmaradványokat minden bizonnyal a *Lepus timidus* formakörbe utalhatjuk. Az összes eddig előkerült felső metszőfogak (3 a felső és 5 az alsó tűzhely-rétegből) külső csatornájában ugyanis dentin-kitöltést találtam. Kormos (14; p. 36. 28. ábra), Hescheler (7; p. 86), Hauser (6; in: 3), Stehlin (3; p. 102) stb. vizsgálatai kivétel nélkül oda konkludáltak, hogy a *Lepus timidus* L. és *L. europaeus* Pall egyetlen biztos megkülönböztető bélyege az említett jellemvonás.

A ragadozó-maradványok közül is néhány faj meghatározása indokolásra szorul. Így az igen töredékes és csekélyszámú görényleletek közül egy teljesen ép radius volt csak vizsgálatra alkalmas. Pleisztocén leleteink közt az irodalmi adatok szerint radius nem szerepel, s így közvetlen összehasonlításra nem volt alkalmam. Az istállóskői radius legnagyobb hossza viszont a Szunyogh y csontvázgyűjteményében található legerősebb hím példány radius-áét is felülmúlja (36,5 mm), s ennek alapján a *Putorius putorius* L. fajhoz soroltam. Ezzel szemben másik pleisztocén görényfajunk összes végtagsontjai, ezek közt ulnája és így nyilvánvalóan radiusa is — rövidebbek a mai görény-átlagnál. Ez a faj, melyet Kormos (14; p. 448) a *Mustela robusta* Newton-nal tartott azonosnak, ezt Motfl (25; p. 45,

26; p. 250—55 etc.) *Lutreola robusta*-ra helyesbítette, majd Kretzoi (18; p. 251) feltételesen a *Putorius furo boehmi* [Schauins] alfajba osztotta be, úgy látszik, Würm III. üledékeiben jelent csak meg.

Eddigi méréseim szerint valamennyi róka-maradvány a *Vulpes vulpes crucigera* Bechst. alfajhoz tartozik. A legnagyobb tépőfog ugyan 16,2 mm, a metapodiumok és ujjpercek között azonban vannak olyanok — nyilván kistermetű nőstényektől erednek — melyek nagyságban megközelítik a *Vulpes lagopus* (L.) megfelelő vázrészeit, csak vastkosabbak azoknál. Ez a megállapítás különben az eddigi megfigyelésekkel is egyezik, amennyiben a nagyobb termetű skandináv alfajt csak késői glaciálisunkban mutatták ki (többek közt lásd 13; p. 64-en az összeállítást), ahol sarki rókával együttesen fordul elő.

Több *Martes* mandibula-töredék szerepel a csontanyagban. Ezek alapján, mint ismeretes, nem dönthető el, vajjon a *Martes martes*-ről vagy *Martes foina*-ról van-e szó. Néhány hosszabb végtagsont azonban kizárja a rövidebb lábú nyuszt jelenlétét.

A borzot, mely a faunában új elem, mindössze két ujjperc és egy mta alapján tudtam meghatározni. Ezek azonban oly jellegzetesek, hogy a borz jelenlétehez kétség nem fér.

A medvér, farkason és zergén kívül meglehetősen kisszámú leletek képviselik a nagyemlősöket. — A hiéna első biztos, bár igen gyér leletei most kerültek elő; eddig egyetlen bizonytalan maradvány egy „fogpenge” volt, melyet Mottl határozott meg (13; p. 44), de azt sem Vértés (38; p. 21. lábjegyzet) nem találta meg az anyagban, sem jómagam, úgyhogy eddig csak feltételesen szerepelt a faunalistán.

Az *Alces alces*-t, melynek maradványai Vértés 1948. évi ásatása alkalmával is kerültek már napvilágra (38; p. 17), most csupán egy csökevényes phalanx I. és egy ugyancsak szélső phalanx III. képviseli. Amint ezzel kapcsolatban különböző szarvasok csökevényes metapodiumait és ujjperceit vizsgáltam, kiderült, hogy az őslénytani kézikönyvekben a teleometacarpalis és plesiometaacarpalis elnevezések pontos jelentése nincsen világosan kifejtve. Az elnevezésekből logikusan az következne, hogy a teleometacarp típusnál csak a disztális, ellenkező esetben csak a proximális csökevények vannak kifejlődve. Ezzel szemben a teleometacarpnak jelzett jávorszarvasnál és rénszarvasnál a metapodiumok disztális végén az oldalsó metapodiumok és ezzel együtt az ujjpercek is jól fejlettek, de a proximális végen sem hiányzanak a csökevények. A plesiometaacarp gimszarvasnál és óriásszarvasnál viszont a proximális végen erősebben fejlett oldalsó csökevényeket találunk, de éppúgy megvannak a disztális csökevények és ujjpercek is.

A jávorszarvashoz hasonlóan igen gyér maradványokkal szerepel a régebbi ásatások anyagában a disznó és vadmaeska is. Ezeknek a mostani anyagban nyomát sem találtam.

A pleisztocén kőszáli kecske és rénszarvas rendszertani helyzetének kérdése még távolról sem tekinthető megoldottnak. Ezért jobbnak láttam egyelőre a régi *Capra ibex* L. és *Rangifer tarandus* (L.) neveket használni.

A makrofauna érdekes darabja egy csaknem teljesen ép bölény-metacarpus, mely feltűnően kistermetű példánytól ered. A metacarpus méretei és alakja leginkább Freudenberg *Bison schoetensacki*-jával egyeznek (4; p. 96, fig. 45), amit Scherz is több németországi lelőhelyről kimutatott (32; p. 57—62). Míg azonban egy nemcsak koponyákkal, hanem végtagsontokkal is foglalkozó monográfia nem lát napvilágot ezzel a kérdéssel kapcsolatban, itt is a *Bison priscus* Boj. gyűjtőnevet kell használnunk.

A madárfauna feltűnően gazdag és változatos. Európai aurignaci lelőhelyeink közül — tudomásom szerint — csak a krímifélszigeti Szjuren-I-Röfűlkéből (5; p. 131) került elő még ennél is nagyobb számú fajjal képviselt madárfauna.

A sarlósfecske [*Cypselus apus* (L.)] második hazai előfordulásával van dolgunk. Eddig csak szintén a Bükk-hegységből, a háromi Puskaporosi kőfülke magdalenijéből volt ismeretes (20; p. 159). — Egy pacsirta-felkarcsont nagyságra a *Galerida cristata* (L.) és *Alauda arvensis* L. közé esik. Összehasonlító anyag hiányában sajnos nem tudtam eldönteni, vajjon nem a havasi fülespacsirtáról (*Otocoris alpestris* (L.), vagy valamelyik *Melanocorypha* fajról van-e szó. Shufeldt *Otocoris*-ról (= *Eremophila*) szóló dolgozata a méretek hiánya és a rossz ábrázolás miatt sajnos nem segített ki a határozásnál (35; Tab. IV.). — Egy töredékes metacarpus a közép-sárszalona [*Gallinago gallinago* (L.)], vagy valamelyik cankó faj megfelelő csontjával azonosítható, a jellegzetes részek azonban hiányzanak róla s ezért csak *Charadriida* néven közölhetem.

Itt kell megemlítenem azt a tényt, hogy egyes alaktanilag meglehetősen homogén egységek (különösen az énekes madarak) csonttana egyáltalán nem tisztázott. Ezért a *Fringillidák*at én is csak kérdőjellel közlöm s éppen ebbe a csoportba sorolható vázrészek többségét egyik fajba sem tudtam biztosan besorolni. Hasonló nehézségek mutatkoznak többek közt a rigóknál és kisebb varjúfélénél is.

Összehasonlító anyag hiányában a madáranyag zömét kitevő fajok vázrészei közül csak a csüdöket tudtam biztosan meghatározni; ezek képezték azonban együtt a *Tetraonida*-maradványok legnagyobb százalékát.

A hal- és békamaradványok még ezután kerülnek meghatározásra.

Mikor a közép- és keleteurópai aurignaci lelőhelyek faunáit kíséreltem meg egybevetni, azt tapasztaltam, hogy ha az egyes faunákat ismertető szerzők egyáltalán a fauna-elemek egymáshoz való viszonyára utalnak, a sok szubjektív megjelölés (pl. előfordul, gyakori, meglehetősen gyakori stb.) a szabatos összehasonlítást nagyon nehezé teszi. Ennek kiküszöbölésére az irodalomban kétféle megoldást találunk:

1. A szerző megadja az előkerült csontok jegyzékét, vagy ebből azonnal ki is számítja a hozzávetőleges egyedszámot. Ez a gyakrabban alkalmazott módszer, mely összehasonlításra közvetlenül még mindig nem használható eredményeket ad.

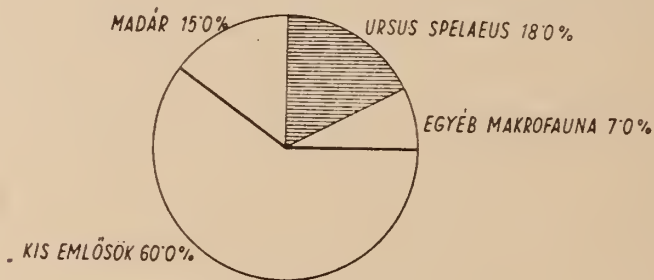
2. A fauna összetételét közvetlenül százalékokban adják meg. — A fenti szempontot figyelembe véve ez utóbbi megoldás a legkielégítőbb, s ezért ezt választottam arra, hogy képet adjak az istállóskői fauna összetételéről.

Az előkerült maradványokból kiszámítható maximális egyedszámot vettem alapul.

A grafikus ábrázolások közül ebben az esetben a legszemléletesebb a körcikkes megoldás. Minthogy egyetlen körben az egész fauna nem ábrázolható anélkül, hogy az az áttekinthetőség rovására ne menne, öt rajzon mutatom be különböző megvilágításban a faunát (ábra 1—5. sz.):

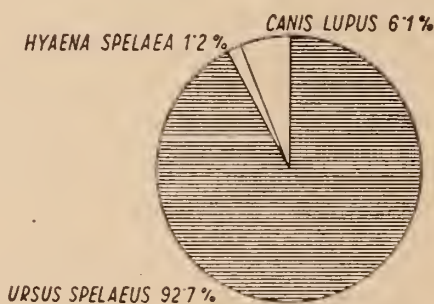
1. Az első összeállítás nyilvánvalóan torz képet ad az állattársaság, összetételéről. Az emlős-mikrofauna egyrészt biológiai szempontból más elbírálás alá esik (nagyobb szaporaság, gyors generáció-változás), mint a makrofauna, másrészt a barlangban bizonyos időken rendszeresen tanyázó baglyok tápiálékát tükrözi vissza (eltekintve az egészen speciális elbírálást igénylő madárfaunától). Elvárható tehát, hogy ugyanannyi idő alatt nagyobb egyedszámban gyűlik össze, mint a makrofauna, melynek kisebb százalékát a helyszínen elpusztult állatok (a medve

itt nincsen beleszámítva), uralkodó mennyiségét a ragadozók és főleg az ember zsákmányállatai adják. Azonkívül a baglyok vadászterülete nem nagy, viszont az ember nagy távolságról hozhatta el zsákmányának egyes részeit (mammut). Összehasonlítási alapot tehát nem találunk. Ezért ezt az összeállítást csupán érdekesség kedvéért közlöm: a barlangi medve 18%-ra szorul vissza! Ha az összeállításból csak a barlangi medve és egyéb makrofauna egymáshoz való arányát vesszük figye-



1. ábra

lembe, már jobban megközelítjük a barlangi medvének a többi faunaelemhez való reális viszonyát (a medvéből tulajdonképpen kevesebbet kellene venni, mert egy része a helyszínen pusztult el, másik részét hozta csak be az ember, míg a többi makrofauna-elemet úgyszólván kivétel nélkül zsákmányállatnak tekinthetjük). Ez esetben a barlangi medvére 72%, az egyéb makrofaunára 28% esik. Így is világossá válik azonban a régebbi szerzők túlzása, amikor arról beszéltek, hogy „kevés kivétellel barlangi medvéből áll” a fauna, sőt egyesek 99%, sőt annál több barlangi medvecsontról számoltak be — hiszen ilyen esetekben, ha hallgatólagosan is, ezt az arányszámot értették ez alatt.

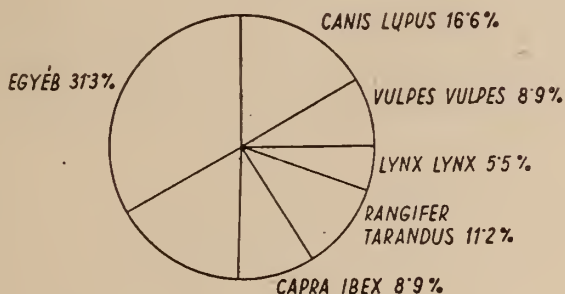


2. ábra

2. Ide azt a három fajt soroltam, melyekről feltehető, hogy a barlangban tanyáztak. (Hiéna, farkas, medve.) Ez tehát a tulajdonképpeni reális barlangi medve százalékszám, mely azonban ez esetben is csak gyenge 93%.

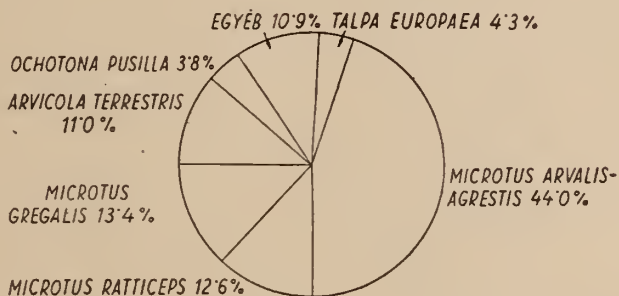
3. A barlangi medvén kívüli makrofauna szerepel itt. A könnyebb áttekinthetőség érdekében csak az 5%-nál nagyobb értékkel szereplő fajokat ábrázoltam. Az így módon az „egyéb” rovatba került fajok megoszlása a következő:

<i>Meles meles</i>	2,3%
<i>Martes martes</i>	3,3%
<i>Putorius putorius</i>	3,3%
<i>Hyæna spelæa</i>	3,3%
<i>Felis silvestris</i>	1,2%
<i>Felis spelæa</i>	3,3%
<i>Elephas primigenius</i>	1,1%
<i>Equus</i> sp.	2,3%
<i>Cervus elaphus</i>	4,5%
<i>Alces alces</i>	2,3%
<i>Sus scrofa</i>	1,1%



3. ábra*

Ezek a százalékszámok nem sokat mondanak, mert túl alacsony az egyed-szám ahhoz (többnyire egy-két példány), hogy az egyes fajok egymáshoz való viszonya kirajzolódjék. — A makrofauna összképében viszont (l. 3. ábra) a becslésekkel szemben meglepő a rénszarvas (*Rangifer tarandus*) és a közsáli kecske (*Capra ibex*) viszonylagosan magas arányszáma.



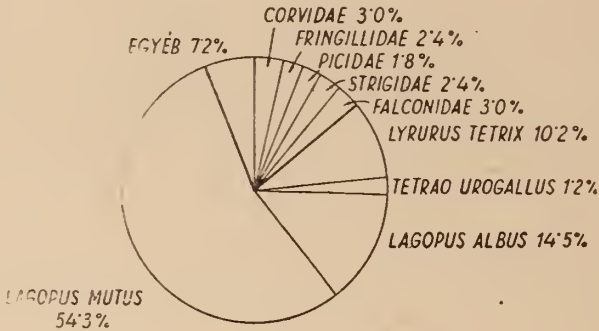
4. ábra

4. Itt az apró-emlős fauna egyes elemeinek egymáshoz való viszonyát szemléltetem. Az „egyéb“ rovatba került fajok a következők:

* A jelzés nélküli körcikkhez: *Rupicapra rupicapra* 17,6%.
Zur Rubrik ohne Bezeichnung: *Rupicapra rupicapra* 17,6%.

<i>Sorex araneus</i>	.. .. .	0,3%
<i>Sorex sp.</i>	.. .. .	0,1%
<i>Crocidura sp.</i>	.. .. .	0,1%
<i>Mustela erminea</i>	.. .. .	1,6%
<i>Mustela nivalis</i>	.. .. .	2,5%
<i>Citellus citelloides</i>	.. .. .	0,5%
<i>Clethrionomys glareolus</i>	.. .. .	0,7%
<i>Cricetus cricetus</i>	.. .. .	2,5%
<i>Lepus timidus</i>	.. .. .	2,6%

Ez esetben már ezeknél a kis százalékoknál is jól kiemelkednek a különbségek, hiszen nagyobb egyedszámmal van dolgunk. Az apróemlős-fauna használható tehát a legjobban a különböző lelőhelyek faunáinak összehasonlítására. Sajnos a nagyszámú nyíltszíni paleolitikus telepet éppen a mikrofauna teljes hiánya jellemzi. — A mikrofauna összképét tekintve, megint csak a régebbi becslésekkel szemben feltűnő az, hogy a vakondok (*Talpa europaea*) túlsúlyban van a késői pleisztocén „vezéralakjával“, a füttyentő nyúllal (*Ochotona pusilla*) szemben.



5. ábra

5. A madárfauna összetételének szemléltetésénél, a fajok kis egyedszámára való tekintettel, az egy családba tartozókat összesítettem. A körcikkek megjelölésénél nem szerepelnek:

<i>Sturuns (?) sp.</i>	.. .. .	0,6%
<i>Alaudida</i>	.. .. .	0,6%
<i>Turdus viscivorus</i>	.. .. .	0,6%
<i>Hirundo rustica</i>	.. .. .	1,2%
<i>Cypselus apus</i>	.. .. .	1,2%
<i>Anas platyrhyncha</i>	.. .. .	0,6%
<i>Charadriida</i>	.. .. .	0,6%
<i>Porzana porzana</i>	.. .. .	1,2%
<i>Crex crex</i>	.. .. .	0,6%

A grafikus ábrázolásban a fajok (*Tetraonidae*) dominanciája igen szembeötlő (vastagabb vonallal elválasztva a többitől, 80,2%), ez aztán a magdalenében még növekszik (Pilisszántó: 96%, 21; p. 699), míg jelenlegi madárfaunánkban éppen csak ezek a fajok hiányoznak, a többi késői pleisztocén madárfaj legalább is Közép-Európában ma is előfordul.

A százalékos összetétel megállapításával kettős célom volt: egyrészt kimutatni azt, hogy a becslések nemcsak elégtelenek ezen a téren, hanem téves következtésekre is vezethetnek; másrészt lehetővé tenni a későbbiekben a szabatos alapon nyugvó összehasonlítást más lelőhelyek faunájával, hogy ezzel is közelebb juthassunk késői pleisztocén sztratigráfiai problémáink megoldásához.

Az istállóskői faunát a régészeti és őslénytani eredmények összehangolásával sztratigráfiai szempontból, Mottl és Vértes több alkalommal kiértékeltek (27; p. 275—76. 28; p. 22—23, 29; p. 92—93. 13; p. 49—50, 38; p. 21) s azt a Würm I—II. interstadiálisba sorolják. Ehhez az eddigi újabb eredmények alapján hozzátenni valóm nincs — itt még csak néhány feltűnő jelenségre akarok rámutatni.

Ha a fauna százalékos összetételét a fácies-jelzők figyelembe vételével vizsgáljuk, azt látjuk, hogy az emlős-mikrofaunában a steppei elemek túlsúlyban vannak (*Microtus gregalis* 13,4, *Ochotona pusilla* 3,8, *Cricetus cricetus* 2,5) az egyetlen kifejezetten erdei fajjal szemben (*Clethrionomys glareolus* 0,7). Ezzel szemben a madárfaunában az erdős területhez kötött fajok (*Nucifraga caryocatactes* 1,2, *Loxia curvirostra* 0,6, *Dryobates major* 1,8 etc.) vannak majoritásban a tulajdonképpeni egyetlen steppei fajjal szemben (*Falco vespertinus* 0,6). Az erdei és steppei fajok egyenlensége a kismélt és madárfaunában még élesebben rajzolódik ki a pilis-szántói és remetehegyi jól feldolgozott posztglaciális „steppei” faunákban.

Ezt Kretzoi azzal magyarázza, hogy a baglyok könnyebben zsákmányolják a szabad területen futkosó, mint a fák árnyékában mozgó kisméltot, viszont a feireppenő madarat az erdő felett éppúgy észreveszik, mint a szabad területen (15; p. 255). Ha meggondoljuk, hogy az európai barlangi üledékekben a hóbagoly [*Nyctea nyctea* (L.)] 35 esetben, ebből a magyar pleisztocénben 4 alkalommal, míg a karvalybagoly [*Surnia ulula* (L.)] az európai 8 előfordulás közül 6 esetben került elő Magyarországról (21; p. 771—72), az Istállóskői barlang leletei közt is a leggyakoribb bagoly (a bagolyleletek 50%-a), s mindkettő a többi bagollyal ellentétben a pappaliragadozó, a fenti gondolatmenet lényegében helytálló. A másik 50%-ban képviselt éjszakai baglyokra ez csak korlátolt mértékben érvényes — legfeljebb az alkonyati és szürkületi órákra, amikor viszont kétségtelenül a legélénkebb a kisméltök mozgása.

A makrofaunában viszont az erdei (*Meles meles* 2,3%, *Felis silvestris* 12%, *Cervus elaphus* 4,5%, *Alces Alces* 2,3% etc.) és steppei (*Hyaena spelaea* 3,3%, *Equus* sp. 2,3%, *Elephas primigenius* 1,1% etc.) fajok egyformán és szórványosan vannak képviselve. Nyilvánvaló azonban, hogy a steppei elemek kis százaléka itt is csak azt jelenti, hogy nagyobb nyílt terület távol esvén, az ősember és a ragadozók egyaránt ritkán vitték el az ott elejtett zsákmányt a barlangig.

A merev Nehring-i kategóriák tehát itt sem alkalmazhatók, főleg ezért azokhoz még ma is ragaszkodnunk. Legjobban rávilágít erre az a tény, hogy az apró-emlős faunában a tundrai és steppei elemek úgyszólván teljes egyensúlyban vannak (*Microtus ratticeps* 12,6%, *M. gregalis* 13,4%).

Egyetlen lelőhely azonban csak egy kis terület élővilágára vet fényt. Hogy az aurignaci kultúra emberét környező viszonyokat még pontosabban megrajzolhassuk, táblázat formájában összeállítottam a Kárpátok övét körülvevő lelőhelyek faunáit. A táblázat teljességre természetesen nem tart igényt. Általában azokat az aurignaci lelőhelyeket vettem fel a listába, melyek faunája elég gazdag ahhoz, hogy az összehasonlítás alapjául szolgálhasson. Az összeállítás persze egészen másképp festene, ha a különböző faunák százalékos összetételét pontosan ismernők. Ha ez nem

Néhány aurignaci lelőhely

	Szozjetunió—Sowjetunion						
	Gagarino 5; p. 138-139 ny. sz.	Borsevo I. 5; p. 138-139 ny. sz.	Szjuren I. 5; p. 130 kf.	Voronovica 1; p. 33 ny. sz.	Kišla-Nedži- mova 1; p. 33. ny. sz.	Stanca- Ripičeni 23; p. 13 barl.	Cormani 23; p. 90 ny. sz.
Citellus rufescens Keys.-Blas.	x	.	x	.	.	.	.
Marmota marmota (L.)	.	.	.	.	.	.	.
Marmota bobak Müller	.	.	x	x	.	gy.	x
Castor fiber (L.)	.	.	x	.	.	.	.
Dicrostonyx torquatus Pall.	.	.	.	.	.	.	.
Lemmus obensis Brant.	.	.	.	.	.	.	.
Canis lupus L.	.	x	x	.	x	x	x
Vulpes vulpes (L.)	x	.	x	.	.	x	.
Vulpes lagopus (L.)	i. gy.	.	i. gy.	.	.	.	.
Vulpes corsac (L.)	.	.	gy.	.	.	.	.
Ursus speleaeus Rosenmüller	.	.	x	.	.	.	.
Ursus arctos L.	.	.	x	.	.	.	.
Gulo gulo (L.)	.	.	.	.	.	.	.
Meles meles (L.)	.	.	.	.	.	.	.
Putorius eversmanni Soergel	.	.	x	.	.	.	.
Hyaena spelaea Goldfuss	.	.	x	.	.	x	.
Felis silvestris Schreber	.	.	.	.	.	.	.
Felis spelaea Goldfuss	.	.	.	.	.	x	.
Equus caballus L.	x	gy.	x	i. gy.	i. gy.	i. gy.	x
Equus hemionus Pallas	.	.	.	.	.	gy.	x
Rhinoceros tichorhynchus Blmb.	x	x	.	.	.	.	.
Cervus elaphus L.	.	.	x	gy.	x	x	x
Capreolus capreolus L.	.	.	.	.	.	x	x
Megaceros giganteus Blmb.	.	.	gy.	.	x	.	x
Rangifer tarandus (L.)	x	x	x	.	x	x	x
Alces alces (L.)	.	.	.	.	.	.	.
Saiga tatarica (L.)	.	.	i. gy.	.	.	.	.
Rupicapra rupicapra (L.)	.	.	.	.	.	.	x
Capra ibex L.	.	.	.	.	.	.	.
Bos primigenius Bojanus	x	.	.	.	.	x	x
Bison prisus Bojanus	.	.	x	.	.	x	.
Sus scrofa L.	.	.	x	.	x	.	.
Elephas primigenius Blmb.	x	gy.	x	i. gy.	i. gy.	.	x

Betűmagyarázat: ny. sz. = nyíltszini telep; kf. = köfűlke; barl. = barlang; x = közlebbi megjelölés nélkül;
gy. = gyakori; i. gy. = igen gyakori.

faunájának áttekintése

Lengyelország—Polen				Németország— Deutschland			Ausztria— Österreich		Jugoszlavia Jugosla- wien —	Magyarország— Ungarn		
Podliai tele- pek 12; p. 59 ny. sz.	Lisiczniki 12; p. 68 ny. sz.	Galoszka 40; III. p. 256 barl.	Mammutbarl. 29; p. 277 barl.	Wildscheuer 33; p. 208 barl.	Ofnet 33; p. 172-173 barl.	Sirgenstein 32; p. 15-9-565 m barl.	Krems 36; p. 145 ny. sz.	Willendorf 39; p. 570-578 ny. sz.	Porožka zilijska 2; p. 149 1700 m barl.	Istállóskő 550 m barl.	Peskő 13; p. 21-22 745 m barl.	Herman 27; p. 11 barl.
.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
.	.	x	x	x	.	x	gy.	gy.	x	gy.	x	x
.	.	.	x	.	.	x	gy.	.	x	x	x	.
.	.	.	x	.	x	x	gy.	x?	.	.	.	.
.
.	.	.	gy.	x	gy.	gy.	.	.	i. gy.	i. gy.	i. gy.	i. gy.
.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.
.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	.	.	.
.	x	x	x	.	.	.	.	.	.	x	x	.
.
x	.	.	x	x	gy.	x	.	.	.	x	x	x
.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.
.	.	.	.	.	x	x	x	.	.	x	x	.
gy.	x	x	x	x	i. gy.	gy.	i. gy.	x	.	x	x	.
gy.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
x	.	x	x	.	x	gy.	.	x	.	.	.	.
x	.	.	.	.	.	.	gy.	x	.	x	x	x
.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.
x	gy.	.	x	gy.	x	gy.	i. gy.	gy.	.	gy.	x	.
x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	x	.	x
x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	gy.	x	x
.	.	.	.	x	x	x	x	x	.	x	.	x
x	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	x
x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	x	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.
i. gy.	x	.	x	x	gy.	x	.	gy.	.	x	.	.

Az 500 m-en felüli lelőhelyeknél a tengerszint feletti magasság külön megjelölve.

is lehetséges, igyekeztem szubjektív megjelölésekkel érzékeltetni a faunák összetételét. A lelőhelyeket kelet—nyugati irányban haladva vettem sorba; majd hazai két típusos és egy bizonytalan (Herman-barl.) aurignaci lelőhelyünk faunáját sorolom fel.

Az aurignaci telepek többsége nyíltszíni. Ez a táblázatból nem tűnik ki, mert a 45 podóliai nyíltszíni telepet a hiányos faunisztikai adatok miatt összesítettem, a Pruth-menti telepek közül pedig csak cormaninak van a rendelkezésemre álló irodalmi adatok szerint összehasonlításra alkalmas faunája. Sajnos a szlovákiai Moravánról, melynek oly gazdag régészeti anyaga van, a mammuton kívül az irodalomban más emlősre nem találtam utalást (36; p. 223); pedig ez sokat mondana a barlangi és nyíltszíni faunák egybevetése tekintetében, a pannóniai medence, északi peremén helyezkedik el ugyanis — akárcsak az Istállóskői barlang — ahol hasonló aurignaci lélektelepre ez ideig nem bukkantak, pedig hazánkban is nagy valószínűséggel számolhatunk ennek jelenlétével.

A táblázatból első ránézésre kitűnik, hogy míg a lengyel-orosz síkság telepjeiben a ló és főleg a mammut a leggyakoribb, addig a hegyvidéki barlangokban, s így hazánkban is a barlangi medve dominanciájával van dolgunk. Ez egyúttal azt jelenti, hogy a síkságon élő aurignaci ember életében a mammut gazdasági jelentősége hasonló volt, mint a hegyvidéki ember esetében a barlangi medvéé.

Tehát az aurignaci kultúra idején is — akárcsak ma — világosan megmutatik a steppei és erdei fácies, bár természetesen egyik sem „tisztá” fauna. Így pl. feltűnő jelenség az, hogy a gímszarvas (*Cervus elaphus* L.), mely erdei elem, úgyszólván valamennyi steppei faunában szerepel. Ez legalább is a folyómenti galéria erdők jelenlétére enged következtetni.

A két fácies határán fekvő lelőhelyeken egészen meglepő keveredést látunk. Így a Szjuren I köfűlkében a *Saiga tatarica* és a hód (*Castor fiber* L.) együttesen fordul elő (ez egyúttal a legjobban világít rá arra, hogy a thanatocoenosis és bio-coenosis nem fedi egymást).

A faunák egybevetéséből azonban nemcsak általános következtetésekkel vonhatunk le, hanem érdekes adatokat nyerünk az egyes fajok gyakoriságára és elterjedésére vonatkozólag is.

Kiderül, hogy a rénszarvas úgyszólván mindenütt előfordul arányszáma helyenként változik, de sehol sem dominál. — A lemmingek szórványos megjelenése Sirgensteinnél csak helyi jelentőségű, a nevezetes németországi „hideg moustéri”-bő visszamaradt reliktumoknak tekinthetők. — Feltűnő az a tény, hogy ebben az időszakban a jávorszarvas [*Alces alces* (L.)] és a borz [*Meles meles* (L.)] fő elterjedési területe Lengyelországra esett, s onnan juthattak el hazánkba is.

Érdekes jelenség, hogy a sarki róka [*Vulpes lagopus* (L.)] az aurignaci idején még nem hatolt be a pannóniai medencébe, holott keleten a ma mediterrán jellegű Krim-félszigetig, nyugaton pedig Kremsig lehúzódott, sőt mindkét lelőhelyen gyakorinak van jelezve.

Elesen kirajzolódik továbbá az, hogy a középhegységekre leszorult alpi elemek [zerge, *Rupicapra rupicapra* (L.), kőszáli kecske, *Capra ibex* L.] legalább is ebben a körzetben szigorúan a Kárpátok közvetlen közeléhez vannak kötve.

Az összehasonlítás egyúttal óvatosságra int. Régészetiileg jól definiált lelőhelyek, melyeket jelen esetben földtani szempontból közelítőleg egyidejűeknek kell vennünk. Mint látjuk, sokszor merőben eltérő faunákat tartalmaznak a különböző fáciesek szerint. Ha tehát egy lelőhely régészetiileg nincsen jól megállapítva, a faunából szélsőséges eseteket kivéve ilyen értelemben nem sokat mondhatunk. Ebből kettős eredmény adódik:

1. A késői pleisztocén időrendi beosztásának megállapításánál nagy vonalakban a régészeti alapon történő szintezés valóban nagy segítséget jelent.

2. Részletproblémák esetében azonban — és ez irányt mutat a további kutatásoknak — csak egy egészen szűk terület (azonos fácies, természetesen ideális eset lenne egy lelőhely) faunájának változásait kell figyelemmel kísérnünk, ami csakis a fent vázolt statisztikai módszerrel vihető keresztül.

Ha a táblázatban felsorolt lelőhelyek fauna-gazdagságát vesszük szemügyre, azt látjuk, hogy az istállóskői fauna a leggazdagabbak egyike. Mint az eddigiekből is megállapítható, annyi érdekességet rejt magában, hogy okvetlenül alaposabb feldolgozást igényel.

Nagy érdeklődésre tarthat számot ezenkívül a gazdag faszén-anyag eldolgozásának és a pontosan begyűjtött talajminták közeletani és vegyi vizsgálatának eredménye is.

DIE AURIGNACIEN-FAUNA DER HÖHLE VON ISTÁLLÓSKŐ

D. JÁN OSSY

In den Jahren 1950 und 1951 wurden unter der Leitung von L. Vértes in der Höhle von Istállóskő Grabungen durchgeführt, deren Resultate der Bisherigen (28, p. 82 und 13, p. 33—37) weit übertraf.

Wir hatten die Höhlenausfüllung von der Höhlenöffnung einwärts, in einer Tiefe von etwa 15 m bis zum Felsboden ausgebäutet. Die archäologischen und faunistischen Funde stammen ausnahmslos aus der rotbraunen Schicht (13, p. 97).

Während bei Mottl in die Faunenliste 33 (13; p. 50), bei Vértes 44 (37; p. 20) Arten aufgenommen wurden, bin ich nun in der Lage von 66 Arten Rechenschaft zu geben (Faunenliste im ungarischen Text.).

Der Urmensch ist allein mit einem im Wachstum begriffenen vermeintlich oberen ersten Molaren eines 6—7 jährigen Kindes vertreten, welche ohne Zweifel aus der unberührten Aurignac-Schicht hervorkam. Dieses Stück übergaben wir zwecks eingehenderer Untersuchung unserem Anthropologen M. Malán.

Wenn wir nun die Faunenliste überblicken — sollten wir gar das Verhältnis der Individuenzahl der Arten zu einander ausser acht lassen — fällt uns das Übergewicht der Mikrofauna auf. Von den vorgezählten 66 Säugetier- und Vogelarten können 40 in die Mikrofauna eingeordnet werden. Die Kleinsäugetier- und Vogelknochen — die dichten Bündeln weisen öfters auf die Eulengewölle hin — kamen nahe zu dem Höhleneingang, nach einwärts bis 10—15 m Tiefe, jedoch nur in der Mitte der Höhlenauffüllung in einem 3—4 breiten Streifen zum Vorschein.

Aus der Aurignac-Zeitspanne gewannen wir bei diesem Anlass das erstmal eine reiche Mikrofauna. Ähnliche Fauna kam bis zur Zeit nur aus den in die I. und II. Periode der Magdalénien-Kultur gehörigen Ablagerungen und hauptsächlich aus den Felsnischen zum Vorschein.

Mit grossem Interesse wandte ich mich daher der Mikrofauna gegenüber, welche etwa 5—6000 Stück zählte und welche die Faunenliste der Grotte bis zur Zeit bereits mit drei neuen Säugetieren und zwanzig neuen Vogel-formen bereicherte.

Aus der letzten Faunenliste (37; p. 20) strich ich die Arten *Microtus agrestoides* und *Microtus ratticepoides*, ferner *M. neolithicus* und *M. maskii* aus, welche irrtümlich aufgenommen wurden. Die Erste muss'e gestrichen werden, weil sie von Hinton (11; p. 125—36) aus den pleistozänen Ablagerungen der „vorzeitig-mitt-

leren“ Themse-Terrasse beschrieben wurde. Diese Ablagerungen stammen aus dem Alt-Pleistozän und mögen sie zwar kaum genau fixiert werden, sie gehören jedoch in eine Periode vor dem Würm, sie können also der früheren Terminologie gemäss in das Präglaciale eingereiht werden. Die Zweite gehört auch nach Hinton's Bestimmung in das obere Pliozän (Cromerien). Die zwei letzten Namen hat Mandach (21) — teils auf Grund der Benennungen Woldřich's (38) — in die Literatur eingeführt, indem er noch ausdrücklich betonte, dass er mit diesen Namen nur einzelne Varianten benennen wünschte, da es hiemit nicht mit neuen Arten handeln kann. Da nun *Microtus arvalis* und *M. agrestis* auf Grund der Mandibelhälften — unseren derzeitigen Kenntnissen entsprechend — von einander nicht getrennt werden können, jedoch einige M^2 deuten genau die Anwesenheit des *M. agrestis* an — daher zog ich sie in eine Gruppe zusammen und nahm aus dem Genus *Microtus* anstatt sieben nur drei Arten in die Liste auf.

Übrigens wird das Problem des *Microtus* in der jüngst erschienenen Monographie Ogn'yev's (30) in ein vollkommen neues Licht gestellt. Er sichert in seiner Arbeit neue Grundlagen für die weiteren Untersuchungen, obzwar er unterlässt die Fossilien zu beschreiben. Übrigens gedenke ich mich mit dieser Frage voraussichtlich in einer anderen Arbeit zu befassen.

Nun erwähne ich als erste neue Art der Mikrofauna den *Sorex araneus* L., welche zwar das zweite Vorkommen aus unserer heimatländischen Aurignac-Solutréen Periode darstellt (schon bekannt aus der Herman-Nische). Sie ist jedenfalls die häufigste Art der Spitzmäuse in unseren Magdalénien-Stationen. (Vergl. die Grotten von Pálffy, Peskó, Balla, ferner die Felsnischen von Pilisszántó, Remetehegy und Puskaporos.)

Die interessanteste Form der Kleinsäugetier-Fauna stellt jene mit einer einzigen rechtseitigen Mandibelhälfte vertretene Spitzmaus dar, welche hiermit vorläufig unter dem Namen *Sorex* sp. bekanntgegeben wird. Das Exemplar, welches mit einem stark abgenützten und hauptsächlich mangelhaften Gebiss versehen ist, gehört — der Grösse nach — zwischen *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L. (auf der inneren Seite, von der äusseren Kante des Alveolus Incisivi bis zur Spitze des Processus condyloideus misst das Stück 8,7 mm). Vor einigen Tagen, als mir dieses Stück im Laufe der Untersuchung des Materials auffiel, hatte Kretzoi seine Aufmerksamkeit auf einige gleichgrosse Mandibelhälften gelenkt, welche im Laufe seiner Untersuchungen der aus unseren heimatländischen Grotten stammenden Soriciden zum Vorschein kamen. Diese Mandibelhälften unterscheiden sich auch bezüglich der Gebisse von den rezenten Arten. Dies konnte ich infolge der obenangeführten Ursachen bei meinem Exemplare nicht feststellen. Das Problem bedarf wohl einer eingehenderen Untersuchung, da es sich in diesem Falle vermutlich um eine bisher unbekante neue Form unseres Spätpleistozäns handeln könnte.

In die Faunenliste wurde bisher die Zieselmaus nicht aufgenommen, von welcher auch diesmal nur spärliche Reste zum Vorschein kamen. Auf dem Prämolare (P_4) des einzigen gut erhaltenen Unterkiefer-Teiles kann eine kleine accessoriale dritte Wurzel gut beobachtet werden. Es handelt sich hier offenkundig um den *Citellus citelloides*, welcher von Kormos (14, p. 408—418) beschrieben wurde. Natürlich kann es nicht festgestellt werden, ob nicht hier überdies der *Citellus citellus* lebte, da nur eine einzige Mandibelhälfte vorhanden ist. Der Fall ist ähnlich mit den Moustérien-Schichten der Höhle von Subalyuk, wo der einzige Fund der Zieselmaus die charakteristischen Merkmale der letzteren Art bekundet (25; p. 292—93). Meines Wissens ist das jedenfalls die erste heimatliche Angabe über das Auftreten des *Citellus citelloides* (Kormos) bereits zur Zeit der Aurignac-Kultur. Das Erscheinen dieser Art im Aurignacien von Istállóskő ist umsomehr überraschend, da

aus den Aurignac-Schichten der geographisch nahe gelegenen Grotte von Peskó ein ebenfalls näher nicht bestimmbares Bruchstück einer Mandibel, ferner aus der Magdalénien-Schicht 30 Stück Unterkieferteile zum Vorschein gekommen waren, bei welchen die charakteristischen Merkmale des *C. citellus* offenbar sich zeigten. (P₁) bekundet keine Neigung zur Bildung von 3 Wurzeln, sondern auch die 2 Wurzeln tendieren eher in der Richtung der Verschmelzung. (13; p. 14.) Es sei daher wohl angebracht, auch unser heimatliches Pleistozän-Material an Zieselmäusen einer Revision zu unterziehen.

Der Fall ist ähnlich bei der *Arvicola*-Frage. Die Einordnung unserer pleistozänen *Arvicolen*, deren systematische Zugehörigkeit wir nämlich ins solange nicht bewerkstelligen können, bis wir dasselbe von der im Lande lebenden rezenten Art nicht entschieden haben. Die spärlichen Mandibelhälften, mit vollständigem Gebiss, können ausnahmslos den Maassen nach zu der *Arvicola terrestris* L. gezählt werden (Zahnreihenlänge 9,2—9,6 mm).

Die Hasenüberreste können wir zweifellos in den Formenkreis des *Lepus timidus* einreihen. Ich hatte nämlich in der äusseren Rinne sämtlicher bisher vorgekommenen oberen Incisivi (3 aus der oberen und 5 aus der unteren Herdschicht) Dentin-Ausfüllung vorgefunden. Die Untersuchungen von Kormos (14; p. 388 und Fig 28.), Hescheler (7; p. 86), Hauser (6; in: 3;), Stehlin (3; p. 102) etc. erbrachten ohne Ausnahme das Resultat, dass der obengenannte Charakterzug neben dem Querschnitt der oberen Schneidezähne das einzige annähernd sichere Unterscheidungsmerkmal des *Lepus timidus* L. und des *L. europaeus* Pall. bekundet.

Die Bestimmung einiger Arten unter den Raubtierüberresten bedarf wohl einer gehörigen Begründung. Es war nämlich unter den sehr fragmentarischen und an Anzahl geringen Iltisfunden nur ein einziger vollkommen wohlerhaltener Radius für die Untersuchung geeignet. Nach Angaben der Literatur befindet sich kein Radius unter unseren heimatländischen Pleistozän-Funden und daher hatte ich keine Gelegenheit eine unmittelbare Vergleichung zu bewerkstelligen. Dagegen übertrifft die grösste Länge des Radius von Istállósókó sogar den Radius des stärksten männlichen Exemplares (36,5 mm), welches sich in der Knochensammlung des J. Szunyogh befindet. Auf Grund dieser Feststellung fühlte ich mich bemüsst, den genannten Überrest an die Art des *Putorius putorius* L. anzuschliessen. Übrigens steht es fest, dass die Knochen sämtlicher Extremitäten unserer anderen Iltisart aus der Pleistozän-Periode — darunter deren Ulna und daher auch offenkundig deren Radius — kürzer sind, als sie bei dem rezenten Iltis-Durchschnitt wahrgenommen wird. Diese Art, welche Kormos (14; p. 476) mit der *Mustela robusta* Newton als identisch betrachtete, welche Bestimmung Mottl (24; p. 45, 25; p. 274—81 etc.) auf *Lutreola robusta* richtigstellte und nachher Kretzoi (10; p. 338) bedingt in die Unterart des *Putorius furo boehmi* (Schauins) eingereiht hatte, erschien offenbar erst in unseren Ablagerungen aus der Würm III. Periode.

Meinen bisherigen Messungen nach gehören sämtliche Fuchs-Überreste in die Unterart des *Vulpes vulpes crucigera* Bechst. Obzwar der grösste Reisszahn 16,2 mm beträgt, jedoch unter den Metapodien und den Phalangen befinden sich wohl solche — offenkundig stammen sie von Weibchen kleinerer Gestalt — welche an Grösse annähernd die entsprechenden Skelett-Teile des *Vulpes lagopus* (L.) erreichen, nur dass sie sich von jenen durch ihre kräftigere Ausgestaltung unterscheiden. Diese Feststellung entspricht den bisherigen Beobachtungen, indem die skandinavische Unterart von grösserer Gestalt nur in unserem Spätglazial nachgewiesen wurde (unter Anderen siehe 13; p. 64 betr. die Zusammenstellung) wo sie mit dem Polarfuchs gemeinsam vorkommt.

Es gibt mehrere von *Martes*-Arten herrührende Mandibelfragmente im Knochenmaterial. Auf Grund deren — wie bekannt — kann es nicht entschieden werden, ob es sich hier um *Martes martes* oder aber um *Martes foina* die Rede sein könnte. Jedoch einige längere Extremitätenknochen schliessen die Gegenwart des Steinmarders kürzeren Beines aus.

Den Dachs, welcher als neues Element in der Fauna zu betrachten ist — konnte ich in Allem auf Grund zweier Phalangen und eines Mt_3 bestimmen. Diese sind aber so charakteristisch, dass die Gegenwart des Dachses keinem Zweifel unterliegt.

Ausser dem Höhlenbären, dem Wolf und der Gemse vertreten nur Funde von kleinerer Anzahl die Gross-Säugetiere. Die ersten sicheren, zwar sehr spärlichen Funde der Hyäne kamen erst diesmal zum Vorschein. Bisher wurde das einzige, unsichere Überbleibsel einer „Zahnklinge“ von Mottl bestimmt (13; p. 44), sie konnte aber weder von Vértés (37; p. 21, Fussnote) noch von dem Verfasser dieser Arbeit im Material aufgefunden werden, daher wurde sie bisher nur bedingt auf die Faunenliste aufgenommen.

Alces alces, deren Überreste bereits zur Zeit der Grabungen von L. Vértés im Jahre 1948 zum Vorschein gekommen waren (31; p. 17), ist diesmal allein mit einer rudimentären Phalanx I. und mit einer ebenfalls rudimentären äusseren Phalanx III. vertreten. Als ich nun im Zusammenhang mit diesem Knochen die Metapodien und die Phalangen der verschiedenen Hirschen untersuchte, stellte es sich heraus, dass der richtige Sinn der Benennungen „teleometacarpal“ und „plesiometa-carpal“ in den paläontologischen Handbüchern nicht deutlich genug auseinandergesetzt wird. Aus diesen Benennungen könnte es nämlich logischerweise gefolgert werden, dass bei dem teleometacarpalen Typus allein die distalen, in entgegengesetztem Falle doch nur die proximalen Rudimente entwickelt sind. Dagegen sind die lateralen Metapodien und mit diesen zugleich auch die Fingergelenke am distalen Ende der Metapodien bei dem teleometacarpal genannten Elch, sowohl auch bei dem Renttier gut entwickelt, jedoch auch am proximalen Ende fehlen nicht die Rudimente. Im Gegensatz zu diesen finden wir bei den plesiometa-carpalen Rothirschen und bei dem Riesenhirschen am proximalen Ende stärker entwickelte laterale Rudimente, gleichzeitig aber können die distalen Rudimente und die Fingergelenke festgestellt werden.

Gleich dem Elch ist das Wildschwein und die Wildkatze in dem Material der früheren Grabungen nur mit spärlichen Resten vertreten. Bei den jüngsten Grabungen konnte man sie überhaupt nicht auffinden.

Die systematische Einordnung des Alpensteinbockes und des Renttieres kann noch bei Weitem nicht als gelöst betrachtet werden. Deswegen zog ich vor mittlerweile die bisherigen Benennungen *Capra ibex* L. und *Rangifer tarandus* (L.) zu benützen.

Als ein interessantes Stück der Macrofauna kann ein nahezu vollkommen unversehrt erhaltener Metacarpus des Bisons betrachtet werden, welches von einem offenbar kleingestalteten Exemplar stammen wird. Die Maasse und die Form des Metacarpus könnte meist dem *Bison schoetensacki* von Freudenberg gleichgestellt werden (4; p. 96 Fig. 45.), was auch Scherz von mehreren deutschen Fundorten nachgewiesen hatte (31; p. 57—62). Solange aber keine Monographie erscheint, welche ausser den Schädeln auch mit den Extremitäten sich befasst, fühlen wir uns bemüssigt den Sammelnamen *Bison priscus* Boj. zu benützen.

Die Vogelfauna ist auffallend reich und mannigfaltig. Von europäischen Aurignac-Fundorten kam — meines Wissens nach — allein aus der Sjuren-I-Nische

von der Krim Halbinsel (5; p. 131) eine mit grösserer Anzahl von Arten vertretene Vogelfauna zum Vorschein.

Das zweite heimatliche Vorkommen des Mauerseglers [*Apus apus* (L.)] mag hiermit verzeichnet werden. Sie war bisher ebenso aus dem Bükk-Gebirge u. zw. aus der Magdalenien-Schicht der Felsenische von Puskaaporos bei Hámor bekannt (19; p. 265). Der Oberarmknochen einer Lerche hinsichtlich seiner Grösse kann zwischen der *Galerida cristata* (L.) und der *Alauda arvensis* L. eingereiht werden. Wegen Mangel an Vergleichsmaterial konnte ich nicht entscheiden, ob er nicht von einer alpinen Ohrenlerche [*Otocoris alpestris* (L.)] oder aber von einem der *Melanocorypha*-Arten stammen mag. Die Arbeit Shufeld's über die *Otocoris* (*Eremophila*) wegen Mangel an Maassen und der unzulänglichen Abbildung leistete mir bei der Bestimmung keine Hilfe (34; Tab. IV.). Das Fragment eines Metacarpus könnte als der entsprechende Knochen der Mittelschnepfe [*Gallinago gallinago* (L.)] oder einer Art der Wasserläufer identifiziert werden; da aber die charakteristischen Teile von diesem Fragment fehlen, daher kann ich den Überrest nur unter dem Namen *Charadriida* bekannt machen.

Wegen Mangel an Vergleichsmaterial von den Skelett-Teilen der Wald- und Schneehühner, welche die Mehrzahl des Vogelmaterials vertreten, konnte ich nur die Tarsometatarsi mit Sicherheit bestimmen, welche aber gleichzeitig den grössten Prozentsatz der Tetraoniden-Überreste bildeten. Die Fisch- und Frosch-Überreste werden erst später bestimmt.

Bei dem derzeitigen Stand der Spätquartärforschung können nur solche Faunen zum Vergleichen verwendet werden; über deren Zusammenstellung wir genaue Kenntnisse besitzen. Aus diesem Grunde erachtete ich als zweckmässig, die procentuale Zusammensetzung der Fauna von Istállóskő zu bewerkstelligen. Als Grundlage betrachtete ich jene maximale Individuenzahl, welche aus den vorgefundenen Überresten berechnet werden können.

Unter den graphischen Darstellungen dürfte wohl in diesem Falle die Lösung durch Kreisabschnitten am meisten anschaulich sein. Da in einem einzigen Bogen die ganze Fauna nur auf Kosten der Übersicht abgebildet werden kann, fühlte ich mich bemüssigt dieselbe in fünf Zeichnungen nach verschiedenen Einstellungen darzustellen. (Abbild. No. 1—5. im ungarischen Text.)

1. Die erste Zusammenstellung mag offenbar ein entstelltes Bild über die Zusammensetzung der Tiergesellschaft zeigen. Es ist zu erwarten, dass die Microfauna, die Nahrung der Eulen, während derselben Zeitperiode in einer grösseren Individuenzahl angehäuft wird [kräftigere Fortpflanzung, rasches Abwechseln der Generationen (16)] als die Macrofauna deren überwältigende Menge die Beutetiere des Menschen bildeten.

Das ist eben die Ursache, weshalb wir keine Grundlage für eine gehörige Vergleichung finden können. Diese Zusammenstellung mag daher nur als eine Kuriosität dienen, aus welcher ersichtlich ist, dass der Höhlenbär auf 18% zurückfällt. Wenn wir in dieser graphischen Darstellung allein den Höhlenbären und die Macrofauna in Betracht ziehen, dürften wir dem richtigen Verhältnis näherkommen.

In dieser Zusammensetzung bekommen wir für den Höhlenbären cca 72%, für die Macrofauna 28%. Die Übertreibung der früheren Autoren wird offenkundig, als sie davon die Anzeige machten, dass die Fauna von einer geringen Ausnahme abgesehen, allein aus Höhlenbären bestand. Einige berichteten sogar, dass sie in 99% oder nur ausschliesslich Höhlenbärknochen gefunden hatten.

2. Ich hatte hierher jene drei Arten eingeordnet, von welchen man annehmen dürfte, dass sie in der Grotte hausten (Hyäne, Wolf und Höhlenbär). Dies dürfte

also der richtige Prozentsatz für Höhlenbären bekunden, welcher aber auch diesfalls den 93% kaum erreicht.

3. Wir finden hier die Macrofauna ausser dem Höhlenbär. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu fördern, erachtete ich es als hinreichend die Arten, welche einen höheren als 5% repräsentieren, in der Abbildung zu veranschaulichen. Die Zerteilung der in der Rubrik als „übriger Rest“ (ungarisch = egyéb) bezeichneten Arten finden wir im ungarischen Text unter No. 3.

Die einzelnen Prozentsätze sind von geringer Bedeutung, um das Verhältnis der Arten zueinander klar zu erkennen, weil die Individuenzahl viel zu gering war (meistens 1—2 Exemplare). Im Gesamtbild der Macrofauna ist gegenüber den bisherigen Schätzungen die relativ hohe Anzahl von Renttieren (*Rangifer tarandus*) und Alpensteinböcken (*Capra ibex*) auffallend.

4. Hier möchte ich das Verhältnis der einzelnen Elemente der Säugetier-Microfauna zueinander veranschaulichen. In die Rubrik „Übriger Rest“ (= egyéb) wurden die Arten, welche in der Zeichnung obenan nicht eingereiht sind, aufgenommen (siehe den ungarischen Text No. 4.).

In diesem Falle zeigen sich die Verschiedenheiten sogar bei diesen niedrigen Prozentsätzen viel klarer, da wir eine grössere Anzahl von Individuen besitzen. Die Säugetier-Kleinfauuna kann also am besten für die Vergleichung der Faunen der verschiedenen Fundorte verwendet werden.

5. Bei der Veranschaulichung der Zusammensetzung der Vogelfauna hatte ich auf die geringe Individuenzahl der Arten Bedacht genommen und deswegen diejenigen, welche einer Familie angehören, in eine Gesamtziffer zusammengefasst. Die einzelweise Bezeichnungen einiger Arten wurden wiederum bei den Kreissectoren unterlassen. (Siehe den ung. Text., No. 5.)

Die dominierende Mehrzahl der Wald- und Schneehühner ist bei der graphischen Abbildung sehr auffallend (durch eine dicke Linie getrennt von den Anderen, 80,2%). Das nimmt noch in der Magdaleniens-Periode zu (Pilisszántó: 96%, 12; p. 699.).

Bei Zusammenstellung der prozentuellen Zusammensetzung hatte ich zweierlei Ziele zu verfolgen: vor Allem wollte ich nachweisen, dass die Schätzungen auf diesem Gebiete nicht nur unzureichend sind, sondern auch zu falschen Folgerungen führen könnten. Andererseits wollte ich die Vergleichung mit der Fauna anderer Fundorte künftighin auf genauer Grundlage ermöglichen, um auch mit diesem Mittel die Lösung unserer stratigraphischen Probleme, — welchen wir in der späten Pleistozän-Periode entgegensehen — zu fördern.

Im Übrigen müssen wir vor Augen halten, dass ein einziger Fundort nur auf die Lebewelt eines beschränkten Gebietes massgebend sein kann. Damit wir die benachbarten Verhältnisse des Menschen der Aurignac-Kultur genauer beschreiben können, fühlte ich mich bemüssigt die Faunen der Fundorte, welche die Karpaten umzingeln, in Form einer Tabelle zusammenzustellen. (Siehe am Ende des ungarischen Textes. Buchstabenerklärung: ny. sz. = Freilandrastplatz, kf = = Fejnische, barl. = Höhlenrastplatz, gy. = häufig, i. gy. = sehr häufig, x = ohne nähere Angaben, oder selten.) Sie ist aber weit entfernt davon sämtliche Fundorte einzuschliessen. Im Allgemeinen habe ich nur jene Aurignac-Fundorte in die Liste aufgenommen, deren Fauna ausreichend erscheint, um als Grundlage für eine Vergleichung zu dienen.

Die Fundorte hatte ich in ost-westlicher Richtung der Reihe nach aufgenommen.

Aus der Tabelle mag wohl zum ersten Blick erhellen, dass in den Siedlungen des polnisch-russischen Tieflandes am häufigsten das Pferd und hauptsächlich der

Mammut vorkommt, in den Grotten des Berglandes dagegen, wir — sowohl auch in unserer Heimat — mit der Dominanz des Höhlenbären zu rechnen haben. Infolgedessen dürfte im Leben der auf dem Tiefland angesiedelten Menschen der Aurignac-Kultur die wirtschaftliche Bedeutung des Mammut eine ähnliche sein, wie sie beim Bergländer der Höhlenbär gewesen mag. Es zeigte sich also auch zur Zeit der Aurignac-Kultur ganz klar die Wald- und Steppenfacies, — wie es überdies heutzutage der Fall ist — obzwar keine von beiden naturgemäss als eine „reine“ Fauna betrachtet werden kann. Es ist zum Beispiel eine bemerkenswerte Erscheinung dass der Rothirsch (*Cervus elaphus* L.), welcher offenbar als ein Waldelement gilt, sozusagen in allen Steppenfaunen aufgefunden wird. Dieser Umstand dürfte uns wenigstens auf die Gegenwart der am Fluss-Ufer gelegenen Galerien-Wälder eine Folgerung ziehen u. s. w.

Wenn wir die Faunen vergleichen, so können wir daraus nicht nur allgemeine Folgerungen ziehen, sondern wir gewinnen ausserdem interessante Angaben bezüglich der Häufigkeit und Verbreitung der einzelnen Arten. Es stellt sich heraus, dass das Renttier nahezu überall aufzufinden ist, seine Individuenzahl ändert sich zwar stellenweise, aber vorherrschend ist es nirgends. Die spärliche Erscheinung der Lemminge bei Sirgenstein ist nur von lokaler Bedeutung: sie dürften als die aus dem deutschen „kalten Moustérien“ zurückgebliebenen Relikten betrachtet werden. Bemerkenswert ist es, dass in dieser Zeitspanne der Elch [*Alces alces* (L.)] und der Dachs [*Meles meles* (L.)] hauptsächlich auf dem Gebiete Polens verbreitet waren und vermutlich von dort in unsere Heimat einwanderten.

Es ist eine interessante Erscheinung, dass der Polarfuchs [*Vulpes lagopus* (L.)] zur Zeit der Aurignac-Kultur noch nicht in das Becken von Pannonien vorgedrungen war, obzwar er im Orient bis zur Halbinsel Krim, — welche derzeit einen mediterranischen Charakter aufweisen kann —, im Westen dagegen bis Krems verbreitet war und dabei ist er an beiden Fundorten als häufig vorkommendes Tier bezeichnet worden.

Aus den bisherigen Erörterungen mögen wir wohl die folgenden zwei Folgerungen ziehen:

1. Bei Feststellung der chronologischen Einteilung unseres späten Pleistozäns bedeutet die Nivellierung auf archäologischer Grundlage im grossen und ganzen eine ansehnliche Hilfe.
2. Im Falle etwaiger Partialprobleme aber, — und das schlägt die Richtung für weitere Untersuchungen ein, müssten nur die Änderungen eines ganz beengten Gebietes, im idealen Falle eines einzigen Fundortes, beobachtet werden, welcher Vorgang allein mit der oben angedeuteten statistischen Methode durchführbar erscheint.

Wenn wir den Faunenreichtum der in der obigen Tabelle aufgezählten Fundorte in Betracht ziehen, so ist es wohl ersichtlich, dass die Fauna von Istállósókő als eine der reichsten Faunen zu betrachten ist. Aus den bisher Dargestellten mag wohl erhellen, dass diese Fauna so viel Interessantes birgt, dass sie ohne Zweifel einer gründlicheren Bearbeitung bedarf. Übrigens verdienen das Interesse die Resultate, welche aus der Aufarbeitung des reichen Holzkohlenmaterials sowohl aus der mineralogischen und chemischen Untersuchung der genau eingesammelten Bodenmuster gewonnen werden.

Figuren u. Tabelle s. im ungarischen Text.

Яноши Д.

Фауна пещеры Ишталлошко

Из гляциального наполнения пещеры Ишталлошко, по поводу раскопок 1950/51 г., в сопровождении богатого археологического материала Aurignacien обнаружилась разнообразная фауна, обогащая современный список позвоночных с 4 новых видов млекопитающих и с 25 новых видов птиц.

Материал маленьких млекопитающих и птиц — рядом с микрофаунами Aurignacien представляют собой первую микрофауну, обнаруженную вместе с культурой Magdalenien в нашей стране.

Во время точного статистического обобщения оказалось, что в пещере Ишталлошко, считанной до сих пор медвежьей берлогой, число медведей относительно к числу всей фауны составляет лишь 18%; относительно к микрофауне около 72%. На фигурах находящихся между текстом, видно составление фауны. По точному определению процентного состава, автор сравнивает фауны различных месторождений, с дая возможным разрешении микростратиграфических вопросов. Он обобщает в стодке фауны месторождений, окружающих полосу Карпатов и показывает степный, рядом с лесным Aurignac и смешивание их.

IRODALOM — LITERATUR

1. Ambrozewicz, Cz.: Beiträge zur Kenntnis der Aurignacienkultur Bessarabiens. — Wiener Prähistorische Zeitschrift. 17. 1930. p. 17—38. — 2. Brodar, S.: Das Paläolithikum in Jugoslawien. Quartär. I. 1938. p. 140—172. — 3. Dubois, A. & Stehlin, H. G.: La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. de la Soc. Paléont. Suisse. 52—53. 1933. p. 1—292. — 4. Freudenberg, W.: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. Geol. u. Palaeont. Abh. N. F. 12. 1914. p. 1—219. — 5. Hančar, F.: Probleme der jüngeren Altsteinzeit Osteuropas. Versuch einer Systematisierung. Quartär. IV. 1942., p. 125—86. — 6. Hauser, W.: Osteologische Unterscheidungsmerkmale der schweizerischen Feld- und Alpenhasen. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. 26. 1921. — 7. Hescheler, K.: Die Tierreste im Kesslerloch bei Thalingen. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. 43. 1907. p. 61—154. — 8. Hillebrand, J.: A pleistocena ősember újabb nyomai hazánkban. Barlangkutatás. I. 1913. p. 19—25. — 9. Hillebrand, J.: Az 1913. évi barlangkutatásaim eredményei. U. o. II. 1914. p. 115—124. — 10. Hillebrand, J.: Az 1916. évi barlangkutatásaim eredményeiről. U. o. V. 1917. p. 98—108. — 11. Hinton, M.: Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae) living and extinct. Vol. I. 1926. London. p. 488. — 12. Jura, A.: Das Aurignacien in Polen. Quartär. I. 1938. p. 54—75. — 13. Kadič, O., Mottl M.: Az északnyugati Bükk barlangjai. Die Höhlen des NW-Bükkgebirges. Barlangkutatás. 17. 1944. p. 1—111. — 14. Kormos T.: Lambrecht K.: A pilisszántói kőfülke. Tanulmányok a postglaciális-kor geológiájára, ősipara és faunája köréből. Die Felsnische v. Pilisszántó u. s. w. Földt. Int. Évk. 23. 1915. p. 308—524. — 15. Kormos T.: Jelentés az 1916. évi gyűjtő- és múzeumrendezési munkálatokról. Földt. Int. 1916. évi Jelentés. 1917. p. 675—86. — 16. Kretzoi M.: Ősemelősmaradványok Betfiáról. Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Bertfia bei Nagyvárad. Földt. Közl. 71. 1941. p. 235—335. — 17. Kretzoi M.: A tigrisgörény, görény és nyérc a magyar pleisztocénben, Tigeriltis, Iltis und Nerz im ungarischen Pleistozän. Földt. Közl. 72. 1942. p. 237—355. — 18. Lambrecht K.: A borsodi Bükk fosszilis madaraj és Magyarország fosszilis madarai. Aquila. 19. 1912. p. 270—320. — 19. Lambrecht K.: A hátori Puskaporosi kőfülke madárfaunája. Die fossile Vogelfauna der Felsnische von Puskaporosi bei Hámor. Barlangkut. 4. 1916. p. 156—207. — 20. Lambrecht, K.: Handbuch der Palaeornithologie. Berlin. 1933. pp. 1022. — 21. Mandach, E.: Die kleineren Wirbeltiere der prähistorischen Station „Bsetzi“ bei Thalingen (Kanton Schaffhausen) Schweiz etc. Ber. d. Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 27. 1927. p. 97—143. — 22. Milne-Edwards, A.: Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France. Paris. Tom. I. 1864—69. Tom. II. 1869—71. pp. 472 et 629. — 23. Morosán, N. N.: Le pléistocène et le paléolithique de la Roumanie du Nord-Est. Anuarul Institutului Geologic al României. 19. 1938. p. 1—160. — 24. Mottl, M.: Einige Bemerkungen über „Mustela robusta Newt. (Kormos)“ bzw. „M. eversmanni soergeli Ehik“ aus dem ungarischen Pliszozän. Földt. Közl. 67. 1937. p. 37—41. — 25. Mottl M.: A cserépfalui Mussolini-barlang (Subalyuk). V. A lerakódások állatvilága. Die Fauna der Mussolini-Höhle

- (Subalyuk) bei Cserépfalu. *Geologica Hungarica Ser. Palaeont.* 14. 1938. p. 207—308. — 26. Mottl M.: Volt-e aurignacien interstadiális hazánkban? *Földt. Közl.* 69. 1939. p. 269—78. — 27. Mottl M.: Az interglaciálisok és interstadiálisok a magyarországi emlísf fauna tükrében. *A Földt. Int. 1941. évi Jelentésének Függleléke (Vitaülések)*. 1941. p. 1—42. — 28. Mottl, M.: Das Aurignacien in Ungarn. *Quartär. IV.* 1942. p. 82—108. — 29. Obermaier, H. & Breuil, H.: Die Gudenushöhle in Niederösterreich. *Mitteilungen d. Anthropologischen Ges. in Wien.* 37. 1908. p. 277—94. — 30. Ognjev, Sz.: Zveri SzSzSzR. i prinljezsascsih Sztran. Tom. VII. Moskva—Leningrad. 1950. pp. 706. — 31. Scherz, E.: Zur Unterscheidung von *Bison priscus* Boj. und *Bos primigenius* Boj. an *Metapodien* und *Astragalus*, nebst Bemerkungen über einige diluviale Fundstellen. *Senckenbergiana.* 18. 1936. p. 37—71. — 32. Schmidt, R. R.: Der Sirgenstein und die diluvialen Kulturstätten Württembergs. Stuttgart. 1910. pp. 46. — 33. Schmidt, R. R.: Die diluviale Vorzeit Deutschlands. Stuttgart. 1912. pp. 270. — 34. Shufeldt, R. W.: Osteology of *Eremophila alpestris*. *Bull. U. S. Geogr. Geol. Survey.* 6. 1881. p. 627—52. Tab IV. — 35. Skutil J.: Palaeolitikum Slovenska a Podkarpantkei Rusi. *Turčiansky Svätý Martin.* 1938. pp. 251. — 36. Strobl, J. & Obermaier, H.: Die Aurignacienstation von Krems. (N.-Ö.). *Jahrb. f. Altertumskunde.* III. 1909. p. 129—48. — 37. Vértés L.: Ujabb ásatások az Istállóskői barlangban. *Neuere Grabungen in der Höhe von Istállóskő.* A Magyar Tudományos Akadémia II. társadalmi-történettudományi Osztályának Közleményei. I. 1951. p. 11—40. — 38. Woldřich, J. N.: Diluviale Arvicoelen aus den Stramberger Höhlen in Mären. *Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss.-Math.-Natwiss.* Cl. 90. 1884. p. 387—405. — 39. Woldřich, J. N.: Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. *Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Math.-Natwiss. Cl.* 60. 1893. p. 570—78. — 40. Wolf, B.: Fauna fossilis cavernarum. I—III. in: *Fossilium Catalogus, I. Animalia, Pars 82., 89. et 92.* s'Gravenhage-Neubrandenburg. 1938—41.

SZEMLE

A rádióaktív abszolút földtani kormeghatározás kérdése

Földtörténeti előadásainkban, az abszolút földtani kormeghatározás tárgyalásában mindig fölvetettük az uránólom- és a hélium-módszerrel kapcsolatban, az atombomlás egyenletességének és állandóságának kérdését. Fizikai oldalról mind- eddig nem kaptunk erre megnyugtató feleletet. Kritikai földtani szemléletünk szerint a mindinkább szaporodó radiológiai vizsgálatok egyelőre csak általános kere- teket adhatnak a határozott földtani időszámításnak. Nyilvánvaló ugyanis, hogy a legújabb idők atombontási eljárásai szerint az atombomlás befolyásolhatatlansága megdőlt. Megfelelő tényezők jelenlétében az atombomlás gyorsítható vagy lassít- ható. A földtörténet folyamán az atombomlást okozó tényezők megváltozásának, fo- kozódásának és csökkenésének lehetősége megvan, az atombomlás egyenletességére és állandóságára alapított valóságos földtani időszámításnak ez az alapja így meg- dől, vagy legalább is kérdésessé válik.

Az atombomlás változatlanságának kérdése ebben az alakban a földtani szakirodalomban alig szerepel. Következik ez az aktualizmus merev, konzervatív alkalmazásából. A földfejlődés során azonban minden erőt és folyamatot állandóan változónak ismertünk meg. A legújabban ismertté vált atombontási eljárások nélkül, tisztán földtani szemléletből is következik, hogy a földtani hatóerők mindegyikének változó volta mellett nem lehet kivétel a leghatalmasabbnak megismert energia- forrás, az atombomlás sem.

Holmes legújabb radiogeológiai vizsgálatokkal (1947) megállapította, hogy az archai gneiszben és a legfiatalabb plutoni kőzetekben egyforma élességű pleukroisztikus udvar a sugár és vastagság azonos nagyságviszonyával mutatkozik. Ebben a jelenségben Holmes az atomszétézés gyorsaságának földtörténeti állandósági bizonyítékát látja. A Föld korát összesen 3350 millió évnak határozta meg.

Az Izvesztija Akademii Nauk SzSzsZR Ser. Geol. 1951. 4. füzetében Boganyik N. Sz. érdemleges módon foglalkozik ezzel a kérdéssel és rámutat annak nagy filozófiai, ideológiai és gyakorlati jelentőségére. Megállapítása szerint „bár az utóbbi évek során az atomfizika meglepő sikereket ért el, a radioaktivitás értelmezésében még ma is idealista elképzelések uralkodnak“.

„A rádióaktív folyamat állandósági és függetlenségi elvének hívei azt állítják, hogy

a) a rádióaktív elemek természetes bomlásának sebessége állandó, azaz változatlan volt és marad a Föld történetének egész időtartamán át;

b) a rádióaktív folyamat lezajlása nem függ a külső feltételektől és a bomlási folyamat egy és ugyanazon sebességgel megy végbe a Földön és annak mélyében ismeretes és lehetséges feltételek mellett;

c) a rádióaktív folyamat sebességét a modern tudomány számára ismeretes eszközök egyikével sem lehet megváltoztatni;

d) a rádióaktív bomlási folyamat olyan jelenség, ami semmiféle összefüggésben sincs a külső, környező anyagi világgal. Soddy egyenesen rámutat e folyamat természetfölötti és reális világtól való idegen mivoltára.

Mindezek az állítások, amelyek a rádióaktív folyamat állandóságának és a külső feltételektől való függetlenségének elvéből következnek — metafizikus, s lényegükben idealista elgondolásokból fakadnak s ellentmondanak a modern atomfizika és geológia ténybeli adatainak. Egyszermind gyökeresen szembenállnak a dialektikus materializmus elveivel és gátolják a mi szovjet tudományunk sikeres fejlődését.

Sőt, mi több, a rádióaktív bomlás állandóságáról és függetlenségéről alkotott elképzelés merő ellentéte annak a lenini tanításnak, amely az atom elpusztíthatóságát, kiapadhatatlan voltát, az anyag minden formájának és mozgásának változékonyságát vallja — tehát mindazt, ami a dialektikus materializmus alapját alkotja.

A rádióaktív bomlás állandóságának és függetlenségének elve különösen károsan mutatkozik meg az olyan tudomány fejlődésén, mint például a geológia, amely számos természet-történeti jelenség értelmezésénél éppen ebből az elvből indul ki. Elegendő példaként megjegyezni, hogy a természetes rádióaktív bomlás sebességének állandóságát és függetlenségét hirdető elv alapját képezi a rádióaktív elemek megoszlásáról szóló modern tanításnak és hogy ezen az elven alapul a kőzetek és ásványok abszolút geológiai korának rádióaktív meghatározási módszere.

Főisorolja a fizikai tényeket és a földtani megállapításokat és megemlíti, hogy a rádióaktív bomlás alapelvét Ferszman sem vizsgálta bíráló módon. „A rádióaktív folyamat függetlenségéről és állandóságáról alkotott elképzelés voltaképpen a XX. század elején jött létre, a kapitalizmus föltételei mellett, olyan filozófiai elgondolások hatására, amelyek ilyen vagy olyan formában, a burzsoázia ideológiáját tükrözték és arra törekedtek, hogy a természet jelenségeiben igazolják a burzsoázia uralmi állandóságának alapját.” Végül, a leninizmus alaptételei szerinti filozófiai fejtegetésekkel, az alábbi négy pontban összefoglalt következtetésekre jut:

„1. Tudományos és módszertani szempontból tarthatatlan az a széles körben elterjedt álláspont, amely szerint a rádióaktivitás állandó és független folyamat. Ez az elgondolás idealista és gyökeres ellentétben áll a dialektikus materializmus alapelveivel, ezért mint tudománytalan álláspontot, el kell vetni.

2. Az atombomlás a természetben különböző sebességgel megy végbe, s ez a sebesség nemcsak az idő függvénye, hanem azoké a feltételeké is, amelyek kihatnak a bomlás intenzitására. Következésképp az atombomlás sebességének meghatározásánál figyelembe kell venni a külső tényezők befolyását. Teljesen nyilvánvaló, hogy e folyamat tanulmányozásánál ki kell küszöbölnünk a folyamat sebességének állandóságáról és függetlenségéről szóló elfogult álláspontot.

3. A rádióaktivitás tanulmányozását teljes egészében át kell építeni a dialektikus materializmus alapjára, Marx, Engels, Lenin, Sztálin hatalmas alkotó tanúinak alapjára. E tan támaszául a lenini tanítás kell hogy szolgáljon, amely az atom bonthatóságát és kimeríthetlenségét, az anyag és mozgása minden formájának változékonyságát hirdeti.

4. A modern természetismeret egyik alapvető kérdésben, a rádióaktivitásban, áltudományos, idealista elképzelések születtek, ami a fizika és a földtan megfelelő elméleti frontján komoly hiányosságokról tanúskodik és a tudás és területén a szabad, termékeny bírálat hiányát mutatja. Az a bírálat, amelyre Sztálin elvtárs „Marxizmus és nyelvtudomány” című történelmi munkájában szólít fel bennünket, minden tudomány sikeres fejlődésének záloga.”

Való tény, hogy ez a termékeny bírálat földtani vonalon még nem épült ki eléggé.

Bogányik fejtegetéseivel, földtani vonatkozásban, minden tekintetben egyetértünk. Kár, hogy ezen a vonalon nem ismeri, vagy legalább is nem foglalkozik Kober legújabb, figyelemreméltó elgondolásával (Tektonische Geologie, 1942; Vom Bau der Erde zum Bau der Atome, 1949). Kober az atombomlást a földfejlődés legnagyobb erőmegnyilvánulását jelző kéregszerkezeti változásokkal, hegységképződéssel (tektonizmus) hozza kapcsolatba. A Föld összetételében résztvevő elemek között a földkéreg és a Föld belsejének anyagát tevő elemeket különbözőnek veszi, főként atombomlás tekintetében. Az elemek csak a nekik megfelelő fizikai körülmények között (hő és nyomás) állandók: a földkéregbeliek a földkéregben belül, a Föld belső övéiben keletkezett elemek pedig csak a belső övben. A Föld belső anyagának állandó változása, anyagkicserélődés, áramló-örvénylő anyagmozgás során a belső öv elemei magasabb földkéregbeli övbe jutnak, ahol a megváltozott fizikai körülményekhez alkalmazkodnak, eredeti állandóságukat elveszítik, labilissá válnak, atombomlással szétessenek. Kober alapvető elgondolása szerint az új környezetbe jutott elemek atombomlása állandó és azonos fizikai viszonyok között mindig azonos módon történik. Másik hibája, hogy a rádióaktivitás hőtermelését figyelmen kívül hagyva változatlanul a Napból keletkezett Föld fokozatos lehűléséből következő zsugorodási elmélet alapján áll. Az atombomlás fölszaporodó energiájával kapcsolatba hozott hegységképződési szakaszok különböző időtartama, az atombomlás változatlan kimenetele esetén, különböző energiamennyiség fölszaporodását jelentené. Ez a hegységképződés méreteivel nem egyeztethető. Viszont a kéregmozgásokat létrehozó azonos energiamennyiség feltételezésével a földhalmozódás különböző időtartama az atombomlás kimenetelének változó jellege mellett bizonyít.

Vadász Elemér

A földtani rejtnyelv művelőinek figyelmébe

Szóban és írásban sokszor föl hívtuk a figyelmet arra, hogy idősebb és fiatalabb geológusaink egyaránt érthetetlen módon írnak és görcsösen ragaszkodnak fölösleges idegen „szakkifejezések” tömeges használatához. Ez ma kozmopolitizmusnak számít, mert a letűnt rendszer szemléletében gyökerezik, amit a nyugati imperialista államok nemzetköziség jelszava alatt a kisebb nemzetekre reakényszerítettek, hogy maguk számára könnyebben érthetővé tegyék az előttük ismeretlen nyelveken megírt szakkikket. Ez a meggondolás nélküli kifejezésmód annyira elharapódzott, hogy a szélesebb néprétegeknek szánt ismeretterjesztő írásokban, népszerűsítő cikkekben is állandósult, érthetetlen rejtnyelvvé fajult. Nem véletlen tehát, hanem nyilvánvalóan lézagpótló volt, hogy Shand 1933-ban Londonban „Earth-Lore” (Földismeret) címen megjelent könyve „Geology without jargon” (Földtan rejtnyelv nélkül) alcímet kapott.

Az Economic Geology amerikai földtani szakfolyóirat f. évi 2. számában „How to write” címen erre vonatkozó érdekes cikk jelent meg, amiben Vanserg N. (Cambridge), humorizáló módon, az irodalomból vett idézetekkel kigúnyolja az angol geológusok ilyen írásmódját. Tréfásan hiányolja, hogy a geológus szakmában még nem alakult ki kellőképpen az a szakmai nyelv, amit az orvosok és jogászok mint „egészséges védekező sztratégiát” már régen használnak. Így fennáll az a veszély, hogy geológusaink esetleg érthető stílusát más szakmabeliek, sőt laikusok is megérthetik s akkor mi lesz „tudományos” hírnevünkkel?! Ezt a súlyos veszélyt egyes kartársaink már felismerték és megfelelő érthetetlen szak-

kifejezések kialakítására törekednek. Ezen a téren mineralógusok, petrografusok és geomorfológusok vezetnek. Nem maradnak le sztratifráfusaink sem. Egyik dolgozat leírja, hogyan lehet megkülönböztetni, azaz „differenciálni“ orthogeoszinklinálist, eugeoszinklinálist, exogeoszinklinálist, autogeoszinklinálist, zeugogeoszinklinálist, epiugeoszinklinálist, taphogeoszinklinálist, paraliageoszinklinálist és miogeoszinklinálist. Ezzel bámulatot érnek el azoknál az olvasóknál, akik ezeket a szavakat még kiejteni sem tudják. Néhány ötlet segítségével bármelyik kartársunk kialakítja azt a stílust, amivel gondolatait sikeresen elpalástolhatja. Ezt a fejlődőképes nyelvet „földtani rejtnyelv”-nek nevezhetnénk, mert kevéssé emlékeztet anyanyelvünkre, főként csak a kötőszavak használatával. Főismertetője az, hogy a germán befolyás maradéktalanul érvényesül benne. „A legbiztosabb módszer a tökéletes stílus elérésére, ha dolgozatainkat először németül írjuk meg és azután szó szerint lefordítjuk.” A földtani rejtnyelv óriási előnye, hogy az olvasót összezavarja és megerőltető szellemi munkára kényszeríti, mert a szöveg megértése és sikeres értelmezése szellemi csatanyerést jelent. A földtani rejtnyelv alkalmazója gondoskodik megfelelő csapdákról, buktatókról és akadályokról is. Ilyen a zárójelek alkalmazása, ami a mondat folyamatosságát sikeresen akadályozza, dadogóvá teszi. A pleonazmusok alkalmazása üdítően hat az olvasóra. A tagadás tagadása szintén élénkítően hat és bonyolult matematikai feladat benyomását keltheti.

A cikk felsorolja a földtani rejtnyelv ideiglenes nyelvtani szabályait, amíg filológusaink kellően nem dolgozzák ki azokat. „Soha ne ismételd ugyanazt a szót kétszer egy oldalon. Helyette »az utóbbi« szót alkalmazzuk. Ez a módszer különösen akkor hatásos, ha »az utóbbi« legalább három különböző kifejezésre vonatkozik.” „Soha ne használj rövid szót, ahol hosszú szó is alkalmazható.”

Végül három alapvető tanácsot ad a földtani rejtnyelv következetes íróinak: „1. Ne törődjél az olvasóval. 2. Légy bőbeszédű, homályos és nagyképű. 3. Sohase nézd át a kéziratot, mielőtt nyomdába adod.“!

„Jószerecsét“ a földtani rejtnyelv hazai állhatatos művelőinek, geológusaink túlnyomó többségének.

Vadász Elemér

MAGYAR-SZOVJET BARÁTSÁGI HÓNAP ÜNNEPI ÜLÉSE

Elnöki megnyitó

SZÁDECZKY KARDOSS ELEMÉR

A magyar-szovjet barátsági hónap megünnepléséből Társulatunk is részt kíván venni azzal, hogy két szakülést is rendez ennek jegyében. Mindkét szakülés az őszi munkatervünk keretébe illeszkedik. Mai szakülésünkön a szovjet geológia néhány fontosabb kutatási területéről igyekszünk képet adni, a következő ülésünkön pedig az egyik legfontosabb hazai földtani kérdést, a geológus szakoktatás problémáit vizsgáljuk a szovjet tapasztalatok és eredmények tükrében.

Mindkét szakülésünk feladata újszerű, ha azt valóban helyesen, az eddigi tapasztalatok felhasználásával akarjuk végezni. A szovjet geológiai tudomány megismerése a többi tudományágnál is ismert okokon felül külön is fontos, mert a szovjet tudósok a Föld legnagyobb kontinensét tárták fel a tudomány számára, a legkorszerűbb módszerekkel és eddig másutt meg sem kísérelt szervezettel.

Különösen fontos tehát, hogy elkerüljük azokat a veszélyeket, amelyek általában a hazai ilyen jellegű ismertetéseket fenyegetik.

Az egyik hiba az, hogy ismertetéseink sokszor általánosságban maradnak, megelégszenek a tárgykör felsorolásával, semmi konkrétumot nem adnak.

Másik veszély a kritika nélküli ismertetés. Sokan úgy vélik, hogy elegendő és helyes, ha bármilyen anyagot, ami a Szovjetunióból érkezik, a legszebb díszítő jelzőkkel ellátva felsorolnak. Ezek közé kerül aztán olyan is, ami magában a Szovjetunióban viszont kedvezőtlen kritikát kap. Ezzel nemcsak az ismertetésnek, de magának a nagy szovjet tudománynak a hitelét is rontjuk.

Harmadik veszély az újabban többször szóba került rossz fordítások kérdése. A rossz fordítás kiadásánál sokkal helyesebb, ha hazai specialistáink az eredeti művek, vagy azoknak számukra elkészített nyers fordításai alapján gondosan kiválasztják a lényegét és azt ismertetik, ill. rendszeresen felhasználják műveikben.

A magyar-szovjet barátsági szakülésünk első ülését azzal a kívánsággal nyitom meg, hogy előadóink minél jobb ismertetésre irányuló törekvését hozzájárulásainkkal is sikerüljön elősegíteni.

A Kaukázus délkeleti pereme rétegtani viszonyai és kőolajterületei

SIKABONYI LÁSZLÓ

A Szovjetunió leggazdagabb kőolajterülete a Nagy-Kaukázus és a Kis-Kaukázus között helyezkedik el. A terület a szénhidrogének felszíni nyomaiban is igen gazdag. Több helyen felszínre bukkannak a produktív rétegek olajjal átitatott homokkövei és iszapvulkánok kúpjai. A múlt század hatvanas éveitől az olajtermelő mélyfúrások nagy számát mélyítették le s így felépítése a részletekig jól ismert.

A területet a Káspi-tenger negyedkori terraszai borítják. A mélyfúrások igen vastag és részletesen tagolható pliocén és felső-miocén rétegsorokat harántoltak. Az idősebb harmadkori, valamint a mezozoós üledékek a Kaukázus szegélyrészein bukkannak a felszínre.

Itt a leglényegesebb üledékképződési változásokra szeretnénk rámutatni, melyek a terület fejlődéstörténetére jellemzők és kiemelni a szintezésben mutatkozó nehézségeket, melyek mint más medencében, itt is megvannak.

Ebben a napjainkig tengerből keletkező üledéksorban található üledékhézagok és diszkordanciák fiatal harmadkori, sőt negyedkori mozgások jelenlétét bizonyítják. Az üledéksor fiatal harmadkori része a felső-miocénben induló oszcillációkkal regredáló Káspi-tenger déli medencéjének lerakódása. Ismeretével a Káspi-tenger fejlődéstörténetét és a Kaukázus oligocén végén megindult mozgási periódusait is rögzíteni lehet. E kiemelkedő mozgások fő szakaszai az attikai, főleg a rhodáni („kelet-kaukázusi“) és romániai szakasz idején játszódott le. Többek között teljes üledékciklusokat határolnak és maguk után vonják a fauna jellegének a változását is.

Az eocén után elegendő vízi alakok először a középső-miocén tsokrak-rétegek felső részén jelentkeznek. A meotiszi, majd a pontusi-emelet is felsővízi faunával van képviselve. A produktív rétegösszlet alsó része, a kirmakinszk-emelet elegendő vízi, középső része szárazföldi eredésű, a felső része édesvízi kifejlődésű. Az akcsagül-emelet tengeri, az asperon-emeletben már újra jelentkeznek az elegendő vízi *Dreissensia*-félék.

A Káspi- és Fekete-tenger harmadkori rétegeinek párhuzamosításában az oligocén és a miocén elhatárolásában mutatkoztak nehézségek. Határtag a maikop-emelet, melyet vagy a miocénbe soroznak, vagy áthidaló képződményként kezelnek, mely magában foglalja a katti-, aquitáni- és burdigálai-emeleteket. Az utóbbi értelmezés szerint az oligocén két ciklust mutat. Az alsó az eocénhez, a felső szorosan a miocénhez csatlakozik. Hazai viszonylatban hasonló helyzetre mutatott rá nemrég elhangzott előadásában Szöts E.

A pliocén-üledékek párhuzamosításában Gubkin szerint a Káspi-tenger pontusi-emelete magában foglalja a Fekete-tenger medencéje kimmériai-emeletének alsó részét is. Vannak, akik a két terület pontusi üledékeit egyenértékűeknek tartják.

Legnagyobb a nehézség a produktív-, akcsagül- és asperon-emeletek párhuzamosításának kérdésében.

Az ennél fiatalabb képződményekben a bakui- és tsaudü-emelet egymáshoz való viszonya, a pliocén és pleisztocén elhatárolásának a kérdése az előbbi probléma megváltozása szerint változik. A szovjet vizsgálatok alapján azonban a meotiszi-emelet bécsi értelmezése helytelen, mivel a Káspi- és a Fekete-tenger medencéjében ez az emelet a miocén önálló, szarmata feletti tagja, mely sem átmeneti tagként, sem a szarmata felső alemeleteként (legalább is az említett területeken) nem tárgyalható. A felső-szarmata és a meotiszi-emelet faunája a Káspi-tenger medencé-

jében néha együttesen található egy rétegösszleten belül, de a Fekete-tenger medencéjében közeittanilag és faunisztikailag jól elkülöníthető.

A Kaukázus délkeleti peremén a pliocén-üledékek tartalmaznak gazdagon kőolajat. A kréta-korú rétegekbe valószínűleg a maikop-emeletből migrált. Az oligocén ú. n. fehér-koum rétegek olajnyomokat tartalmaznak. A gazdag kőolaj-tartalmú maikop-emelet agyagos, márgás üledéksorában is igen sok a szénhidrogénnyom. A középső-miocén és meotízi-emelet olajtartalmú is lehet. Kőolajban leggazdagabb a „produktív“ rétegösszlet. Alsó része a háromosztatú kirmakinszk rétegcsoport. Ennek középső része három termelésre érdemes szintet tartalmaz. A felső-kirmakinszk rétegek felső része tartalmaz kőolajat. A produktív rétegösszlet középső része törmelékeny, meddő szárazföldi összlet. A felső-produktív rétegcsoport is három osztatú: „balaháni“- , a „szabuncsinszk“- és a „szuraháni“-rétegek számos olajtartó szintet tartalmaznak. Ez utóbbi összlet a legfontosabb olajtároló. Kőolajtárolók a kitűnő vezetőrétegekkel felismerhető akcsagül- és apseron-emeletek homokos üledékei is. Az olajtároló kőzetek porozitása változó (15—45%) és vastagságuk több 10 m-t is elérhet.

A kőolajtartó-szerkezetek többé-kevésbé párhuzamos antiklinális sorokat alkotnak. Tengelyük a Káspi-tenger medencéje felé fokozatosan süllyed.

Legfontosabb tárolószerkezeti típusok: 1. kissé aszimmetrikus brachiantiklinálisok, ahol a szénhidrogén kitérések alárendeltek. Fatmán-Züchi-i antiklinális sor, mely Gubkin szerint a tenger alatt megkerüli Bakut és délnyugatra a Sztálin, régi nevén Bibi-Eibát szerkezetben folytatódik. Ez a szerkezete ma is az azerbajdzsáni, kalai és az artémai kőolajmezőknek is.

Nyugatabbra a kőolajtartó szerkezetek magjában oligo-miocén- és miocén-üledékek vannak és szerkezeti tengelyükben nagy iszapvulkánok törtek fel. A szabályos kúpalakú, sokszor több száz méter magas iszapvulkánok és az iszapdombocskák ezrei között legjelentősebb sor az Ataska-Lok-Batán szerkezetecsoport. A Lok-Batán, a világ legnagyobb iszapvulkánja évi közel két millió tonna kőolajat ad.

A Délkelet-Kaukázus peremének szerkezeti irányai a Kaukázusban uralkoló ÉNy—DK-i iránynak felelnek meg. Ezen az alapon egyesek a Kura-folyó depressziójával együtt a Kaukázus tartozékának, a Kis- és Nagy-Kaukázus nagy „antiklinálisai“ között lévő tektonikus „szinklinálisnak“ fogják fel. Mások üledékképződési okokkal vagy a kristályos aljzat függőleges mozgásával magyarázzák a szerkezetek kialakulását.

A különböző szerkezetek és szintek kőolajját a szovjet szerzők a maikop-emeletből történt migráció eredményének tartják. Valóban, az egyes mezőkön belül, felfelé az anyakőzettől távolodva egyre könnyebb frakciók helyezkednek el a természetes desztilláció következtében.

Bár újabb és újabb kőolajterületeket tárnak fel a Szovjetunióban, a vázlatosan ismertetett területek adják ma is a kőolajtermelés zömét.

A Délkelet-Kaukázus harmadkori üledékeinek általános szelvénye

D. V. Golubjatnyikov és I. M. Gubkin szerint

1. sz. táblázat

Idő	Időszak	Emelet	Üledék	Vas-tagság	Kőzettani jelleg	Paleontológiai jellemzés
N e g y e d k o r i ü l e d é k e k	J e l n k o r i ü l e d é k		Alluvium és eolikus üledék Az iszapvulkánizmus termékei Tavi üledékek Alluvium		Löss, mocsári agyag és homok Iszap, breccsia és törmelék Iszap, homok, só Törmelék homok, kavics, agyag.	<i>Helix</i> sp.
			Jelenkori káspi üledékek, a tengerszintje felett 9,5—13,0 m-ig	10	Homok, agyag és kagylóhéjtörmelék.	<i>Cardium edule</i> Lin., <i>Didacna trigonoides</i> Pall., <i>Monodacna caspia</i> Eichw., <i>Adacna laeviuscula</i> , <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall.
	Ó - k á s p i ü l e d é k e k		Az ó-káspi üledékek felső emelete. A Káspi-tenger szintje fölé 8,5,17,26,36 m-re emelkedő terraszok.	34	Konglomerátum, kavics molluszkahéjtörmelék homok, homokos agyag	<i>Didacna trigonoides</i> Pall., <i>D. pyramidatum</i> Grim., <i>Monodacna caspia</i> Eichw., <i>Adacna plicata</i> Eichw., <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall., <i>Neritina liturata</i> Eichw.,
			Az ó-káspi üledékek középső emelete. 24—161 m abszolút magasságú terraszok.	32	Konglomerátum, kavics molluszkás mészkő kavicsal, homok, homokos agyag.	<i>Didacna crassa</i> Eichw., <i>D. praetrigonoides</i> Nal., <i>D. surabonica</i> Andr., <i>D. bari</i> Grim., <i>Dreissensia pontocaspia</i> Andr.,
			Az ó-káspi üledékek alsó emelete	60	Konglomerátum, homok, homokkő, homokos agyag, molluszkás mészkő és mészkő.	<i>Didacna catus</i> Eichw., <i>D. rudis</i> Nal., <i>D. parvula</i> Nal., <i>D. carditoides</i> Andr., <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall.
	Ü l e d é k h é z a g, d í s z k o r d a n c i a.					
Harmadkori üledékek	Felső pliocén	Apseron emelet 590 m.	Felső	180	Mészkő, homok, molluszkahéjtörmelékes agy. Molluszkás mészkő, kavics.	<i>Monodacna isseli</i> Andr., ritkán <i>Apsberonia propinqua</i> Andr., <i>Didacna intermedia</i> Eichw.,
			Középső	170	Homok, homokos mészkő, mészköves homok márga agyag.	<i>Apsberonia propinqua</i> Eichw., különböző <i>Monodacna</i> sp.-k, <i>Didacna intermedia</i> , <i>Didacna anisococcha</i> .

Idő	Időszak	Emelet	Üledék	Vas- tagság	Kőzettani jelleg	Paleontológiai jellemzés	
k c k é c d c i i ü i r o k d a m r a	n é c o i i p ó s k l c i o	Apseron emelet 590 m	Alsó	240	Homok, kagylóhéj, agyag, lejjebb sötétszínű agyag vulkáni hamúval váltakozva. Bibi-Eibát és Szurahán gázos homok.	<i>Apseronia varicostata</i> Sjögr., <i>Limnaeus velutinus</i> Desch., <i>Dreissenia</i> , <i>Ostracoda</i> .	
			Limnaeás agyag	138	Márgaközbetelepüléssel agyag.	<i>Limnaeus velutinus</i> Desch., és nagyszámú <i>Ostracoda</i> .	
			Akcsagül emelet	38 60	Fekete agyag, palás, meszes agyag, agyag-pala homok, vulkáni hamú, márga, mészkő. Szurahán középső	<i>Maetra subcaspia</i> Andr., <i>Cardium dombra</i> Andr., <i>C. vogti</i> Andr., <i>Ostracodák</i> , <i>Foraminiferák</i> és sok halmaradvány.	
		P r o d u k t i v r é t e g e k 1374—1400		Felső rész	644 826	Agyag, homokos agyag, agyagos homok, homokkő lencsék. Bibi-Eibát, Balahan, Szabuncsi Kaman, Puta, Lok-Batan mezőkön olajtartalmú.	<i>Unio yassamalica</i> Golub., <i>Planorbis</i> , <i>Limnaeus</i> , <i>Melania</i> sp., <i>Anulus</i> sp., <i>Hydrobia</i> sp., <i>Cythereatorosa</i> Jones., <i>Illyocypris</i> sp., <i>Limnocythere</i> sp., <i>Ostracoda</i> , <i>Oogonia</i> , <i>Characea</i> , <i>Chara eschdri</i> Br., <i>Chara voltzjii</i> Braun.
				Középső-rész Kontinentális üledékek	154 143	Durvaszemű homok, apró szögletes kavicsokkal, törmelék, agyagsávok és homokkőlencsék.	A kréta és harmadkori képződményekből származó kavicsokban sok ősmaradvány. A <i>Helix</i> sp. igen ritka.
				Alsó rész	219 394	Homok, homokos agyag homokkő. Olajtartalmú: Balahan-Szabuncsi, Raman, Bibi-Eibat, Szurahan, Binigadi, Szulityepe, Lok-Batan Puta, Ataska	<i>Planorbis</i> törm.
Diszkordancia, üledékképződési hézag. „Keletkaukázusi fázis”							
II	Középső pliocén	Pontusi emelet	Felső (babadzsan-szkij) szint.	50	Sötétszürke agyag, kovasavas, márga, mészkőlencsék.	<i>Monodacna babadjanica</i> , <i>Didacna laskarovi</i> Andr., <i>D. sebemachinica</i> , <i>D. pirsagatica</i> , <i>Prosodacna amlakiensis</i> .	
	Alsó pliocén		Középsőszint	33	Sötétszürke agyag, sávos agyag, közbetelepült kovás márgával.	<i>Melanopsis lörentbeyi</i> , <i>Valenciemesia annulata</i> , <i>Cardidae</i> , <i>Ostracoda</i> és halmaradványok.	

1. sz. táblázat folytatása

Idő	Időszak	Emelet	Üledék	Vas-tagság	Kőzettani jelleg	Paleontológiai jellemzés
H a r m a d k ö s s ö m i o c é n	Középső miocén	II. Mediterán	Spiralisos rétegek. Tsokrakspiralisos rétegek. Kabrisztánban.	65 500	Sötétszürke palás agyag, kovasavas márga, dolomitos mészkő durva breccsa formájában. Olajtartalmu homok a Cseildág mezőn	<i>Spirialis hospis</i> K i t t l., halmaradványok, Kabrisztánban; <i>Venus</i> , <i>Arca</i> , <i>Ervilia</i> , <i>Bulla</i> , <i>Trochus</i> , <i>Cerithium</i> , <i>Balanus</i> , (tsokrak fauna).
			Spaniodontellás rétegek. (Karaganda rétegek)	?	Agyag, kovás márga közbetaelepülésekkel.	Az Apseron félszigeten kis <i>Pelecypodák</i> , melyek hasonlóké <i>Spaniodontellák</i> -hoz. Kabrisztánban északkaukázusi <i>Spaniodontellák</i> .
	F c i l i s ö m á s	D i a t o m á s	Középső szarmata (<i>Cryptomactra pes anseris</i> Mayer, szintje) és az alsószarmatával azonos rétegek.	20	Agyag, kovás márga közbetaelepülésekkel.	<i>Cryptomactra pes anseris</i> , <i>Trochus</i> , <i>Modiola</i> cf. <i>marginata</i> , <i>Cardium</i> cf. <i>absolutum</i> , <i>Mactra</i> cf. <i>fabreana</i> .
			A meotisi emeletnek és a felső szarmatának megfelelő üledékek.	136	Leveles agyagok kovás konkreciókkal, kova breccsával fehér és szürke levelesagyagok és diatomavázak. Olajtartalmu a Binigadimezőkön.	Kabrisztában tipusos meotisi fauna: <i>Congeria ponticaspaea</i> , <i>Venerupis abichi</i> , <i>Modiola volhynica</i> és felső szarmata fauna: <i>Mactra caspia</i> . Az Apseron félszigeten a diatomás rétegekre jellemző fauna van: <i>Cosconeis scotelum</i> E b r., <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Aulacodiscus</i> sp., <i>Mastogloria smithii</i> T v., <i>Actynoptychus nonnarius</i> E b r.
	Diszkordancia, Üledékhézag Kabrisztánban					
k e k é k d é n	Alsó-pliocén	Pontusi emelet	Alsó-szint	216	Sötétszürke palás agyagok, görgetegekkel.	Apró <i>Cardidae</i> és erősen barázdált <i>Limnocardium</i> sp.

Idő	Időszak	Emelet	Üledék	Vas- tagság	Kőzettani jelleg	Paleontológiai jellemzés		
H a r m a d k o r i ü l e d é k e k	Alsó- miocén	Maikop - emelet	Felső-szint	200	Leveles, csokoládé- barna agyag.	Halmaradványok, <i>Meletta</i> sp.		
			Alsó-szint	130	Vékony rétegekben váltakozó csokoládé- barna és zöldesszür- ke agyag. Sárgásbar- na márga betelepülé- sek. Helyenkint bitu- menes.	Halmaradványok : <i>Ampbisyle</i> cf. <i>hänribbi</i> <i>Heckel</i> , <i>Meletta</i> sp., <i>Merluscus</i> sp., <i>Lepido-</i> <i>pus</i> .		
		Kou n r é t e g e k	O l i g o o c é n	Zöld-koun			Zöldpalás agyag ho- mokkő betelepülése- kel.	Kagylóhéjtörmelék.
				Barna-Koun			Leveles, barnásfekete agyag, égő pala köz- betelepülésekkel.	Halmaradványok, <i>Ceta-</i> <i>ceus</i> , <i>Zenglodon?</i> , <i>Radi-</i> <i>olaridae</i> .
				Fehér-koun	600	Fehér és világos zöl- desszürke márgák és meszes agyagok, zöld homokkő. Olaj- nyomok.	<i>Orbulina</i> és <i>Globigerina</i> .	
		E o c é n	Felső- szarmat	Szumgaitzskij	Felső-szint		Vörösarna agyag, laza világosszürke v. fehér homokkő betelepülé- sekkel. Márgakonkré- ciók.	
	Alsó-szint				100	Vörösarna agyag, fu- koideákkal és szürke glaukonitos homok- kővel.	<i>Fucoidea</i> és <i>Foraminifera</i> : <i>Fronicularia</i> , <i>Nodosaria</i>	
	Felső- szarmat		Felső- szarmat	Felső-szint		Sötétszürke és zöld agyag, szürkésbarna durva homokkő köz- betelepülésekkel.	<i>Foraminifera</i> és szívacs- tük.	
				Alsó-szint	300	Agyagmárga, sötétszür- ke agyag és márga, szürkésbarna durva homokkő rétegecské- kel.	<i>Fucoidea</i> , <i>Foraminifera</i> (<i>Orthofragmina?</i>)	

1. sz. táblázat folytatása

Idő	Időszak	Emelet	Üledék	Vas-tagság	Közettani jelleg	Paleontológiai jellemzés
Harmadkori üledékek	E o c é n		Junuszdagszkij rétegek (vörös)	200	Vörösarna és világoszürke fukoideás agyag és márga, vékony glaukonitos homokkőrétegekkel, törmelékeny mészkővel.	Nagyszámú <i>Inoceramus</i> , <i>Crinoida</i> nyéltagok, szivacstűk és <i>Foraminiferák</i> (<i>Rotalidae</i> , <i>Discorbina</i>).
L a r a m i o r o g é n s z a k a s z						
Teljes, hézag nélküli kréta és rosszul tagolható jura üledéksor a Kaukázus peremén.						

A vízföldtani tudomány fejlődése a Szovjetunióban

JAKUCS LÁSZLÓ

A Szovjetunióban folyó hatalmas mértékű vízföldtani kutató és térképező munkálatok eredményei hazai szakembereink előtt nagy vonalakban ismereteseek. Jelen előadásomban Avcsinyikov-nak, a Moszkvai Geológiai Kutatóintézet vízföldtani tanszéke professzorának munkája nyomán azt az utat szeretném röviden vázolni, ahogy az orosz vízföldtani tudományág kifejlődött és ahogyan a Nagy Októberi Szocialista Forradalom utáni időkben szocialista hidrogeológiai tudománnyá kiteljesedett.

A vízföldtannak szemléleti fejlődésében a múltban 3 irányvonalat ismerhetünk fel. Egyes tudósok a földalatti vizek származtatásánál az infiltrációs elméletet vallották, amely szerint az összes földalatti víz a légköri csapadékból származik, mások a levegő páratartalmának kondenzációjából, ismét mások a tengervíz kőzet-szemcsékbe szivárgásából (infiltráció) származtatták olyanképpen, hogy a tengervíz elveszti sótartalmát és helyenkint keveredik azokkal az édesvizekkel, amelyek a felszínen folyók formájában folynak.

Az első akadémikusok egyike, Lomonoszov, a zseniális orosz tudós (1711—1765), csaknem 100 évvel előzte meg a külföldi országok tudományos szemléletmódját a meteorológia és geológia sok kérdésének megítélésében. Felismerte a víz körforgásának szerepét és a földalatti vizek magyarázásában is a maihoz egészen közelálló felfogást képviselt. Tanait Szevergin akadémikus fejlesztette tovább. 1827-ben szerveződött meg az Általános Hidrográfiai Direkción, amely a tengerek és tavak rendszeres tanulmányozásával foglalkozott. Vojekov munkája megkülönböztetetten tárgyalja a klímaöveket és aláhúzza a különböző klimatikus faktorok hatását a szárazulatok vizeinek mozgására.

Még korábban, 1874-ben, a vízi és szárazföldi összeköttetések ügyosztálya mellett P. A. Fagyejev vezetése alatt megkezdte munkáját az orosz folyók és tavak tervszerű vizsgálatával foglalkozó különleges bizottság. Ebben az időben

kezdődnek a Pripjap-folyó mocsarainak kiszáritási munkálatai és a kaukázusi és turkesztáni talajjavítási munkák is. Különös jelentőségű az A. A. Tillo által vezetett „expedició Európai Oroszország főfolyói forrásainak vizsgálatára” (1894—1903). Az expedíció eredménye: az egyes medencék (Volga, Oka, Dnyeper stb.) domborzati, talajbotanikai és hidrológiai viszonyainak jellemzése volt. Ezzel kapcsolatban Sz. M. Nikitin geológus a világirodalomban elsőnek világította meg a talajvizek és ártézi vizek elterjedésének viszonyait az általános természettörténeti viszonyokkal összefüggésben. A századforduló táján L. A. Jacsevszkij és A. D. Sztopyevics geotermikus megfigyelései jelentősek.

A földalatti vizekkel foglalkozó tudomány fejlődésére óriási befolyással voltak a híres agrológus, V. V. Dokucsajev (1846—1903) munkái is.

Az 1907—1919. években A. F. Lebedev elméletileg és kísérletileg kidolgozta a talajvíz mozgási törvényeit.

Öt fő halmazállapotot állapít meg és elhatárolja őket fizikai sajátágaik alapján. Így megkülönbözteti: 1. vízgőz, 2. higroszkopikus víz, 3. hártávíz, 4. gravitációs víz és 5. szilárd halmazállapotban lévő víz.

Mintaszzerűek Lebedev-nek a talajban történő vízgőz-kondenzációra vonatkozó megfigyelései: a vízgőz feszültsége a légkörben nagyobb, mint a talaj felszíni rétegében, ezért beáll a kondenzáció. Ez évenként 70 mm nedvességet jelenthet.

Tehát a víz gőz alakjában télen az alsóbb talajrétegekből a felsőkbe, nyáron pedig ellenkező irányban változtatja helyét. A vízgőz ily módon az állandó hőmérsékletű réteg alsó részéig is leszállhat (kb. 20 m mélyre). Ennél lejjebb hőmérséklet növekedésével a vízgőzfeszültség is növekszik. Ehhez a vízszinthez egy felső és alsó vízgőz-áramlás irányul, amelyek itt megsűrűsödve a talajvíz első szintjének kezdetét adják.

Avcsinyikov szerint a kondenzáció szerepét A. F. Lebedev némileg túlbecsüli.

A kondenzációs és szivárgási elméletet igyekszik A. F. Lebedev felhasználni és kísérletekkel igazolni. Hangsúlyozza, hogy: „Bár vizsgálataink azt mutatják, hogy a talajvizek csupán a víz gőzalakú halmazállapotának dinamikája folytán tudnak létrejönni, ez még nem ad nekünk jogot azt mondani, hogy a cseppfolyós halmazállapot a talajvizek keletkezésében nem játszik szerepet.”

A tudósok többsége a földkéreg felső részét jelenleg két övezetre osztja: a telítettség övére és a szellőzési övre.

A telítettség övében a vízáteresztő kőzetek vízzel vannak telítve hidrosztatikus nyomás alatt. A szellőzési övben nincsenek telítve.

A földalatti vizek a települési viszonyokhoz alkalmazkodó osztályozási vázlatát N. N. Szlavjanov a következőképpen egyesíti (a kémiailag lekötött víz figyelembevétele nélkül).

I. A felszíni réteg (szellőzési övezet) vizei: 1. talajnedvesség, 2. az átmeneti övezet vizei, vagy a beszivárgó vizek, 3. időleges, idényszerű vizek (feltört víz), 4. a kapilláris burok vizei.

II. A rétegvizek (telítettségű övezet): 1. szabad (freatikus) talajvizek, 2. nyomás alatt lévő artézi vizek.

III. Földalatti vizek a kemény hasadozott kőzetekben: 1. hasadékvizek, 2. karsztvizek, 3. felemelkedő telérvizek.

Eredetük szerinti felosztás vázlatát A. M. Zsirmunskij-nak és A. M. Kozürev-nek köszönhetjük.

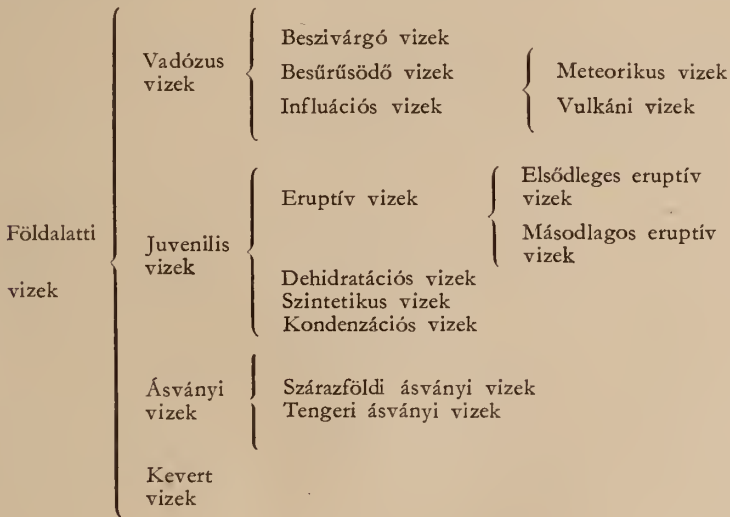
Suess juvenilis és vadózus felosztása egyrészt támogatásra talált, másrészt azonban számos kritikai megjegyzésre. Így bebizonyították, hogy a magmás kőzetek légüres térben történő hevítésnél gázokkal együtt vizet is adnak le.

Mások a vulkáni kitérőek megfigyelése alapján azt következtették, hogy a magma nem tartalmaz vizet.

Az Oroszország ásványvizeiről írott gyűjtőmunkájában A. P. Gerasimov juvenilis víz létezése mellett dönt.

A természetes vizek eredetének megállapítása arra készítette a szovjet kutatókat, hogy az „ásványi“ vagy „eltemetett“ (reliktum) vizekre vonatkozó hidrogeológiai elképzelésekkel behatóbban foglalkozzanak. Az ezen vizek létezésére vonatkozó első feltevést N. N. Andruszov fejtette ki (1908).

A földalatti vizeknek az ásványolaj-lelőhelyek körzeteiben megfigyelhető fejlődési folyamatainak megértése szempontjából nagy jelentősége volt A. D.



Arhangelszkij és E. Sz. Zalmanzon művének. Ebben a munkájukban a szerzők azt a következtetést vonják le, hogy a vizsgált ásványolajlelőhelyek vizei kémiai összetétel tekintetében nem különböznek az agyagos kőzetek keveredő víztartó rétegeiben találhatóétól. Ezeket az üledékben maradt tengervíz maradványainak tekintik, amely lényeges változásokon ment át. A megváltozás mechanizmusát, mint bomlási-adszorpciós folyamatot írják le.

V. A. Szulin a vizek származására vonatkozó nézetek kritikai vizsgálatában arra a következtetésre jut, hogy a hipotézisek egyike sem magyarázza az ásványolaj-lelőhelyek vizeinek összetételében mutatkozó sajátosságokat. Ezek egyrészt jellegzetesek, másrészt rendkívül állandók eltérő kőzettani viszonyok között is.

Utóbbi időben számos szovjet hidrogeológus (K. I. Makov, N. K. Ignatovics és mások) a földalatti vizeket meghatározott fejlődésen átment, a régi korok maradványait képező vizeknek tekinti.

V. I. Vernadszkij a természetes vizeket, mint a vizek csoportjába tartozó, sajátos ásványokat fogja fel. Osztályozásuk és kémiai összetételükkel kapcsolatban a természetes vizet, (ásványok) bonyolult dinamikus egyensúlyrendszereknek tartja, melyek a környezettel és a természetes gázokkal a legszorosabb összefüggésben vannak.

V. I. Vernadskij gondolatai G. N. Kamenszkij munkáiban is kifejezésre jutottak. Megjegyezi, hogy az eredet kérdése széleskörű megvilágítást nyer a geokémiai és hidrodinamikai genetikus folyamatok együttesének figyelembevételénél. G. N. Kamenszkij fő genetikus ciklusokat különít el:

1. a beszivárgási, ill. kontinentális ciklus,
2. a tengeri, ill. üledékes ciklus,
3. a metamorf, ill. eruptív ciklus.

Az utolsó ciklusba sorolja a mélységi hőforrásokat (juvenilis vizeket) és az ú. n. „regenerálódott“ metamorfizmus folyamatai következtében újjászületett vizet. Valamely ciklus egy adott helyen más ciklusokba tartozó genetikai folyamatokba is átmehet.

A történeti vázlatot befejezve rá kell mutatni a hidrogeológiai tanszéknek a Moszkvai Bányászati Akadémián történt elkülönítésének (1920) jelentőségére. Itt F. P. Szavarenszkij és G. N. Kamenszkij szakemberek százait képezték ki és műveikben közkinccsé tették a sztálini ötéves tervek időszakában lefolyt hidrogeológiai kutatások során gyűjtött értékes anyagot.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája és a Földtani Minisztérium által szervezett expedíciók a földalatti vizeket környezetükben és fejlődésükben minden irányba kiterjedőleg tanulmányozták. A városok, gyárak, falvak, kolhozok és szovhozok vízellátásával kapcsolatban végrehajtott fúrási munkák eredményeként számos talajvíz és ártézi víz-medence hidrogeológiai viszonyait tisztázták. A nagy vízierőmű-építkezésekkel kapcsolatos kutatások rendkívül értékes tudományos anyagot szolgáltatnak. Az ipari és gyógyászati ásványos vizek kutatására, felhasználására és összetételének kialakulására vonatkozó kérdések megértéséhez sok új adattal járultak hozzá. Nagyszabású földtani munkák tették lehetővé a korábban egyáltalán nem vizsgált területek, a hasznos ásványok lelőhelyeinek és az örök fagy körzeteinek vízföldtani megismerését. Ezek kapcsán a hidrogeológiának egy új ága jelent meg — adatainak felhasználása a hasznos ásványok felderítésére.

A hidrogeológiai kutatások szerepe a Szovjetunió rendelkezésre álló vízkészleteinek teljes mértékű kihasználásában különösen a Szovjetunió Minisztertanácsa és a Szovjetunió Kommunista (bolsevik) Pártja Központi Bizottsága történelmi jelentőségű határozatával (1948) kapcsolatban nőtt meg. Ez arra kötelezi a hidrogeológusokat, hogy a talajjavítási rendszabályokat is figyelembe vegyék és a földalatti vizek készleteinek növelése céljából, a természet átalakításában tevékenyen részt vegyenek.

Mindaz beláthatatlanul nagy távlatokat nyit meg a földalatti vizekkel foglalkozó tudomány előtt és hosszú időre biztosítja a fejlődés lehetőségét.

A szovjet földtani irodalom időszerű kérdései

JANTSKY BÉLA

Kivonat a szovjet-magyar barátsági hónap alkalmával tartott előadásból, amely a Szovjet Tudományos Akadémia földtani folyóiratában, az *Izvesztija Geol. Nauk. Akad. SSSR*-ben közölt fontosabb cikkek anyaga alapján készült.

Az első számban Satszkij professzor „A gyűrődések tartama és a gyűrődési fázisok” c. alatt hatalmas cikket közöl, amelyben kritika tárgyává teszi Stille és követőinek orogén-fázis elméletét, különösen a fázisok időtartamára és külön-

állóságára vonatkozó megállapításait. Ennek a neokatasztrófizmusnak aposztrofált elméletnek fogvatékosságait az északkabrisztáni területen, továbbá főleg a Kaukázusból vett területen mutatja ki. Szerinte a gyűrődés földtani értelemben is hosszantartó és szélsőségesen változó folyamat. A fokozott gyűrődési periódusok csupán a folyamatok felgyorsulását jelzik, nem valamilyen különleges jelenséget, amely másfajta mozgásokat hoz létre a redők növekedésének egyenletes lassú szakaszában. Ezek a felgyorsuló mozgások szerinte époly tartozékai a folyamatnak, mint a lelassulás vagy a teljes szünetelés.

Az orogén fázis az egyetlen gyűrődéses mozgásoknak az időszaka, ami alatt a mozgások a földkéreg általános szerkezeti fejlődésében ugrásszerű változást hoznak létre. A fázis tartama alatt a redők összetetté válnak, szárnyaik mind meredekebbé és meredekebbé lesznek, majd másodlagos deformálódások keletkeznek, amelyek azok feltolódását bonyolulttá teszik, elnyíródási síkok keletkeznek stb. A gyűrődés menete, stílusa egy és ugyanaz marad, vagyis az elsődleges antiklinálisok és szinklinálisok megmaradnak és megmarad a közöttük lévő viszony is.

Ha ez a gyűrődési folyamat lelassul, megáll, új típusú üledékképződés indul meg, vagyis a gyűrődés más irányú fejlődést vesz, új szerkezeti formákkal és új területek bekapcsolásával. Ez lesz a gyűrődés új fázisa. Ezeket viszont az előző gyűrődések váltják ki, azok további fejlődésével és nem pedig valamilyen különleges hipotetikus tektonikus ciklussal, avagy intenzív katasztrófális aktivitás folytán. Ezek alapján a fenti területen lejátszódott gyűrődést a következőképpen magyarázza: a tangenciális mozgás következtében „nyitott” lapos redők keletkeznek, amelyek idővel mind meredekebbek lettek, egészen addig, amíg azok „zárt” összepréselt formákká nem változtak. Az összepréselt „zárt” redők a további gyűrődéses mozgásokkal szemben nagyobb ellenállást tudtak kifejteni: és így a régi folyamat szerint tovább fejlődni nem tudtak. Ennek következtében a továbbiakban nem csupán a régi gyűrődési formák intenzitása fokozódott, hanem egészében a teljes felgyűrődött tömeg is összepréselődött és szám, alak, továbbá egymáshoz való viszony tekintetében is új redőbe gyűrődött fel.

Egy-egy ilyen folyamat, amíg egy terület a geoszinklinális zónák fejlődésének periódusából, azok felgyűrődési állapotából a végleges táblás szerkezetű területté változik át, igen hosszú időt vehet igénybe. Ezen két eltérő állapotban mind az üledékes, mind az eruptív kőzetek jellegében is mélyreható változások állhatnak be. A Kaukázus fiatal mozgásait szerinte nem lehet elválasztani a paleozoos mozgásoktól, vagyis a Kaukázus jelenlegi szerkezete az alpi és egy sor korábbi deformálódásnak, kéregmozgásnak együttes következménye.

Ezek a mozgások szerinte állandók, egyszer erősödnek, máskor gyengülnek vagy szünetelnek és kisebb, vagy nagyobb területekre terjednek ki. Erre a legjobb példát az alpi gyűrődés szolgáltatja, amellyel kapcsolatban minden évben kimutatnak egy-egy újabb gyűrődési fázist.

Az *Izvesztija* 1—4. számában igen érdekes vita indult meg, ami felöleli a litológia minden ágát. A vita alapját *Pusztovalov*, *Sztrahov* és *Svecov* munkáiban ismertett üledékképződési elméletek képezték, amelyekhez kritikailag szólnak hozzá a különböző szakemberek.

Igy *Klenova* a tengeri üledékképződés alapvető törvényszerűségeit ismereti és ezek között kiemeli a hidrodinamikai aktivitás tényezőjét, az üledék-differenciáció és a páratlan vegyértékű oxidok vándorlásának tényét és jellegzetes törvényszerűségeit.

Avilov és *Szoboljev* hasonlóan a jelenkori kémiai üledék-differenciáció kérdésével foglalkoznak és mint az előzők is teszik, *Sztrahov* elméletét teszik kritika tárgyává.

Ezekén kívül Businszkij: A kőzetképződés irányai, Hekker: A szovjet litológia helyzete és fejlődése, Chvarova: A litológia egyes vitás kérdéseiről számolnak be, míg végül Sztrahov: A litológiai elméletek kialakulása, Svečov: Az üledékes kőzetek keletkezésének törvényei című cikkeikkel lezárják a hatalmas vitát. Svečov, aki feltétlenül egyike a szovjet litológia szaktekintélyeinek, objektív érveléssel bírálja Pusztalov-nak az üledékes differenciáció, továbbá az üledékképződés periodicitására vonatkozó elméletét és ugyanakkor védelmébe veszi a Sztrahov-iskola erős kritikában részesített munkamódszerét, amely szigorúan alkalmazkodik az aktualizmus elvéhez.

Szemjenko az ukrán kristályos masszívum szerkezetét és keletkezését ismerteti intruziós tektonika, kőzettani és geokémiai komplex munkálatok kutatási eredményei alapján. Ily módon 5 intruziós ciklust állapít meg, amelyek külön tektonikai egységekbe is tartoznak.

Lukin—Kusnarev a Cloos-féle intruziós tektonikai mérési módszerek kritikai ismertetését adják és javasolják, hogy az eddigi szovjet eredmények alapján újabb elméletet dolgozzanak ki.

Afanaszjev a K—Na-földpátok kőzettani jelentőségéről ír, Abduljev az ércképződés és gránitprobléma címmel irányt szab a további eredményes kutatások elé. Külön ki kell emelni Korzsinszkij-nak: Az infiltrációs metasomatikus zónás kifejlődés és a teléreképződés c. alatt írt folytatólagos tanulmányát, amiben az infiltráción alapuló metasomatózis részletes problematikáját dolgozza fel. A párhuzamosan haladó kilúgozás és behelyettesítés, illetve a kicsapódás bonyolult folyamatában a nyomás és hőmérsékletváltozás, továbbá a feltörő oldatok kémiai összetételének megváltozása folytán beálló új egyensúlyi helyzet következményeit mérélegeli. Munkájából feltelet kapunk a skarn-képződés egyes jelenségeire, a monomérális felhalmozódásokra és főleg a savanyú gránitoid-kőzetek elkvarcosodásával járó pirit és kalkopirit infiltráció folyamatára. Szerinte a feltörő oldatok és földpátok kilúgozása közben alkáliákban gazdagodnak, ami szulfidtartalmuk kicsapódásához vezet. Ennek igazolására számos diagrammot és kísérleti eredményt ismertet. A kérdés amivel foglalkozik, nem más, mint a mi hintett ércesedésünk kérdése a Velencei-hegység K-i részében.

Meg kell még említeni Betehtin — Genkin-nek az Fe-Ni-S és Fe-Ni-S-O rendszerek ásványtársulásáról írott cikkét és Belveev-nek a krivojrogi vasérctelepek ércmezőtípusairól és vaséregenetikájáról írott cikkét.

Eszerint a vasércképződés első fázisa hidrotermális metasomatózis volt, amikor a kristályos palák kvarc, amfibol, biotit és kloritja helyébe magnetit helyettesítődött be beszűremkedés útján. Az ércképződés második szakasza során kialakult csatornáknak már pikkelys hematit képződött. A harmadik fázisban számtalan kvarc, kvarc-szulfidos és karbonátos telér képződött. A terület egyes szakaszain bonyolult folyamatok játszódtak le a hidrohematit behelyettesítődése, másrészt a korábban kialakult magnetit martitosodása közben. Ez a kutatás az oxidos és szulfidos ércképződés folyamatát állítja be egy hidrotermális ércesedési ciklus keretébe és éppen ezért a mi viszonyaink között is igen fontos vonatkozások kutatásának irányát szabja meg.

Már az eddigiekből is kérezzhetjük, hogy a szovjet geológia problematikáját és eredményeit tekintve a legerősebb a tektonikában, litológiában, geokémiában, a legszellemesebb, a legszebb eredményekkel dicsekedhet azonban a pegmatitokkal összefüggő kérdések tisztázása terén.

Ferszmann-nak a pegmatitokról szóló klasszikus munkája után gyönyörű lelőhelyek sokaságán folytatták tovább a kutatásokat. Így nem csodálkozhatunk, ha

most Vlaszov, Szmirnov és legújabbán Beun foglalkoznak a pegmatit-geológia kérdéseivel. Tudvalevő, hogy az önálló pegmatitos magmamaradék elmélete helyébe a zárt rendszerben való kifejlődés elmélete lépett és mint ilyenél a kiválási sorrendet is regisztrálni tudták.

Erről a zónás felépítésről is szól a Dokladiban Vlaszov, az Izvesztijában pedig Beun. A kiválás sorrendje ebben a gázokkal, gőzökkel telített zárt rendszerben az írásgránittól az albitosodás, a másodlagos kilúgozódásig és behelyettesítés legfelső szakaszáig mindenhol végigkísérhető és így a kapott adatok alapján ezek kiértékelése ott is lehetséges, ahol ennek csupán egyetlen szakasza látható.

Ez gyakorlatilag is igen fontos megállapítás. Az utóbbi időben, mint köztudomású, a pegmatitokban, különösen azok végső képződési szakaszában igen értékes ritka fém, közöttük uránércfelhalmozódásokat találtak, amelyek felkutatása elsőrendű népgazdasági érdek. A cikkekben közölt megállapítások éppen ezen ritka fémes zónák felkutatására nézve nyújtanak értékes támpontokat.

Ezek a munkák már a tervben foglalt új szempontok, a dialektikus tudományos gondolkodás eredményeit figyelembe vevő új munkamódszerek szerint végzett kutatásokat mutatják. Ha most arra gondolunk, hogy ezek közül nálunk melyik irányban dolgozunk és milyen eredményeket értünk el, akkor több munkaterületen örömmel állapíthatjuk meg, hogy hasonló tervszerűséggel, hasonló problémákkal foglalkozunk sok esetben hasonló eredményekkel.

ISMERTETÉSEK

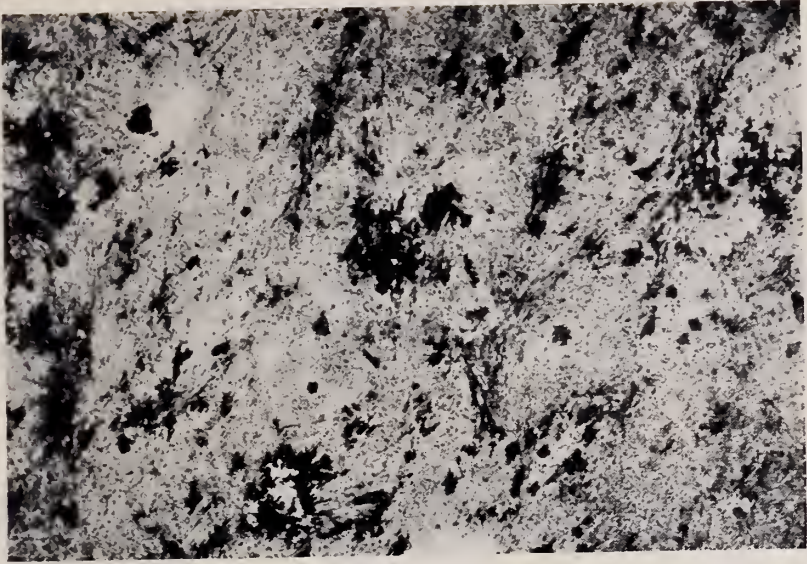
V. A. Klubov: (A kausztobiolitok geokémiai osztályozása.) Gubkin emlékkönyv. (Szbornik geol. rabot poszvdzsennij pamjati Akademia I. M. Gubkina.) Moszkva—Leningrád, 1950. 69—92 o.l.dal.

Klubov, a földtan-ásványtani tudomány kandidátusa rövid 23 oldalas dolgozatában nagyjelentőségű kérdést old meg. Kimutatja a kőolaj-sorozat fokozatos metamorf termékeit a sungitig és másrészt a növény-tőzeg-köszén-antracit-sorozatra kiterjedve a kausztobiolitok egységes rendszerezését adja. Vizsgálatai főleg Höfer, a két Potonié, Orlov és Uszpenszki, Gubkin, Dobranszki tanulmányai alapján az elemi elemzésekből indulnak ki. Rendszerezése alapjául az elemi elemzésekből számított két oly jellemző értéket választott, ami az együvé tartozót összefoglalja, a genetikailag különbözőt szétválasztja. Az egyik a Gubkin által rendszeresen használt C/H , a másik az általa bevezetett $C/(O+S+N)$ hányados. (Ez utóbbi figyelemreméltóan kidomborítja az O és S hasonló szerepét a kausztobiolitokban.) E két hányados értékeit derékszögű koordináta-rendszerben logaritmikusan ábrázolja. Ezáltal világosan elkülönülnek a következő csoportok: 1. liptobiolitok gyanták 7—9 C/H értékkel (kopalit, bukaramangit, szukcinit, krantzit, retinit, schraufit, tioretinit stb.). Ezek tehát az emle, derékszögű koordináta-rendszerben egy vízszintes mentén sorakoznak. 2. Kb. ugyanerre az egyenesre kerülnek a kerogénpala és a boghed, valamint a kissé csekélyebb $C/(O+S+N)$ értékű édesvízi szaprolitok. 3. Ez utóbbiak területéről indul ki, majd a fokozatosan növekvő C/H és $C/(O+S+N)$ területre húzódnak a közönséges humolitok: növény-tőzeg-köszén-antracit. A kénnel, a kevertköszén és az égőpala e két terület közé esik. 4. A kőolajbitumenek nagy része az 5,5—10 C/H és az 5-től kb. 1000-ig terjedő $C/(O+S+N)$ értékek közti vízszintesen helyezkednek el. E területekről indulnak ki a kőolajbitumenek növekvő C/H értékű fokozatos átalakulási termékei: a grahamit-albertit, majd az impszonit, az antraxolit és a sungit. Utóbbiak már a feketeköszén-antracit területére kerülnek; ezeket a végtermékeket nevezi Klubov karbolitoknak. 5. A földgázok a diagram legmélyebb területén, a C/H 3—4 vízszintesen helyezkednek el. 6. Külön helyeket nyernek a nagy C/H és kis $C/(O+S+N)$ értékű erősen oxidált köszéntermékek, az elkerittel és kviszkeittel együtt. Klubov nem habozik a genetikai csoportok kiértékelése céljából a homogén ásványi jellegű elegyrészeket az inhomogén közetekkel (pl. köszénfajtákkal) szükség esetén egymással egyenlő értékű tagokként kezelni.

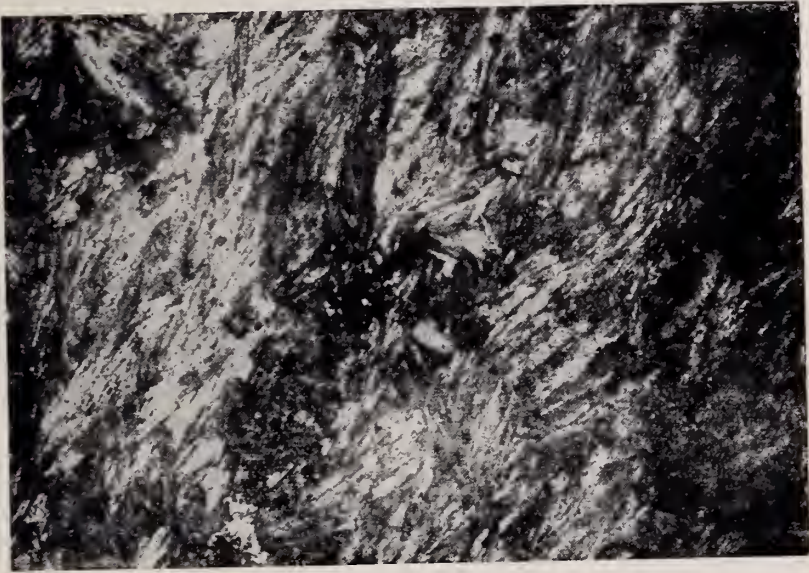
Mindebből világosan látszik, hogy a kőolaj-fajtáknak a tőzeg-köszén-sorozathoz hasonló fokozatos szilárd átalakulási termékei vannak.

Kiegészítésként megemlítjük, hogy az összefüggések talán még szemléletesebben kifejezhetők a CHO háromszögdiagrammban. A különböző genetikájú képződmények „szétterítését” itt a súlyszázalékos elemzési értékek atomszázalékokra átszámításával érhetjük el. Ez a háromszögábrázolás grafikus számításokra is közvetlenül alkalmas és a kémiai összetételt (tapasztalati képletet) közvetlenül ábrázolja. Mindkét ábrázolás és a Klubov-féle rendszerezés közelebbi ismertetése a most megjelent Szénközöttanban megtalálható.

S z á d e c z k y

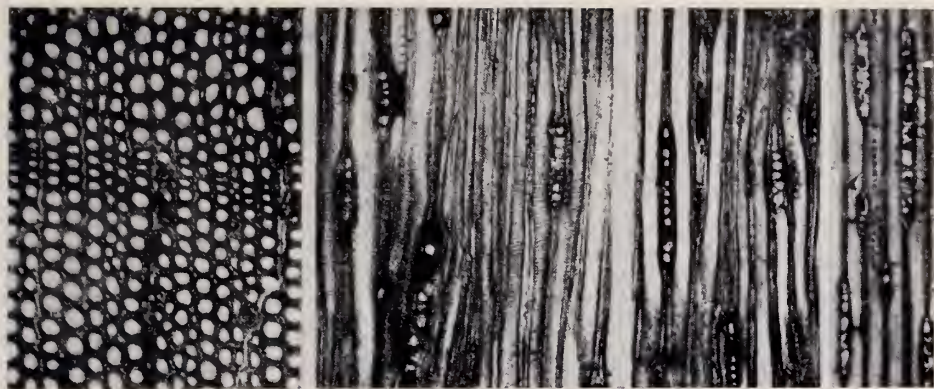


1



2

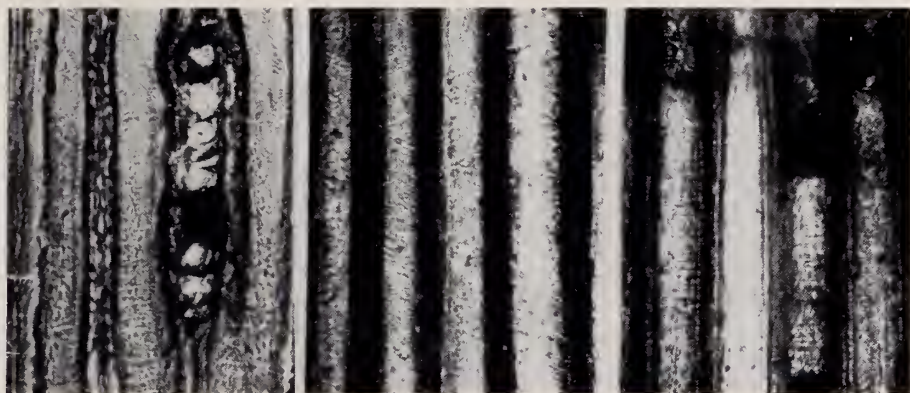
Mauritz — Csajághy: Alkáli telérközetek Mórágyról.



1

2

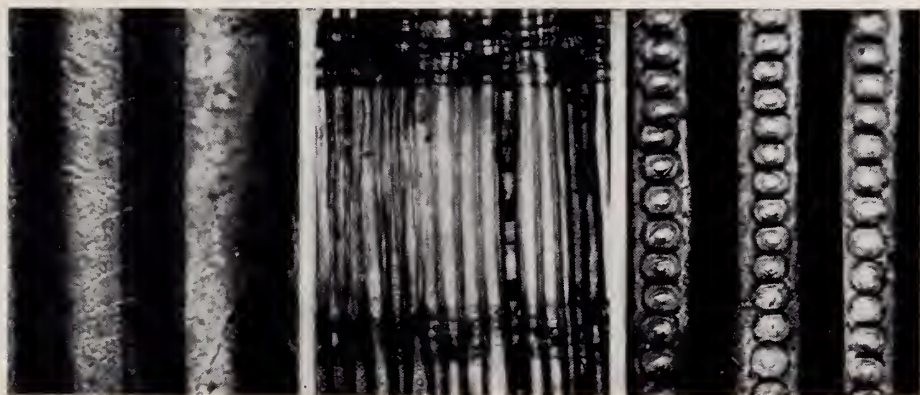
3



4

5

6

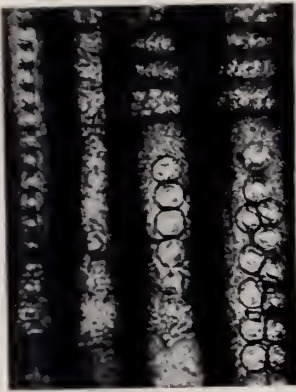


7

8

9

Greguss: Mezozoós famaradványok.



10



11



12



13



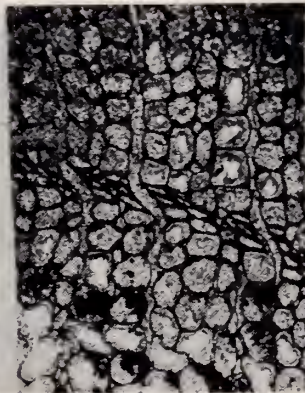
14



15



16



17



18

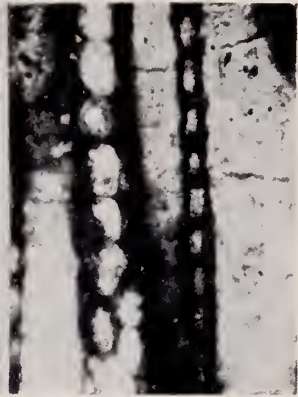
Greguss: Mezozoós famaradványok.



19



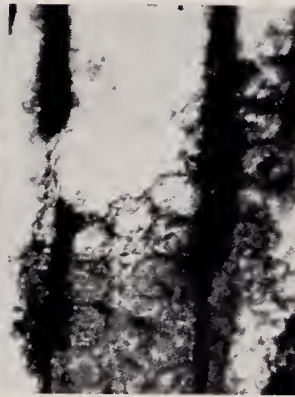
20



21



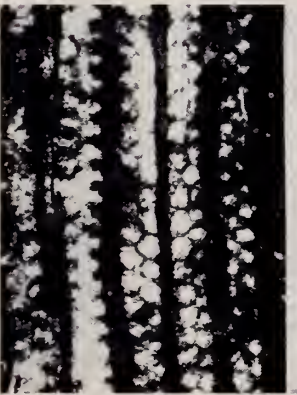
22



23



24



25

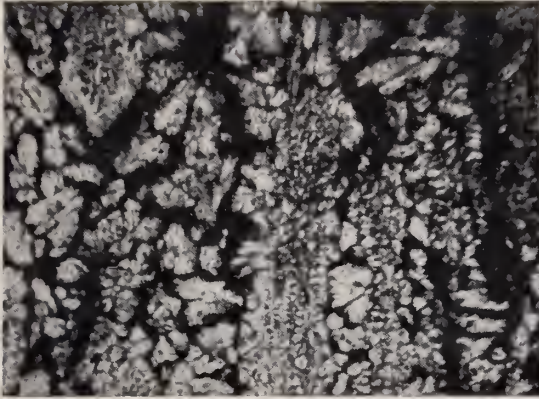


26

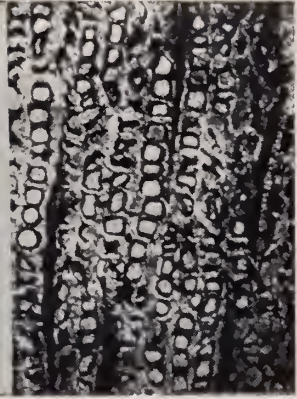


27

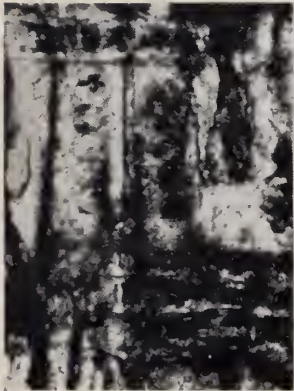
Greguss: Mezozoós famaradványok.



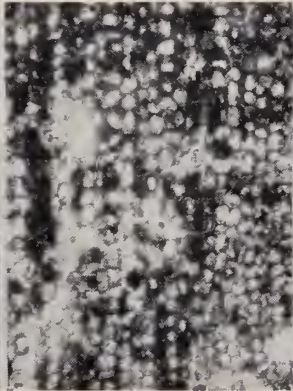
28



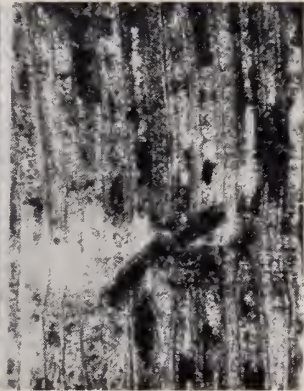
29



30



31



32



33

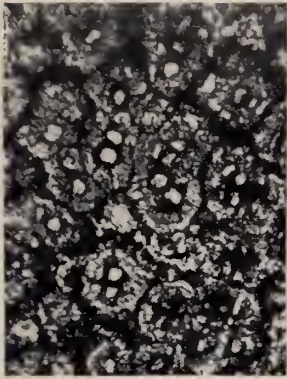


34



35

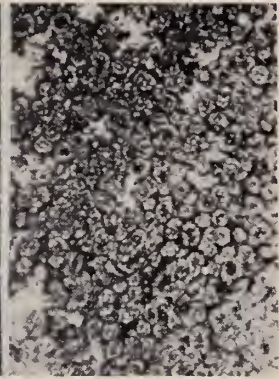
Greguss: Mezozoós famaradványok.



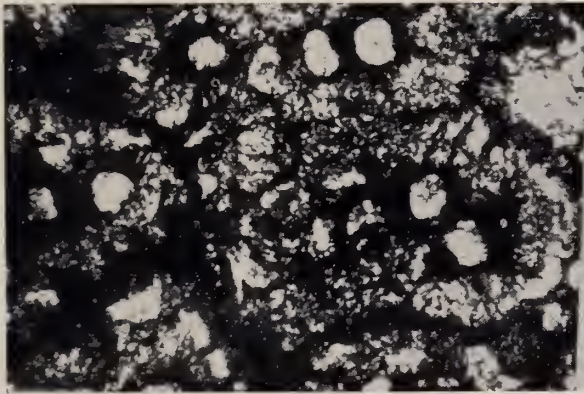
36



37



38



39



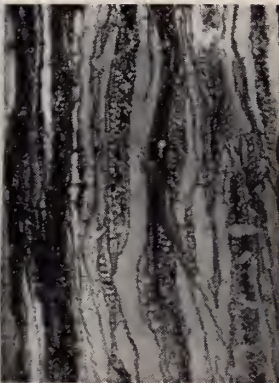
40



41



42



43



