

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓÍRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

SZERKESZTI

TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS

ELSŐ TITKÁR

HETVENEGYEDIK (LXXI.) KÖTET 1941

---

---

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

REDIGIERT VON

ANDRÁS TASNÁDI KUBACSKA

EINUNDSIEBZIGSTER (LXXI.) BAND 1941

BUDAPEST, 1941.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA  
EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BUDAPEST, VIII., MÚZEUM-KÖRÚT 14—16.

MAGYAR NEMZETI MÚZEUM, ÖSLÉNYTÁR.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalának címe:

**Budapest, VIII., Múzeum-körút 14-16. sz.**

Die Adresse des Sekretariates und der Redaktion der Ung. Geologischen Gesellschaft ist:

**Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VIII., Múzeum-körút 14-16. sz.**

# TARTALOMJEGYZÉK:

## I. ÉRTEKEZÉSEK.

	oldalszám
Kulhay Gyula dr.: Az 1940. évi november 10-i erdélyi földrengés földtaní tanulságai. (10 képpel.) . . . . .	73
Sztróka y Kálmán dr.: A mecsekhegységi magnetit. (5 képpel és a II. táblával.) . . . . .	95
Csiki Gábor dr.: Adatok az erdélyi dácitok ismeretéhez. (a III—IV. táblával és térképmelléklettel.) . . . . .	107
Strausz László dr.: Melanopsisok változékonysága. (11 képpel.) . . . . .	135

## II. RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

Balogh Kálmán dr.: Geológus diploma . . . . .	146
Bokor György dr.: Adatok Eeseg és Kozárd faunájának ismeretéhez. (1 táblázattal.) . . . . .	148
Visnya Aladár: Tóth Mihály . . . . .	152

# INHALTSVERZEICHNIS.

## I. ABHANDLUNGEN.

	Seite
Kulhay, Gy.: Die geologischen Ergebnisse des Erdbebens in Siebenbürgen am 10. November 1940. . . . .	155
Sztróka y, K. v.: Über das Vorkommen des Magnetits im Mecsekgebirge (Ungarn). . . . .	159
Csiki, G.: Beiträge zur Kenntnis der Siebenbürgischen Dazite	161
Strausz, L.: Über die Variabilität der Melanopsis-Arten	163
Kretzoi, M.: Ausländische Säugetierfossilien der Ungarischen Museen. (1—4.) . . . . .	170



341052 C  
213  
*[Handwritten signature]*

Felelős kiadó: *Tasnádi Kubacska András.*

Mérnökök Nyomdája, Budapest. 7145.

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXXI. kötet

1941 április—június

Heft 4—6. füzet.

## I.

### ÉRTEKEZÉSEK.

#### AZ 1940. ÉVI NOVEMBER 10-I ERDÉLYI FÖLDRENGÉS FÖLDTANI TANULSÁGAI.\*

Irta: *Dr. Kulhay Gyula.*

1940. november hó 10-én, vasárnap hajnali 2 óra 40 perc körül igen erős földrengés rázta meg a Kárpátok délkeleti ívét. A rengést még Budapesten is érezték az emberek: alvók felébredtek, csillárok kilengtek, üveg és porcellántárgyak megzörrentek; a finom földrengésjelző műszerek pedig még a távoli Stokholmban is nagy, messzi távolságból jött rengést rögzítettek.

Hazánkban a Háromszéki-medencében voltak a legerősebb mozgások. Ebben az időben a Zágon—Kovászna—Bereck közelében húzódo szferosziderit vonulatot tanulmányoztam s így magam is közvetlenül átéltem a fenti rengést. Ez indított arra, hogy röviden beszámoljak erről a szokatlanul erős földrengésről, vázoljam elő- és utórengéseit és bemutassam azokat az iszapvulkánokat, melyek Nagyborosnyótól délnyugatra a rengéssel egyidejűleg törtek fel. Mielőtt azonban rátérnék a rengés tárgyalására, röviden ismertetem a Háromszéki-hegység nyugati peremének és a Háromszéki-medencének földtani viszonyait, különösen kiemelve azokat a törésrendszerket, amelyek alkalmasak a rengések kiindulására.

A legrégebbi irodalmi adatok inkább az ásványos vizekre vonatkoznak. Barbenius (1.) 1791-ben leírja Árapatak, Bodok, Sepsiszentgyörgy, Málnás, Kovászna és Polyán ásványvizeit. Később Folberth Kovászna ásványvizeit ismerteti, (4.) elemzéseit szívesen használják fel a későbbi szerzők is. Az osztrák geológusok közül Fr. v. Hauer, B. Cotta, C. M. Paul, Fr. Herbich, E. Tietze és P. Partsch foglalkoztak ezzel a területtel. Az elsők közül különösen Hauer-t kell kiemelnem. Hauer Kovászna környékét behatóan tanulmányozta. 1860-ban leírja a kovászni realgár-, kén- és auripigment (aragon) előfordulást. (5. p. 85—86.) A pontos lelőhelyet a Kétvízárka-pataknak (Hauer Kétrizárkának nevezte) arra a helyére teszi, ahol a kis Mézpaták ömlik bele. Ebben

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. dec. 4. szakülésén.

a cikkében a Pokolsár vízének elemzését is közli. (5. p. 86.) Érdeklődött H a u e r a szferoszideritek iránt is. 1861-ben jelent meg tanulmánya a kovásznai vasércekkel kapcsolatban. (6. p. 49.) Tanulmányában kitér előbbi ásványlelőhely felfedezéseire is, majd a vasolvasztó jövedelmezőségének lehetőségét latolgatja. Ugyanezen évben vizsgálja meg B. C o t t a is a kovásznai szferoszideriteket. Szakvéleményében igen alapos teleptani fejtegetéseket találunk. Négy különböző érefajtát választott el: tiszta szferoszideritet, agyagvaskövet, esillámos agyagvaskövet és fekete, palás agyagvaskövet (Black-band). (3. p. 324.)

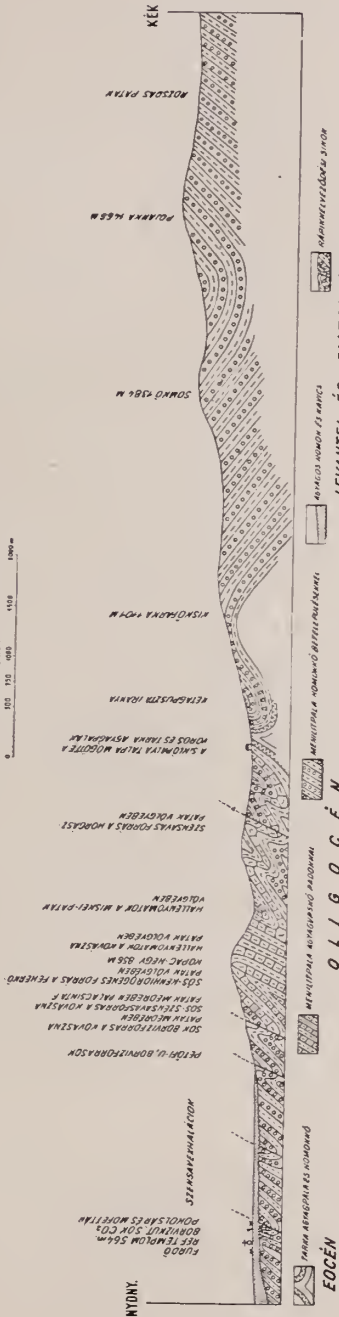
Nagyobbzabású földtani képet nyújtanak a területről F r. v. H a u e r és G. S t a c h e közös munkájukban. (7.) A 236—289. oldalakon találjuk meg a Háromszéki-hegység nyugati szegélyének földtani leírását. Fontos kiemelnem, hogy a fekete-palákat már az Északi-Kárpátok homokkő összletében előforduló „*Smilno-palák-kal*” azonosítják. H e r b i c h F e r e n c még részletesebb földtani leírást közöl. (L. 8. p. 184.) A Zágon—Kovászna—Bereck közelében húzódó szferosziderites palaösszletet a neocomba teszi a bennük előforduló fucoidéák, a réteglapokon található és általa kréta korálloknak vélt esomós kiemelkedések, de főként azon ammoniták alapján, melyeket a Kopac-hegy alatt, a Kovászna-patak bal partján a felhagyott szferosziderit bányák hányóján talált. Az ammoniták rossz állapotát ő is kiemeli, mégis sikerült neki egy *Hoplites neocominensis* d' O r b.-t meghatározni. Ezen az alapon H e r b i c h az egész Háromszéki-hegységet az alsó krétába helyezi. C. M. P a u l és E. T i e t z e nagyértékű tanulmányukban már felvetik a kérdést, hogy vajjon tekinthető-e teljes egészében krétának a H e r b i c h által leírt rétegösszlet. (18. p. 193—194.) A felelet egyelőre csak kételkedés. Munkájukban leírják, hogy maga H e r b i c h kísérte el őket a Kopac-hegy nevezetes ammonita lelőhelyére, de kövületet nem találtak. (18. p. 192.) A fucuszokra vonatkozóan azt mondják, hogy azokat a keletgalíciai menilit palákban teljesen hasonló kifejlődésben találjuk; ezért a Kopac-hegy magasabb rétegeire azt mondják, hogy azok leginkább a menilit paláknak felelnek meg. (p. 194—195.) P r i m i e s G y ö r g y a Háromszéki-hegységre vonatkozóan elfogadja H e r b i c h véleményét, de a fucuszokat ő sem tartja megbízható korjelző értékűeknek. (19. p. 13.)

A Háromszéki-hegységgel szemben fekvő Bodoki-hegység legérdekesebb részével, a fűtásfalvi Pokolvölgy környékével foglalkozik P a p p K á r o l y. (Lásd: 17.) Munkája tektonikai és hidrológiai szempontból fontos. A flis képződményeket szintén a neocomba helyezi. (p. 697.)

Jellemző, hogy a kutatók figyelme ismételten a flis hegységre terelődött s a medence üledékeit éppen csak megemlítik. Így H a u e r és S t a c h e (7. p. 29.) a Sepsiszentgyörgy és Kézdivásárhely között elterülő medencét a fiatal harmadkori üledékekhez sorolja. H e r-

SZELVÉNYVÁZLAT KOVÁSZNÁTÓL KÉK-RE.  
DR. KULHAY GYULA.

MÉRTÉK  
0 100 200 300 400 500 M





bich a pontusi emeletbe helyezi a medence kitöltést s azt mondja, hogy azokat homokos agyag és lösz fedi. (8. p. 27.)

Igen értékes adatokat találunk Bánya i János értekezésében mind a flis kőzetekre, mind pedig a medence kitöltésekre vonatkozóan. (L. 2.) Összefoglaló szelvényében (p. 18.) láthatjuk, hogy a medencétől nyugat felé eldülő és egymásra torlódott, meredek dőlésű homokkövekre transgredáltak a harmadkor legfiatalabb üledékei. Ezeket Bánya i a levantei emeletbe helyezi, megjegyezvén azt, hogy a mélyebb szintekben talán a pannon-pontusi üledékek is előjönnek. Figyelemre méltó az a megfigyelése és ezt fényképen is lementatja, hogy az *Unio*-s rétegekre biotit-amfibólos horzsakő lapilli rétegeeske telepszik. Ez is igazolja, hogy a Hargita vulkán csoportja csak a közel letűnt geológiai multban fejezte be a működését. Bánya i 2 mélyfúrás adatait is megmentette a földtani irodalom számára: az oroszfalnsi, 39 m-es Stefán-főle fúrást és a kézdivásárhelyi 230 m-es artézi kutat.

Ha az utóbbi fúrás szelvényét figyelemmel nézzük (p. 14) rögtön látjuk, hogy kisebb-nagyobb gyorsasággal süllyedő medencével van dolgunk; ez azonban sohasem volt nagyon mély. Homokos és agyagos rétegek váltják a szelvényben egymást a 163—164 m-ben pedig turfa is van.

Az oláhok közül G. Macovei és I. Atanasiu munkája nem ír sok újat. (16.) Az idézett munka 245-ik oldalán találjuk ezt a területet. Azt írják, hogy a fekete palák a Buzeu forrásvidékétől Kovásznáig húzódnak, itt a pliocén rétegek alá süllyednek, majd Kézdivásárhelytől északra Kászon mellett jönnek újra elő. Adataikat Herbieh-től és Paul-tól veszik, de térképükön Kovásznától keletre eocént tüntetnek fel, a Nagybaszka-patak felső szakaszán pedig egy kis oligocén foltot rajzolnak be.

Az irodalmi adatokat kissé részletesebben azért kellett felsorolnom, mert észleleteim eltérnek a régebbi szerzők, különösen pedig Herbieh felfogásától. A felsorolt szerzők nagyrészt megegyeznek abban, hogy a Háromszéki-hegység nyugati peremét az alsó krétába helyezik. Bár már Hauer is észrevette, hogy a fekete palák a „Smilnő” rétegekhez hasonlítanak, Paul pedig kimondja, hogy a Kopac-hegy magasabb rétegei menilit-palák, — az a tény, hogy Herbieh ammonitákat talált, elnyomja a kételkedő hangokat. Magam rögtön láttam, hogy a Kovászna-patak által feltárt palák valóban menilit-palák. Mikor pedig keresni kezdtem a Paul által is hiába keresett ammonitákat, éppen a Herbieh által megadott helyen, Vajnafalva utolsó házaival szemközt, a felső gát alatt 120 m-re, a Kovászna-patak mindkét oldalán hallenyomatokat találtam. Ezek a lenyomatok a szferosziderites fekete-palák lapjain található és egyrészüik meghatározható állapotban van. A lenyomatokat Böhm-Bemm Bolezláw, lengyel geológus úr volt szíves meghatározni, amiért neki ezen a helyen is köszönetet mondok. A talált

példányok a következő fajoknak bizonyultak: *Meletta crenata* Heck., *Meletta (Clupea) longimana* Heck., *Clupea crenata* Heck. Több közelebről meghatározhatatlan *Meletta* sp., *Gastronemus* sp., *Hemirhynchus* sp., *Nemopetryx* sp., *Alosa* sp.

A fenti fajok igen jellemzőek a galíciai, bukovinai és moldovai *oligocén* fekete palákra, a menilit-palákra. Ezzel beigazolást nyert, hogy a Kovásznától keletre eső fekete palák is valódi *oligocén* menilit-palák.

Fenti megállapításomat igazolja a palák rétegtani helyzete is. A menilit-palák ugyanis fedőjében vannak azoknak a tarka agyag-paláknak, amelyek a Kovászna-patak középső szakaszán, a siklopálya alsó talpa mögött csillámos, durva homokkövektől kísérve bukkannak a felszínre. A vörös-, zöld-, kékes- és lilás színezetű agyagpala kétségtelenül eocénkorú, csupán azt kell eldöntenünk, hogy a Koch Antal által Erdély területére oly jellemzőnek tartott alsó, vagy felső tarkaagyag-pala összlettel van dolgunk. (Lásd: 15. p. 172. és 221.) Tekintettel arra, hogy a siklopálya mögötti tarkaagyag-palákat menilit-palák kísérik, csakis a felső eocénbe tehetjük őket.\*

A fenti megállapításokkal meg kell döntenünk Herbiech-nek egész rétegtani elgondolását. Ezt azonban csak úgy tehetjük, ha feltételezzük, hogy az általa gyűjtött ammoniták csak konkrétumok voltak; ugyanis maga Herbiech is azt írja a talált kőületekről, hogy igen rossz volt a megtartásuk. A palák lapjain talált csomók és kiemelkedésekről biztosan megállapíthatjuk, hogy limonit kiválások és nem korállrok, a fucuszfélékről pedig már Paul is, Primics is megmondta, hogy ninesen korjelző értékük.

A Kovászna-patak völgyében talált hallenyomatok nagyobb figyelemre ösztönöztek és sikerült a Miskei-patak völgyében is megtalálnom a hallenyomatos rétegeket. Tekintettel arra, hogy Macovei és Athanasiu a menilit-palákat a Buzeu forrásvidékétől Kovásznáig egyöntetűnek találták és az általuk eocénnek vélt palák közé a Nagybaszka-patak felső szakaszán már kis oligocén foltot is belerajzolnak, — nyugodtan vehetjük a Kovásznától keletre eső fekete-palaösszletet valódi, oligocénkorú menilit-palának.

---

\*A Magyarhoni Földtani Társulatban tartott előadásom után értesített Bánya János, hogy neki is sikerült a Berecki-hegységben Kommandó község mellett a Nagybaszka-patak feltárásában hallenyomatokat találni. Kérésre a gyűjtött anyagot a m. kir. Földtani Intézetbe küldte ahol jelenleg feldolgozás alatt állanak. Különösen szép *Lepidopus* fajok kerültek ki ebből a gyűjtésből. Bánya János lelete is igazolja, hogy a Kovásznától keletre elterülő feketepalák, oligocén menilit palák.

Hangsúlyoznom kell, hogy csak a Kovásznától keletre eső sávra nyilvánítom ezt a véleményt, tehát arra a területre, melyet bejártam és a szelvényben ábrázolok. A Kovásznától nyugatra eső részek minden bizonyossággal krétakorúak.

Fontos volt számunkra a helyes sztratigrafiai sorrend a terület tektonikai felépítése miatt. Csakis a helyesen értelmezett rétegtani sor vezet helyes tektonikai felfogáshoz. Az 1. ábrán vázlatosan bemutatom a Háromszéki-hegység nyugati peremének metszetét, ahogy az a dőlések alapján kiadódik és ahogyan egyes helyeken világosan látható is. Így érthetővé válik az, hogy miért volt a föld-



2. kép. Pikkelyszerűen egymásra torlódott feketepalák vastagpados homokkő betelepülésekkel. Kovásznai Kántor-bánya, a Fehérkő-patak völgyében. (Szerző felvétele.)

rengés a Zágony—Kovászna—Bereck vonalon a legerősebb. A Háromszéki-medence egészen fiatal, pliocénkorú besüllyedés. A délnyugatról jövő nyomás nemcsak a Bodoki-hegység kréta homokköveit préselte rá az oligocén menilit-palákra, hanem a hegység peremi részén levő menilit-palákat is egymásra pikkelyezte. Így jött létre az a szkibasorozat, melyet a kovásznai pokolsártól a Miskei-pataknak a Kovászna-patakba való torkolatától még kissé feljebb lehet követni. A képlékeny palák a peremen érzékenyen reagáltak a nyomásra, de a hegység belseje felé haladva mindig kisebb és kisebb a hatás: a pikkelyek átmennek aszimmetriás redőkbe, majd ezek is kismulnak enyhébb dőlésű, szabályosabb gyűrődésekbe. A szelvény tehát világosan mutatja, hogy a mozgások a Háromszéki-hegység peremén voltak a legerősebbek. A dőlések meredekségét, a település nagy zavartságát egyenes arányúnak kell vennünk a mozgások



nagyságával, illetőleg gyakoriságával. *Igy már a szelvényből is kiadódik, hogy a területet ért földrengések a múltban is a peremvonalon voltak a legerősebbek.*

A tapasztalat azt mutatja, hogy a földrengések mindig a nagyobb szabású törésvonalakból indulnak ki. (Eltekintve a ritkább esetektől, midőn működő vulkánok, vagy földalatti üregek beszakadása okozza a rengést.) A tovahaladó rengéseket azután az újabb törésvonalak kétféleképpen befolyásolhatják: erősíthetik és gyengíthetik. (Lásd: 20. p. 74.) A Háromszéki-hegység pereme azért szenvedett a múltban is olyan sokat a földrengésektől, mert törésrend-



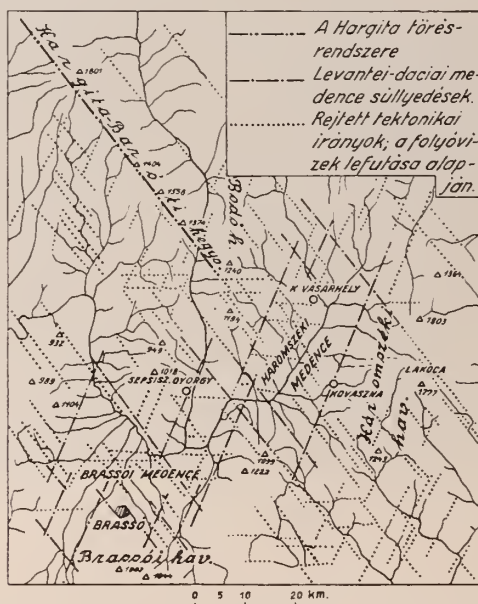
3. kép. Egymásra torlódott homokkő- és feketepala rétegek Vajnafalvától ÉK-re, az iparvasút mellett. (Szerző felvétele).

szere erősítőleg hatott a távolabbról kiinduló rengésekre is. Ez az erősítés úgy értendő, hogy a távolabbi fészkekből kiinduló rengések a hullámvisszaverődés és összetevődés folytán éppen a peremvonal mentén gyorsultak meg.

A 4. ábrán a Délkeleti Kárpátok ívének tektonikus vonalait ábrázolom. A medencék és kiemelkedések, továbbá az uralkodó folyóvölgyek irányai rendkívül alkalmasak a tektonikus vonalak, elsősorban a törésrendszerek hálózatos összeállítására, ez pedig gyakori földrengéses területen igen fontos, mert sok számításnak lehet alapja. A módszert Daubrée dolgozta ki először az észak-franciaországi földrengéses területre. (Lásd: 9. p. 78.)

Területünkön 3 törésirány uralkodik. A legfontosabb a Hargita vulkán sorozatának a hasadéka; ez nagyjából ÉNY—DK-i. A

Háromszéki-hegység pikkelyvonulatainak homlokvonala és az uralgó csapásirány szintén ebbe az irányba esik. Ez az irány folytatódik Dél-Moldován át Dobrudzsa felé. Földregéstanai szempontból elsőrendű fontosságú vonalnak kell tartanunk és nem tévedünk, ha azt mondjuk róla, hogy a Délkeleti Kárpátok földregéseinak zöme ebből a vonalból indult ki. A második irány az előbbivel csaknem pontosan  $120^\circ$ -os szöveget zár be. Ennek az iránynak különösen az Olt és a Feketeügy kialakulásában volt nagy fontossága. Ennek mentén süllyedtek le a Délkeleti Kárpátok belső ívének medencéi. Valóságos élő törés, mint azt a nagyborosnyói iszapvulkánok hasadérendszerre bizonyítja. A harmadik irány felezi a fenti két irány által bezárt tompaszöveget. Fontossága a Déli Kárpátokban lép előtérbe, de a folyóvölgyek lefutása mindenütt igazolja jelenlétét.



4. kép. A Délkeleti-Kárpátok belső ívének feltételezett tektonikai irányai a fiatal-harmadkori vulkánosság, a medencék besüllyedése és a folyóvölgyek lefutása alapján.

Magyarországon először Schafarzik Ferenc vont párhuzamot a törésvonalak és a földregések kiindulása között a Dél-Magyarországi földregésekkel kapcsolatban. (Lásd: 20. p. 73,74,75.) Az ÉÉK—DDNy-i irányt hangsúlyozza igen fontos tektonikus iránynak. Ezen irány mentén törtek fel az Aldunánál az Orsovát és Mehádiát érintő magmatikus kőzetek. (L. 20. p. 74.) Ha egy pillantást vetünk az Alduna térképére, rögtön láthatjuk, hogy a Duna Néramostól a román alföldre való kilépéséig, Gnruja-ig csaknem ma-

tematikai pontossággal illeszkedik be a Seha farzik-tól oly helyesen megadott törésrendszerbe. Nem véletlen, hogy ezek az irányok 100%-ig fedik a Délkeleti Kárpátok belső ívének törésrendszerét és egyúttal a középerdélyi tektonikus irányokat is.

Seha farzik szerint ezek a törések a magyar alföld medencéjének folyamatos süllyedése folytán álltak elő és „keletkezésük, valamint későbbi kitágulásuk nemcsak, hogy erős földrengéseket okozott, hanem nagyszerű kitörésekre is nyújtott alkalmat”.



5. kép Meredeken álló szferosziderittel vegyes feketepalák a Miskei-patak és Kovászna-patak találkozásában. (Szerző felvétele.)

A Délmagyarországi hasadékrendszerek irány szerint teljesen megegyeznek a Délkeleti Kárpátok belső ívének hasadékrendszerével. Az utóbbiak mellett történt a Bareaságnak és a Háromszéki-medencének a besüllyedése a pliocéntól kezdve. A besüllyedés lassan történt; ezt bizonyítja a kézdivásárhelyi mélyfúrásban lévő turfa réteg.



A felsorolt tektonikai adottságok érthetőbbé teszik azt, hogy miért volt a múltban is a Délkeleti- és Déli Kárpátokban oly gyakori a földrengés.

Koeh Antal sorolja fel először az erdélyi földrengéseket. (Lásd: 12. p. 108—112.) A terjedelmes felsorolást nem akarom ismételni, csupán a fontosabbakra mutatok rá. Koeh adatai 1443-ig mennek vissza.

1473. aug. 29-én Brassóban jegyezték fel igen erős földrengést. Több ház összedőlt. A földrengés után 5 napig még 7 rengést észleltek egész Erdélyben.

1500—1600-ig 36 nagyobb földrengés volt Erdélyben. Köztük 15-öt Brassóban és a Bareaságon jegyezték fel, a többit részben egész Erdélyben, részben Erdélyben és az egész keleti Balkánon.

1600—1700-ig 21 földrengést sorol fel Koeh Antal.

1700—1800-ig 17 az erdélyi földrengések száma.

1802 október 26-án igen erős földrengés rázta meg Brassót és környékét. Jeittles így ír erről a rengésről: 1802 okt. 26-án déli 12 óra 25 perckor igen erős rengés látogatta meg Erdély déli részét, melynek hullámai tovább rohanva a keleti Európa nagy részén terjedtek el. Templom- és bástyatornyok dőltek össze. Botfalván 50-nél több kőház összeomlott. Veresmartnál a földhasadékokból a víz szökőkút módjára tört fel. A Bareaságban több láb széles és több öl hosszú földrepedések támadtak. Bukarestben sok ház, köztük a Sz. Miklós temploma is összeomlott. (A kir. m. Tud. Társ. Közlönye I. K. 1860. p. 171—172. Idézés Koeh A. nyomán 12. p. 110.)

1800—1880-ig 16 nagyobb rengést említ Koeh Antal. Közülük az előbb említett 1802. évin kívül az 1838 jan. 23-án 20 óra 25 perc 30 mp-kor jelentkező volt igen erős és Konstantinápolyban, Odessában, Jekaterinoslávban és Sebastopolban is érezték. Bukarestben akkor 42 ember vesztette életét.

A 19-ik század harmadától kezdve már igen pontos adatok állanak rendelkezésünkre. Koeh Antal, majd Sehafarzik Ferenc a geológus szemével nézik a rengéseket és kutatják azok okait.

1879 okt. 10-én 16 óra 46 perckor indult meg az ó-moldovai földrengéssorozat és rajokban lépve föl 1880 április 13-án, 12 óra 20 perckor szűnt meg. A két időpont között Sehafarzik Ferenc szerint 89 földrengés jelentkezett; köztük 17 erősebb volt. (Lásd: 20. p. 57.)

1880 október 3-án 6 óra 18 peretől 6 óra 30 percig tartott a nagy középerdélyi földrengés. Ennek kiindulási pontját Koeh Antal a zalatna—torockó—tordai főtörésvonalra helyezi, (L. 13. p. 148.) okát pedig a délkeletről ható folytonos oldalnyomásban látja. (p. 147.) A rengés Koeh A. szerint több pontból indult ki egyidőben, vagy még inkább kis időközökben, tehát tektonikus eredetű, több főzű rengés volt.



1883 nov. 11-én 17 óra 29 perc 30 mp-kor Krassó—Lugoson volt kisebb rengés. (L. 21. p. 55.)

1884 március 9-én 2 óra tájban Brassó és Kézdivásárhely között figyeltek meg egy gyengébb rengést. (L. 22. p. 121.)

1885 május 26-án 9 óra 45 percekor Északerdélyben Zsibó környékén pusztított a földrengés. A rengés a Máramaros és Bihar vármegyék közötti hasadékrendszerből indult ki és Schafarik szerint ritkán adódik nálunk olyan eset, hogy a tektonikai viszo-



6. kép. A kovásznai Pokolsár bugyborékoló vízfelületének egy részlete. (Szerző felvétele.)

nyok és a földrengés közötti összefüggés olyan világosan kimutatható lett volna, mint éppen ennél a rengésnél. (L. 23. p. 32. és 43-44.)

1885 nov. 13-án 20 óra 30 percekor Brassó vidékén éreztek keletnyugati irányban 4 elég erős lökést. (L. 23. p. 45.)

1886 február 22-én 15 óra 30 percekor ismét súlyosabb földrengés látogatja meg a Barcaságot és a Háromszéki-medencét. Koch A. ezt a rengést abból a törésvonalból származtatja, amelyik a Brassói-hegység É-i szegélyén ÉNy—DK-i irányban húzódik s amely mentén a Barcaság és Háromszéki-medence lesüllyedt. (L. 14. p. 8.)

1886 április 12-én Nagyvárad és Nagyszalonta között rengett meg a föld. (L. 22. p. 49.)

1886 április 29—30. között volt a dévai földrengés. A rengés ápr. 29-én 17 óra 40 perctől ápr. 30. 15 óra körüli időpontig hatszor, vagy hétszer ismétlődött meg. (L. 14. p. 9—11.)

1886 nov. 14-én 20 óra 5—10 perc körül gyenge rengés érte Temesvár vidékét. (L. 23. p. 52. és 24. p. 301.)

1887 július 10-én 3 óra 56 percekor Arad és Temesvár között erősebb földmozgás volt. (L. 24. p. 303.)

1849 dec. 19-én ismét Temesvár környéke szenved a földrengéstől. (L. 26. p. 1.)

Igen szemléltetően állította össze Schafarzik az 1882—1902-ig terjedő időköz földrengéseit. Rövid 21 év alatt a Magyar Birodalomban 136 gyenge és 28 közepesebb és erősebb rengést figyeltek meg. Ebből szorosabban Erdélyre 5 rengés esik. (L. 26. p. 1.)

Összegezve az 1800—1900-ig Erdélyt ért rengéseket, 23 közepes és erősebb rengés érte Erdély területét. Természetesen nem számítjuk be az egyes nagyobb rengések elő és utórengés ciklusát, mert ezeknek pontos összeszámolása úgyszólván lehetetlen.

1900-tól napjainkig csak néhány rengést jegyzett fel az irodalom Erdély területén.

Ettől az időtől kezdve a m. kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet veszi át a földrengések tudományos feldolgozását. Réthly Atal-nak köszönhetjük, hogy gondos gyűjtését átadta az utókornak. (Lásd a 17a—17g-ig terjedő irodalmat.) Réthly adataiból csak a kiemelkedő erdélyi és bánáti rengéseket ismertetem.

1900 jan. 29-én 2 óra 15 percekor Vinga—Temesvár környékén. (L. 17b. p. 5.)

1901 július 23-án Alsótömösön, (L. 17b. p. 12.)

1901 nov. 29-én 3 óra 40 perc körül Nagykároly—Nagybánya között, (L. 17b. p. 13.)

1900 jan. 29-én 2 óra 15 percekor Vinga—Temesvár környékén, (L. 17b. p. 3.)

és 1902 márc. 11-én 21 óra 30 perc körül a Barcaságon figyeltek meg jól észlelhető földrengést. (L. 17b. p. 18.)

1903 jan. 11—13 között földrengéssorozat volt Nagybánya környékén. Az első lökést 11-én 14 óra körül, az utolsót 13-án 10 óra 45 percekor figyelték meg.

1903 június 8-án 16 óra 2 percekor Sepsiszentgyörgy—Barót—Ágostonfalva szenved a földrengéstől. (L. 17c. p. 4.)

1903 szept. 13-án ismét Sepsiszentgyörgy—Torja—Zágon vevén lép fel a rengés. (L. 17c. p. 7—8.)

1904 febr. 6-án 3 óra 49 percekor Botfalun és Kovásznán volt erős rengés. (L. 17d. p. 7.)

1904 ápr. 4-én a nagy balkáni földrengés hullámai rázzák meg erősebben a Bácskától egészen a Háromszéki-medencéig Délerdélyt. (L. 17d. p. 8.)

1905 márc. 4-én 3 órakor és márc. 15-én 18 óra 55 percekor ismét Botfalut rázza meg a földrengés. (L. 17e. p. 6.)

1905 ápr. 11-én 21 óra 10 percekor Temesvárott jelentkezik kisebb rengés.

1906-ban átvette a mikro szeizmikus rengések észlelését és feldolgozását a m. kir. Orsz. Földrengési Observatórium. Ettől kezdve

már a legkisebb rezdüléseket is nyilván tartják és nemzetközi viszonylatban is egységesen számolják ki.

1907-ben jan. 16-án 22 óra 2 perckor Oraviczabánya és Szászka-bányán lép fel igen érdekes földrengés. Nevezetesen mindkét helyen egy időben azonos erősségű rengés jelentkezett. Feltűnő, hogy a két hely földtanilag is kimutatott törésvonal mentén települ. (L. 17g. p. 8.)



7. kép Földrengés által megrongált ház Kovásznán. (Szerző felvétele.)

E kis felsorolás csak a közepes rengéseket vette tekintetbe, de ebből is látjuk, hogy Erdélyben az 1900—1905-ig terjedő időszakban sok rengés volt és ezután rövid szünet állott be.

1915 október hó 9-én 20 óra 30 pere körül Temes és Torontál vármegyékben kezdődött egy rengési ciklus. Ezt a rengést is sok utólökés követte. A legnagyobb utórengés okt. 19-én 9 óra 30 pere tájban következett be és hatásában még pusztítóbb volt az okt. 9-énél. Karátsonyifalván 120 kémény és 72 tűzfal dőlt le. Az utórengések még novemberben is tartottak. Volt olyan nap, amelyiken 6 utórengést is éreztek. (L. 10. p. 733.)

1916 január 26-án 8 óra 38 perekor Erdély keleti részét ismét erős földrengés érte. Hoffmann Ernő szerint (Lásd: 11. p. 166.) a legerősebb rengés a Fogarasi-, Szebeni- és Kudzsiri-havasok határvonalán és abban a sávban volt, ahol az Olt-folyó áttöri a kristályos-palákat. Hangsúlyozza Hoffmann, hogy különösen a törésvonalak mentén lehetett nagy hatást tapasztalni. Jellemezte ezt a rengést is a csoportosan fellépő utórengés sorozat. Az első csoport január 26-tól február 3-ig, a második február 3-tól 8-ig, a harmadik február 13-tól 14-ig, az utolsó február 23-án jelentkezett. Egyes helyeken nem múlt el nap rengés nélkül. Verestoronynál, több mint 100 utólökést figyeltek meg. A keletkezés fészkeire azt mondja Hoffmann, hogy ennek a rengésnek nem volt határozott kiindulási pontja; az izosziszták olyan szabálytalan lefutásúak, hogy több gócpontú fészekre kell gondolnunk.

A 20 éves elárh megszállás alatt a Kelemen-havasokban volt egy rengésciklus 1925. márc. 31 és 1926 jan. 10. között. (L. 2/a. p. 60.)

1940 októberében jelentkezett a novemberi nagy rengés első előjele. Okt. 22-én 7 óra 40 pere körül hullámszórt végig a Háromszéki-medencén az első előrengés. Vitéz Bánky Bertalan alezredes úr Kovásznán a reggeli borotválkozás közben érzett két-három hullámszórt lökést; ugyanekkor a lémpák is ingásba jöttek. Nagyborosnyón erősebb volt a rengés. Kovács Gábor M.Á.V. állomásfőnök úr elbeszélése szerint 7 óra 40 pere tájban két lökés rázta meg az állomás épületét oly erővel, hogy annak mind a két kéménye ledőlt.

A második előrengés csak 37 órával előzte meg a főrengést. November 8-án 13 óra körüli időpontra helyezték ezt a rengést a kovásznai észlelők. Kovács Gábor úr Nagyborosnyón 13 órakor észlelte, de hozzáfűzi, hogy sokkal gyengébb volt, mint a megelőző rengés.

Érdekes összehasonlítanunk a rengést átélt tanúk és a budapesti földrengésjelző inga időadatait. Az adatokat Simon Béla, az Orsz. Földrengési Obszervatórium igazgatója volt szíves rendelkezésemre bocsájtani, ezért — kérem — fogadja ezen a helyen is nagy köszönetemet. Az obszervatórium pontos adatai szerint az okt. 22-i rengés 7 óra 38 pere 18 mp-kor, a nov. 8-i 13 óra 2 perekor érte el Budapestet. Ebből az időből kb. 1 mp-t kell levonnunk, hogy



az időt Kovásznára vonatkoztassuk. Ezzel szemben a kovásznai megfigyelők az okt. 22-i rengést 7 óra 40 perc,—7 óra 45 perc, sokan 8 órára teszik, de előfordult, hogy a napban is tévedtek és okt. 17-re, vagy 20-ra tették az első rengés időpontját. Először arra gondoltam, hogy több előrengés is volt, de az összes tanúk csak egyről tudtak. Sokkal jobban rögzítik a nov. 8-i rengést, pedig gyenge volt. Ennek csak abban látom a helyes magyarázatát, hogy a nov. 10-i főrengés oly nagy benyomást tett az emberekben, hogy az alig két nappal előbbi kis rengést ehhez képesítették, viszont az októberit, mert régen volt, nem tudták olyan jól rögzíteni.

1940 november 10-én 2 óra 40 perc után köszöntött be a főrengés. A budapesti szeizmográf 2 óra 40 perc 23 mp-kor jelezte a rengést, de utána az erős lökés összedöntötte az ingát s az megállt, ellenben a kecskeméti inga közel 1 óráig mozgásban maradt.

A szerencsés véletlen folytán a rengést Kovásznán teljes egészében észlelhettem. Röviddel a rengés előtt erősödő, majd halkuló, leginkább a repülőgép távoli motorzúgásához, vagy a távolról jövő teherautók motorzúgáéhoz hasonló hangtűneményre lettem figyelmes. Alig volt időm találgatni, hogy mi lehet a hang, mert egymás után gyors lökések érték a házat, szobám hullámzó mozgásba jött, az előbbi hangtűneményhez hozzájárult a mennyezet vasgerendáinak éles nyikorgása is. A szomszédos szobák egyikében feldőlt a vas-kályha. Kívülről a lezuhanó kémények és az összetörő eserép zaja is növelte a hangzavart.

Az órám 2 óra 43 perc volt ekkor az idő. Úgy érzetem, hogy a szoba nyugati sarkától a keleti felé tartanak a megismétlődő hullámos lökések. Be akartam állítani a bányakompaszt a rengés haladási irányára, de a hullámozás ezt lehetetlenné tette. Így csak az irányt jelöltem meg; ezt az irányt reggel 71°-nak találtam.

Odakint tökéletes szélesend volt. Mindent tudatosan figyeltem és így határozottan állítom, hogy a fák levelei meg sem rezzentek. Teljesen derült, esillagos volt az égbolt is. Reggel 5 óra tájban lassan elborult az ég, 7 órakor néhány hópehely szállingózott,  $\frac{1}{2}$  8-kor kevés havaseső esett, 11—12 óra között pedig aprószemű, sűrű eső szitált. Azért emelem ki ezt a feltűnő légköri nyugalmat, mert a földrengéseket rendszeren nagy atmoszferiális zavarok szokták kísérni. Különösen feltűnőek a légköri zavarok vulkánikus rengések esetén. Jelen esetben tehát a feltűnő nyugalom is bizonyítja a rengések tektonikus eredetét.

Nem szándékom a rengések geofizikai feldolgozása s így csak röviden foglalkozom hatásaival.

Magam nem láttam a felsoroltakon kívül semmi említésre méltót. A kovásznai tanúk egy része azonban fénytűneményeket is látott. Mindkét éjjeliőr, aki a Pokolsár előtti térségen tartózkodott, állítja, hogy az égen fénysugarak villóztak. Magam a jelzett irányban szintén láttam a horizont felett szétterülő halvány derengést,

de ezt a röviddel azelőtt letűnő  $\frac{3}{4}$  állásban levő holdnak tulajdonítottam.

Nagyajtai Péterffy Albert úr éles sivítő hangot hallott. Igen valószínű, hogy ez a hang az emeletes faház gerendáinak rezgéséből adódott. Ilyen hangot én is hallottam még a másnapi, sokkal gyengébb utórezgésnél is, de ez határozottan az épületből eredt. A rengésbejött épület még pár pereig hallatott apró zörrenéseket, patogásokat, míg helyre nem állt a nyugalmi helyzeté.

Ráduj úr Sepsiszentgyörgyön álmából ébredt fel a rengésre. Állítása szerint ágya teleszóródott a mennyezetről lehulló vakolat-tal.



8. kép Iszapkráter Nagyborosnyó mellett. A fényes kétpengős lapocska az arányokat szemlélteti. (Szerző felvétele.)

A következő helységekben voltak nagy károk: Sepsiszentgyörgy—Nagyborosnyó—Zágon a kelet—nyugati vonalban; Zágon—Papole—Kovászna—Zabola az ÉÉK—DDNy-i vonalon. Kovásznán 28 ház sérült meg súlyosabban, köztük a 7. képen bemutatott emeletes épület teljesen tönkrement. A templom tornya mind a négy oldalán hosszában végigrepedt. A kémények úgyszólván egytől-egyig ledőltek. Maksán 3 téglaház is megsérült, ledől a templom dísztornya

is. Kézdivásárhelyen is sok a sérült ház, ledőlt két gyárkémény te-teje. Sepsiszentgyörgyön sok tűzfalal együtt beomlott a Mikó-kollégium fizika-termének boltzata. A kollégium lakhatatlanná vált. (Részletesebb felsorolást lásd: 27. p. 435—436.)

Földtani szempontból legérdekesebbek a Nagyborosnyó mellett támadt földrepedések. Ezeket D a n e s főjegyző úr szíves értesítése folytán a rengést követő napon vitéz B á n k y B e r t a l a n alezredes úrral együtt tekintettük meg.

Nagyborosnyó vasuti állomásától Ny-ra kb. 700 m-re, a eigánykunyhók DNY-i szélén találtuk az első repedéseket. Az első repedés kb. 5 m hosszú, mellette kisebb 60 cm hosszúságú. Mindkét repedésen kékeszöld árnyalatú szürke, esillámos homok tört fel; ezt azonban megérkezésünkig már nagyon összetaposták az érdeklődők. Nagy volt azonban az örömöm, amikor v. B á n k y B. alezredes úr hívására DNY-ra, a nagykiterjedésű legelő szélére siettem. Itt ugyanis 4—5 iszapkúpoeska tanuskodott a repedések folytatásáról. Most már átkeltünk a patakon és nem kis örömünkre egész sereg szebbnél-szebb iszapkráter sorozatot találtunk. Egyrésziük magánosan állott, a zöme azonban egy mintegy 40 m széles övben elhelyezhető és 1.5 km hosszúságban követhető 3—6 m hosszú hasadékon ült. A hasadékok egymással közel párhuzamosan ÉÉK—DDNY-i irányban húzódtak, de sok repedés volt szabálytalan irányú is.

Igen jellemző a repedésekre a szabályos, hullámos lefutás. Ha a részlehasadékokat összeillesztenők, csaknem matematikai pontosságú sinusgörbét kapnánk. Szerintem ennek okát a hullámzó rengés haladó mozgásában kell keresnünk. A földrengés hullámai a mély törésen elhajlást szenvedhettek, de a felette levő lazább plioéén üledékekben tovább siettek, a két mozgás-különbség eredője lehet az oka a repedések szabályos hullámalakjának. (Lásd 8—10 ábrák.) Mindenesetre kívánatos lenne, hogy szeizmológusok behatóbban foglalkozzanak ezzel a kérdéssel, mert szerény véleményem szerint sok földrengéstani elem kiszámítását tehetik lehetővé.

A hasadékoknak széles övben való megjelenése arra enged következtetni, hogy vagy a mélyebben fekvő flis kőzetekben támadt nagyobb repedés, illetőleg a régi hasadék szétnyílt és a mozgást a felette levő laza üledékek szórtan vették át, vagy arra is gondolhatunk, hogy az alapkőzet kissé felemelkedett és erre a felette lévő homokos, laza üledékek legyezőszerűen széthúzódtak.

A hullámos lefutású repedések tetején ülnek a kis iszapkráterek. A kráterek nyitottak. A 2-es mérő, aeélszalagot minden nehézség nélkül ledughattam. Az iszapvulkánok magassága 22—23 cm között volt, átmérőjük a kráternyílás tetején 10—40 cm, alapjuknál 1—2 m. (Lásd: 8—10 ábrák.) A kidobott agyag ezeknél is kékes-zöldes árnyalatú, szürke, esillámos homok. A homokszemek nagysága nem haladja meg a 0.5 mm-t, az ezüstösen csillogó muszkovit pikelykék elérik a 2 mm-t is. Az iszap felületén sűrűn elhelyezett, apró lyukaeskák látszanak. Ezek az iszaptól eltávozó gázbuborékok



nyomai. Az anyagot ugyanis  $\text{CO}_2$  gázzal telített víz dobta ki, majd a kráternyílásokat a gáz tisztára ki is fújta. Szemtanúk szerint 10-én reggel 9 órakor még működtek a kis vulkánok.

Felvetődik az a kérdés, hogy milyen módon keletkeztek a felsorolt iszapvulkánok. Erre nézve legvalószínűbb az az elgondolás, hogy a flis kőzetekben jelenlévő karbonátos kőzetek: mészkő, márga, márgás homokkő részben a hegyképző nyomás, részben pedig a mélységbe való bepréselés folytán hőhatás alá kerülnek és átalakulnak. Az átalakulás egyik felszabaduló terméke szén-dioxid ( $\text{CO}_2$ ). A  $\text{CO}_2$



9. kép. Ezen az ábrán láthatjuk az iszapvulkánok szabályos, hullámos lefutását. A sinus-görbéhez hasonló megjelenés oka egyelőre ismeretlen. (Szerző felvétele.)

gáz nagyrésze a kőzetrepedéseken, a palák elválási lapjain és a rápikkelyeződési síkok mentén állandóan eltávozik. Ezt tapasztaljuk a Háromszéki-medence szénsavas borvízkútjainál és mofettáinál. A medence belseje felé haladva a fiatalabb üledékek, köztük agyagszintek elzárják a gáz útját és az lassan felhalmozódik. Földalatti gáztartók jönnek így létre a homokosabb szintekben, ahol a  $\text{CO}_2$  a nagy nyomás miatt vízben oldódva van jelen. Amikor a földrengés hatására repedések támadtak a talajban, a gáz felszabadult a nagy nyomás alól és feszítőereje robbanásszerűen kidobta a vizes iszapot.



A kitörés után a nyomás lecsökkent és pár óráig még tiszta gáz áramlott a kiirtőkön, ez fújta ki tisztára a kráternyílásokat. (Lásd: 8—10. ábrák.)

Gondolhatnánk a magmából eredő  $\text{CO}_2$ -re is, de ezt el kell vetnünk azért, mert egyrészt a Hargita már elég távol esik Nagyborosnyótól és közbe van iktatva a Bodoki hegység flis tömege is, másrészt abban az esetben, ha magmatikus eredetű lett volna a kitörés, melegvíznek is kellett volna jönnie és tovább tartott volna a folyamat.

Hasonló jelenségek a múltban is lejátszódtak a Háromszéki-medeneében és a Barcaságon, sőt a régi irodalmi adatok között sokkal nagyobb szabású, geizires tevékenységről is találunk említést. (12. p. 108.)

Hogy itt a robbanásszerűen kitörő  $\text{CO}_2$  dobja ki az iszapot, bizonyítani tudom F. Trushheim legutóbb megjelent cikkével is. (L. 28. p. 318—319.) A német légihaderő a Lengyelország elleni 1939 szept. 4-én történt támadása alkalmával Prosna és Warthe között a puha, homokos szántóföldre egy közepes súlyú bombát dobott. A bomba mélyen a felszín alatt robbant föl és nemcsak merőlegesen fölfelé, a behatoló útja nyomán dobta ki a földet, hanem a robbanás középpontjától számítva 2, 4, 7 méterre kör alakú repedéseket okozott. Ezek a repedések a nagyborosnyói iszapvulkánokhoz teljesen hasonló homokkráter sorozatot dobott ki a gáz feszítő ereje.

Ha összehasonlítjuk a nov. 10-i földrengést a múltban lejátszó Kelet-erdélyi földrengésekkel az 1802. az 1838. és az 1916. évi rengések hasonlóan nagyon ehhez a rengéshez. Különösen ki kell emelnem a következő közös bélyegeket: a rengés kiindulása a Délkeleti Kárpátok külső ívében történt, a belső ív medeneiben is földhasadékok támadtak, igen sok utórengés követte a főrengést. Ha összehasonlítjuk az 1916. évi földrengés izoszeisztáit (L. 11. p. 164.) a nov. 10-i rengés izoszeisztáival, sok megegyezést találunk (27. p. 435.) csupán az utóbbi erősebb volt és így a vonalak távolabb esnek egymástól.

Bővelkedett utórengésekben a nov. 10-i földrengés is. Az első utórengés 11-én 4 óra körül jelentkezett, de csak kevesen vették észre. 11-én 7 óra 35 perc 33 mp-kor (budapesti idő) már sokkal erősebb utórengés jelentkezett. Az ablaknál álltam, mikor minden zaj nélkül két lökés érte a házat. A kb. 140 cm-es lámpaszínór 56 cm-t lengett ki. A szoba mennyezetében levő vasgerendák éles pattogó hangot adtak.

A bukaresti földrengési obszervatórium igazgatójának, G. Demetrescu-nak közlése szerint nov. 10-től nov. 24-ig 27 utórengést észleltek. Azóta még sok utórengés jelentkezett és még 1941 januárjában is olvashattunk utórengésekről.

Összefoglalva a nov. 10-i földrengés földtani tanulságait, meg kell állapítanunk, hogy a rengés típusosan tektonikai rengés volt. A Délkeleti Kárpátok íve egyik legfiatalabb orogén területünk. Az

a földrengéssorozat, melyet 1443 óta jegyeznek fel a krónikák, hegyképző erők hatására jött létre. Koch A. és Schafarzik F. a délkeletről ható nyomásban látják a rengések okát. A jelen rengéssorozat több pontról indulhatott ki. Ezeket a helyeket ma még nem ismerjük, mert Romániából nehéz adatokat kapnunk, de minden bizonnyal abból a nagy törésből indultak ki, mely a Dobrudzsai masszívumot a román alföldről elválasztja és a Keleti Kárpátokon át a Hargita vonalában folytatódik. Ez a törésrendszer alakította ki a Duna, a Prut és a Szeret folyók alsó szakaszait is.



10. kép Iszapkráttersorozat Nagyborosnyó mellett. A kép igen hasonlít a valóságos, működő vulkánok távlati képéhez. (Szerző felvétele.)

Hazánkban a rengés a Háromszéki-medence szegélyén az ÉÉK—DDNy-i és az ÉNy—DK-i törésvonalak mentén jelentkező leg-erősebben. A feltételezett törésvonalakat a rengés nemcsak igazolta, de a Nagyborosnyón áthaladóknak pontos helyét is meghatározta.

Visszapillantva az elmúlt századok erdélyi földrengéseire, azt tapasztaljuk, hogy a Háromszéki-medencét és a Barcaságot 100 évenként átlagosan 20 nagyobb földrengés látogatja meg. Ezek a

rengések bizonyos szakaszokba csoportosulva jelentkeznek. (L. 12. 108—112.) Ezt a tényt nem szabad semmiféle téren elhanyagolnunk. A nagyobb építkezések tervezői mindig gondoljanak arra, hogy fáradságos munkájukat pillanatok alatt döntheti romba a földrengés, mint azt a bukaresti 14 emeletes Carlton-szálló szomorú példája is igazolja. A pillanatok alatt összeomló szálloda romjai alatt több száz ember lelte halálát.

A Székelyföldön most nagy tervek váruak megvalósításra. Vizi erőművek, gyárak épülnek majd; ezeknek tervezői a hely megválasztásánál és a kivitelezésnél gondoljanak arra, hogy földrengéssel területtel van dolguk. A japán kormány például földrengési bizottsággal dolgoztatta ki a középületek tervrajzait, hogy az esetleges rengéskárokat elkerüljék.

A tapasztalat azt mutatja, — ezt a földrengéstudomány pontosan, számszerűen bizonyítja is — hogy a rengéskárok a törnelékes, fiatal üledékeken a legnagyobbak és idősebb, szilárd kőzeteken a legkisebbek. Minél kisebb egy kőzet repedezettsége és mállottsága, vagy mállási takarója, annál kisebb károkat okoz a földrengés. Meglepő, hogy pusztító földrengések is épen hagynak egyes épületeket. Ezek az épületek rendszeren szilárd, idősebb kőzeteken épültek. *Kívánatos lenne, hogy éppen az erdélyi, hazánk legföldrengésesebb területén a nagyobb építkezések előtt hallgassák meg a geológus szakértőt is, mert ezzel sokszor igen nagy későbbi károkat előznenek meg.*

#### FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. Joseph Barbenius: Chemische Untersuchung einiger merkwürdigen Gesund- und Sauerbrunnen des Székler Stuhls Háromszék in Siebenbürgen. Hermannstadt. 1792. — 2. Bányai János: Kézdivásárhely vidéke Háromszék vármegyében. Földtani Közl. XLVII. K. p. 1—20. 1917. — 2a. Bányai János: Földrengések a Kelemen-havasokban. Földrajzi Közl. LV. K. p. 60—61. 1926. — 3. B. v. Cotta: Über die Eisenerzlagerstätten von Kovászna. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. IX. B. p. 323—324. 1861. — 4. F. Folberth: Die Mineral- und Gasquellen von Kovászna. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. B. XI. 78—100. 1860. — 5. Fr. v. Hauer: Realgar, Schwefel und Aragon von Kovászna. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanst. B. XI. p. 85—86. 1860. — 6. Fr. v. Hauer: Das Eisenwerksproject von Kovászna in Siebenbürgen. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. B. IX. p. 49—50. 1861. — 7. Fr. v. Hauer u. G. Stache: Geologie Siebenbürgens. Wien. 1863. — 8. Herbieh Ferenc: A Székelyföld földtani és őslénytani leírása. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. V. K. p. 1—305. 1878. — 9. W. H. Hobbs u. Ruska: Erdbeben. Leipzig. 1910. — 10. Hoffmann Ernő: A temes-torontáli földrengésekről. Természettudományi Közlöny. XLVII. K. p. 733. 1915. — 11. Hoffmann Ernő: Az 1916. januárius 26-i erdélyi földrengés Termé-



- szettudományi Közlöny. XLVIII. K. p. 162—166. 1916. — 12. Koch Antal: Az erdélyi földrengések összeállítása. Orvos-természettudományi Értesítő. III. Népszerű előadások. II. K. p. 108—112. 1880. (Az V. évf. melléklete) — 13. Koch Antal: Az 1880. oet. 3-iki középerdélyi földrengés. Orvos-természettudományi Ért. II. Szak. VI. K. p. 1—155. 1881. — 14. Koch Antal: Az 1883. évi erdélyi földrengésekről. Földtani Közlöny. XIX. K. p. 5—11. 1889. — 15. Koch Antal: Az erdélyreszi medence harmadkori képződményei. I. Rész. M. kir. Földtani Int. Évkönyve. X. K. p. 56—358. 1894. — G. Macovei et I. Atanasiu: La zone interne du flysch dans la région de la haute vallée de la Prahova et du bassin supérieur de l'Olt. Guide des Excursions. Ass. pour. L'Avanc. de la Geol. des Carpatés. Bukarest. 1927. — 17. Papp Károly: A futásfalvi Pokolvölgy Háromszék vármegyében. Földtani Közlöny. XLII. K. p. 696—723. 1912. — 17a. Réthly Antal: Az 1894—1895 évben Magyarországon észlelt földrengések. Budapest, 1916. — 17b. Réthly Antal: Az 1900, 1901 és 1902. évi magyarországi földrengések. M. kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnassági Int. Kiadványa. — 17c. Réthly Antal: Az 1903. évi magyarországi földrengések. M. kir. Orsz. Metr. és Földmg. Int. Évkönyvei. XXI. K. IV. rész. 1903. — 17d. Réthly Antal: Az 1904 évi magyarországi földrengések. A M. kir. Orsz. Metr. és Földmg. Int. Kiadványa, Budapest, 1906. — 17e. Réthly Antal 1905. évi magyarországi földrengések. M. kir. Orsz. Metr. és Földmg. Int. Kiadványa, Budapest, 1906. — 17f. Réthly Antal: Az 1906. évi magyarországi földrengések. M. kir. Orsz. Metr. és Földmg. Int. Kiadványa, Budapest, 1907. — 17g. Réthly Antal: Az 1907. évi magyarországi földrengések. M. kir. Orsz. Metr. és Földmg. Int. Kiadványa, Budapest, 1908. — 18. C. M. Paul und E. Tietze: Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanst. XXIX. B. p. 189—204. 1879. — 19. Primics György: A Keleti Kárpátok geológiai viszonyai. Ért. a Term. Tud. Köréből. XIV. K. p. 1—27. 1884. — 20. Schafarzik Ferenc: A földrengések Délmagyarországon és a szomszédos területeken. Földtani Közlöny. X. K. p. 53—75. 1880. — 21. Schafarzik Ferenc: A magyarországi földrengésekről 1883-ban. Földtani Közlöny. XIV. K. p. 48—58. 1884. — 22. Schafarzik Ferenc: A magyarországi földrengésekről 1884-ben. Földtani Közlöny. XV. K. p. 121—133. 1885. — 23. Schafarzik Ferenc: Az 1885. és 1886. évi magyarországi földrengésekről. Földtani Közlöny. XIX. K. p. 29—52. 1889. — 24. Schafarzik Ferenc: Az 1887. és 1888. évi magyarországi földrengésekről. Földtani Közlöny. XXII. K. p. 301—317. 1892. — 25. Schafarzik Ferenc: A vingai földrengésről. Földtani Közlöny. XXX. K. p. 91—96. 1900. — Schafarzik Ferenc: A földrengés tan mai állásáról. Különlenyomat a Magy. Földr. Társ. 1903. évi febr. hó II. füzetéből. 1903. — 27. Simon Béla: Az 1940. november 10-i földrengés. Természettudományi Közlöny. LXXII. K. p. 433—442. 1940. — 28. F. Trusheim: Fliegerbomben und Geologie. Natur und Volk. B. LXX. p. 317—321. 1940.



## A MECSEKHEGYSÉGI MAGNETIT.\*

Irta: Dr. Sztróky Kálmán.

(II. Táblával.)

Az elmúlt év folyamán számos hír számolt be arról, hogy a Mecsek-hegység északi részében mágnesevaskő előfordulásra bukkantak. A hír úgy a nagyközönség, mint a szakkörök előtt kellő érdeklődésre tarthatott számot, mivel köztudomású, hogy hazai nyersvas szükségletünket még az újabban visszakerült országrészek termelésével sem lehet teljesen fedezni. Másoldalról pedig a mágnesevas a legkitűnőbb vasipari nyersanyagok közé tartozik. Mindenképpen indokolt tehát, hogy az új ásványkiues jelentősége megfelelő mérlegelésben részesüljön, legfőképpen pedig az előfordulás éregenetikai szempontból kellő megvilágításba kerüljön.

Az első mintákat t e l e g d i R ó t h K á r o l y iparügyi min. tanácsos volt szíves vizsgálatra átengedni s már a kezdeti eredmények arra készítették, hogy a helyszínen saját gyűjtést és bejárást végezzünk. Időközben pedig a Mecsek-hegység földtanának legelismertebb kutatója, V a d á s z E l e m é r, rövid közlemény (2.) keretében ismertette a magnetit előjvetelt. Az ére keletkezésére vonatkozó véleménye azonban már az első mintáink vizsgálati eredményével sem állott egészen összhangban.

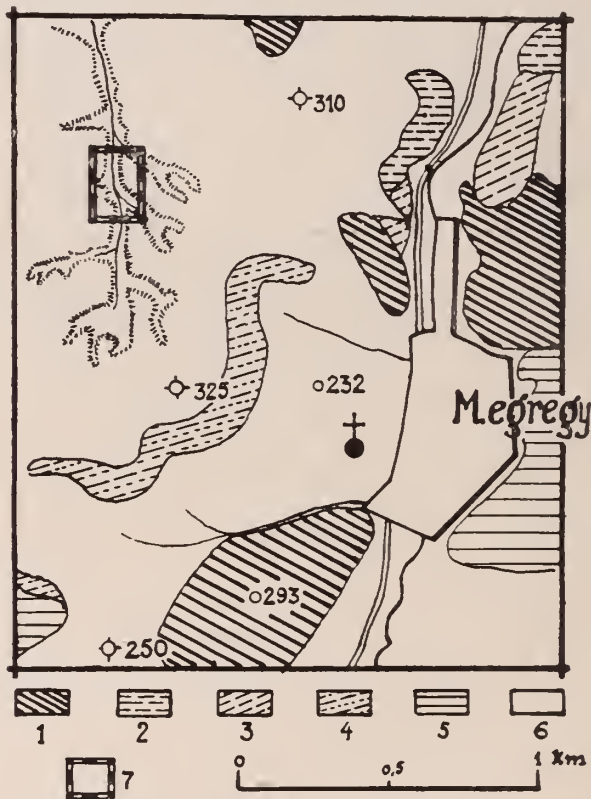
A vasércanyag a baranyamegyei Magyaregregy határában, a községtől kb. 1.5 km-nyire NyÉNy-ra, gyérvízü patak meredekfalú vízmosása alján, rögökben, hömpölyökben, egyéb kőzetdarabok társaságában fordul elő. (1. kép.) Az éredarabok élesek-szögletesek v. kissé koptatottak; átlagosan fejnagyságúak, de akadt köztük egy tekiutélyes, kb. 5 m<sup>3</sup>-es, mintegy 20 t-ás hömpöly is. Mintákat vettünk az ércanyagokból, az érces kőzetdarabokból, valamint a társaságukban lelt egyéb kőzetfajtákból is.

A terület alapos bejárást, a település viszonyainak tanulmányozását sajnos az idő rövidsége és a kedvezőtlen időjárás nagymértékben akadályozta, így elsősorban a keletkezés körülményeinek tisztázását tartottuk fontosabb feladatnak, mely egyéb gyakorlati kérdésre is nagy részben válasszal szolgálhat.

A Mecsek-hegység krétaidőszaki vulkánosságának részletei V a d á s z összefoglaló monográfiájából (1.) és M a u r i t z (3.) közzétani vizsgálataiból ismeretesek. A legszembeűnőbb e vulkáni működés termékeiben a nagyfokú bizonytalanság, melyet másképpen változatosságnak is nevezhetnénk. A kőzetek kémiai és ásványos összetétele alapján szerkesztette meg M a u r i t z (4.) a differenciá-

\* Előadta a Magyarhoni Földt. Társulat 1941. június 4-én tartott szakülésén.

ciós diagrammot s kimutatta, hogy a kovasav és alkáliak esökkenésével a foyaitos magmájú kőzetekhez tartozó fonolitoktól kiindulól a nozikombites, majd essexites magma termékei is előfordulnak, sőt a bázisos jelleg tovább erősödik, a pacifikus és atlanti provincia határára tehető kőzetek és ezen túl is, már tisztára pacifikus jellegű, erősen bázikus limburgitszerű trachidoleritek lépnek fel. Másszóval a Meesek-hegység területén igen jellegzetes magma-differenciáció



1. kép. A vasércelőfordulás helyszínrajza. — Die Umgebung des Eisenerz-Vorkommen. 1. Trachydolerit. 2. Alsó liász. — Unterliassischer Schichtenkomplex. 3. Malm-titon. — Malm-Tithou. 4. Helvét-torton tengeri rétegek. — Helvetisch-tortonische marine Schichten. 5. Alsó helvét szárazföldi és édesvizi rétegek. — Festländische u. Süßwasser-Schichten (Unt. Helvetien). 6. Löss. — Löss. 7. A vasérc előfordulása. — Eisenerzvorkommen.

jelenségével kell számolnunk, melyet minden valószínűség szerint a hegység tektonikai viszonyai idézhettek elő. Erre gondol már V a d á s z is a következőkben (1. p. 70): — „Vagyis nem annyira a... vízszintes elterjedés, mint inkább a függőleges tagoltság lehetne a kőzetfajták különbözőségének oka. A meeseki réteggösszlet alap-

hegységének néhány ezer méterre tehető vastagsága elég lehetőséget nyújt ilyen elkülönülésre." A tény tehát az, hogy a Meesek mezozoos vulkánossága nincs egy főkitörési helyhez kötve, hanem megtalálható szerte a hegységnek úgyszólván minden részén, többnyire tektonikai vonalak mentén, leginkább hosszanti telérek alakjában. A kitörés zöme, magja azonban — mint ezt már V a d á s z is említi — Kisújbánya—Jánosipusztá közé, a hegység keleti juraperiklinálisának közepére teendő.

A fentiek előrebocsátása után az alábbiakban annak bizonyítása lesz feladatunk, hogy *a magyaregreggyi oxidos vasérclelet olyan magma-differenciációs termék, mely a terület mezozoos erupció-sorozatának tagjai közé szervesen beilleszkedik.*

A vasércelőfordulás helyén úgy az érees anyagból, mint a körnvezetében fellépő, durva-laza törmelékletű kőzetanyagából mintákat gyűjtöttünk mikroszkópi vizsgálat céljára.

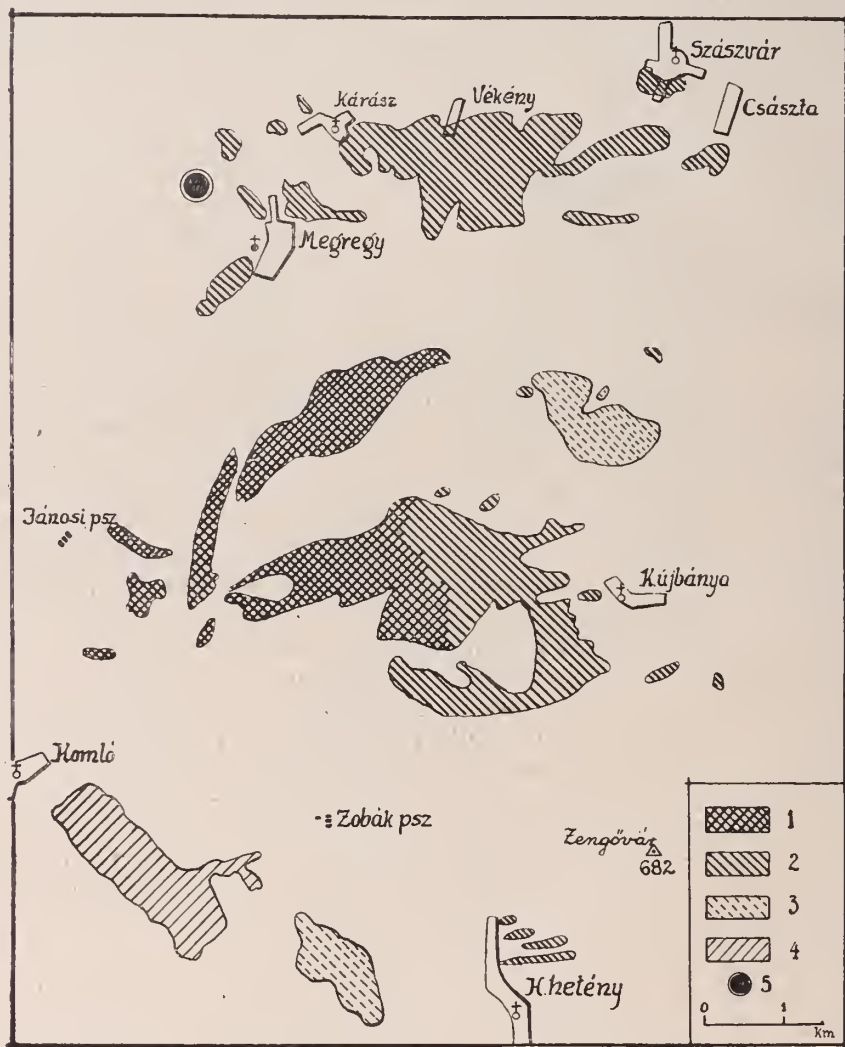
A kőzetminták legnagyobb részének mikroszkópi képe tökéletesen megegyezik azzal a leírással, melyet M a u r i t z (3.) a bázikusabb trachidoleritek vizsgálatakor észlelt. Az egyezés olyannyira teljes, hogy kőzeteink jellemzésénél szinte szószerint kellene idézni az idevágó fejezetet. E kőzetek külső megjelenése teljesen bazaltos. A tömött, majdnem fekete alapanyagba kevés, szabad szemmel látható porfiros olivin és augit van beágyazva. Az alapanyag mikroszkóppal vizsgálva kis augitprizmákat, kevés bázikus plagioklászta-  
táblát, sok magnetitet tartalmaz. Ezenkívül zavaros-sárgásra mállott kőzetüveget figyelhetünk még meg. Változatosságot az egyes hasonló minták között csak abban lehet találni, hogy némelykor porfiros földpátok (labrador-bytownit) is társulnak a mikroszkópos elegyrészekhez, az alapanyagban pedig az éreek mennyisége nagyon felszaporodik és a jánosipusztai (északi) árokból régebben vizsgált kőzethez hasonlóan, az éreek (magnetit-ilmenit) a legszebb növekedési alakzatot árulják el: háromszöges-négyszöges ráesozatban, jégvirágszerű képletben járják-szövik át az alapanyagot. Ezeken kívül több kőzet augitbeágyazása homokórás felépítésű, a szegély legtöbbször ibolyásszínű titánangit. Nem ritkán az olivin szerpentinesedett, vagy a szerpentin külön kis szigetekként is fellép.

Fontos azt kiemelniünk, hogy ezekben a sötétszínű kőzetekben általában elterjedt elegyrész az a zavaros-zöldes, izotrop, üvegyszerű anyag, mely a tiszta magnetit-érek vékonyesizolataiban is mindenütt előfordul, azaz valami bázisos üvegnek tekinthető, mely ott van a kivált színérek mellett is. Az érees mintákból készült vékonyesizolatokban egyébként az érek mellett az előbbi sárgás-zöldes üvegen kívül csak kaleitot lehet megfigyelni.

A fenti sötét bazaltos kőzetek esizolatait M a u r i t z B é l a szíves engedelmére alapján a régebbi készítményekkel összehasonlíthattam s a teljes egyezést még az is tökéletesítette, hogy azokat az elegyrész-variációkat, melyek a Jánosi-pusztá, Márévári-völgy,

Síngödör-völgy stb. erősebben bázisos kőzeteiben jelentkeztek, itt is megfigyelhetjük.

Azonban fontos felemlítenünk azt, hogy a vasérclelőhely területén, a ferderétegzésű lejtő anyagából nemesak a fentemlített, két-



2. kép. A magmadifferenciáció területének vázlatos alaprajza. — Schematische Darstellung des Gebietes der magmatischen Differentiation.  
 1. Limburgitoid-trachidolerit. 2. Trachydolerit. 3. Phonolit. 4. Andesit,  
 5. Az érclelőfordulás helye. — Fundort des Eisenerzvorkommens.

ségtelenül a krétavulkánosság bazaltos (limburgitoid-trachidolerit-) kőzeteit lehetjük fel. Az érclelőfordulások társaságában — kisebb mennyiségben — egyéb kőzetcsoportok is vannak. Ezek megőrzési állapota azonban sokkal rosszabb, hogysen közelebbi meghatáro-



zásuk lehetséges volna. Amyi bizonyos, hogy egészen elűtő a genezisük, sőt nem is egy, de legalább kétféle erupció termékei. Szövetük szemesesebb, világosabbak és erősen elváltozottak. Egyik fajtájuk inkább porfiros; nagy, részben v. egészen átalakult földpátokkal, az alapanyagban csak epidot, klorit, permin és ére ismerhető fel. Ugyanesek porfirosabb szövetű, de még savanyúbb az a kőzet, melyben nagy, mállott földpátok vannak, az alapanyag pedig: földpát, kvarc, kevés ére és esillám. Mikroszkópi képe alapján porfirít v. ortofir lehetne, tehát már a gránitmagma terméke.

Egy másik világosabb színű kőzet határozottan mélységi, szemeses megjelenésű. De szintén mállott; még felismerhető elegyrészek: földpát, kvarc, esillám, apatit, másodlagos kalcit és zoizit v. epidot. — Az bizonyos, hogy ez utóbbi kőzetek a fentebb említett bazaltos fajoktól merőben különböznek s egészen más genezishől származtak ide az éretörmelék mellé. Tehát ésszerű őket mindjárt elkülöníteni és egyelőre figyelmen kívül hagyni.

Ha *Mauritz* közzettani vizsgálatát petrokémiai szempontból végigkövetjük, szinte önkéntelenül egy klasszikus magma-differenciációs folyamat képe bontakozik ki. Első idevágó munkájában már fontos megállapításokat tesz (3. p. 166), mikor kijelöli az erupciós ciklus magját (Jánosi-puszta—Egrecyi-völgy középtája), melytől távolodva a kőzetek kémiai jellegében az alkáli mellett a kovasav emelkedése jelentkezik. Klasszikus érvényű második dolgozatában pedig (4.) már felállítja a differenciációs diagrammot is, megjelölvén benne az alkáli provinciába tartozó kőzetek összetételének változását és következtetésében kifejti, hogy kívülről az erupciós mag felé haladva „a jánosi (észak) bazaltos trachidolerit már elvesztette a kimondottan foyaitos jellegét, magmája a pacifikus normálgabbroid és az atlanti essexit-gabroid magma közé illeszkedik be; a legbázikusabb márévári limburgitoid-trachidolerit magmája pedig a theralitgabbroid csoportba tartozik. A legbázikusabb kőzetek az egrecyi és jánosi (dél) limburgitoid-trachidoleritek; magmájuk hornblendites, tehát már nem atlanti, hanem pacifikus jellegű...”<sup>1</sup> Azaz a magmaelkülönülés folyamatát a két nagy kőzetprovincia érintkezési területéig sikerült kinyomozni, ahol már a monomineralikus (piroxénit, augitit, éreek stb.) kőzeteké a főszerep. Így tehát érthetőek a vizsgált kőzetek rendszerezésében felmerült nehézségek, hiszen nyilvánvaló, hogy az eruptívum határozott differenciációs kényszer hatása alatt merevedett meg s ilyenkor a megszilárduló kőzet jellegét a fizikai-kémiai körülmények mozzanatainak igen változékony állapota szabja meg.

A magma differenciációjának előidézésében a főtényezőkn kívül (kémiai összetétel, hőmérsékletváltozás és lehülési időtartam) igen nagy jelentősége van a geológiai környezetnek is. Ismeretes, hogy az elkülönülés leginkább az ú. n. frakcionált (szakaszos) kris-

<sup>1</sup> L. c. p. 242.

tályosodás által jön létre. Azaz a magma lehűlésében elérkezik a kristályosodási szakasz állapota, a folyékony és kristályos fázis között mindjárt megindul valamilyen formában az elkülönülés mechanikai folyamata. A gravitációs elkülönülés állandóan működik, a könnyebb kristályok emelkednek, a nehezek süllyednek. De ez az elkülönülés nem szokott „in situ” lejátszódní, hanem ahogy azt sok megfigyelés és tapasztalat bizonyítja, a magmatűzhely és a kitörés helye közötti úton bontakozik ki egészében (6. p. 61). Ebből tehát arra következtethetünk, hogy csak azokon az eruptív kőzetterületeken lehet differenciációsával számolni, ahol a geológiai körülmények azt előmozdították. Másszóval a lehűlés nem hirtelen következett be és — ami ezzel szorosan összefügg — a megszilárdulás helyéig a magmának hosszabb-rövidebb utat kellett megtennie s különféle kőzeteket harántolnia.

Ha elfogadjuk a geokémiának újabb, általános érvényű feltevését, hogy minden kőzet egy, a bazaltos törzs- (ős-) magma derivátuma s belőle mindenfajta kőzet leszármaztatható a megfelelő differenciációs folyamat és geológiai környezethatás révén, akkor úgy tetszik, hogy a fentiek összegezése révén sikerült megközelítenünk a feladatunkra adandó választ. Barth szerint (6. p. 74) a magma egyik gyakori lekülönülési vázlata „nem orogén” területen ez: *bazalt* → *alkáli-trachit* → *fonolit*. Bár alkáli-kőzet keletkezése aránylag ritkán jön létre, mégis az idevágó diagrammok és helyi körülmények figyelembevételével ez a képlet volna a meesei mezozoos eruptívekre legmegfelelőbb.

Igy tehát, ha a fenti (2. sz. kép) vázlatot vesszük szemügyre, melyet Mauritz kőzettani vizsgálatai és Vadász térképezése alapján szerkesztettünk, a következőket mondhatjuk. A Meesek-hegység első, erős diszlokációjának idején, az alsókréta időszakban bázisos („bazaltos”) magma feltörése következett be. A feltörés középpontja — miként azt több szerző is megállapította már — a Jánosipuszta—Kisújbánya közé eső területre helyezhető. A bazaltos magma feltörésekor azonban elkülönülést előidéző fizikai-kémiai és geológiai tényezők játszottak közre s így lehetséges az, hogy a kovasavban gazdagabb fonolitoktól a legbázikusabb kőzetekig több változat és átmenet keletkezhetett. De a *differenciáció legelső szakaszának terméke is felszaporodhatott: színére, magnetit alakjában*. A térkép-vázlatról tehát kitűnik a középtől távolodó bázisos jelleg; kitűnik azonban az is, hogy a körkörösén elhelyezkedő savanyúbb tömegek sorába szervesen beilleszkedik a komlói andezit eruptiója. Tehát úgy ez, mint az idevágó differenciációs diagrammok felhatalmaznak bennünket arra, hogy a komlói andezit anyagát is differenciációs terméknek tekintsük, s bár kissé későbbben, a harmadkor elején került megszilárdulási helyére, azonban . . . „egy a már az alsókrétában meglévő hasadék újraeledése során.”<sup>2</sup>

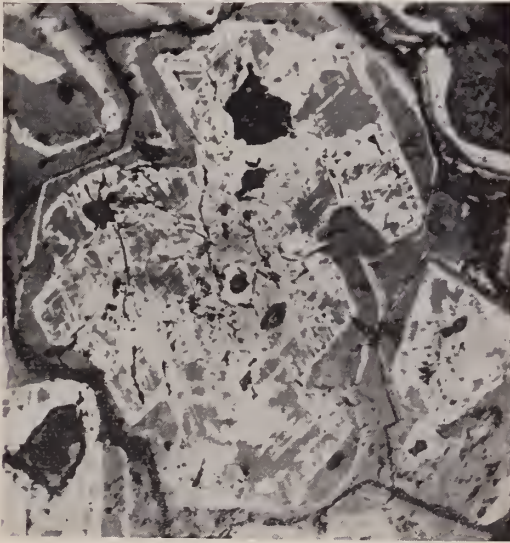
<sup>2</sup> Vadász, l. c. p. 72. .

A mágnesvas *éremikroszkópiai vizsgálata* kapcsán a fentebb elmondottakhoz újabb bizonyítékok sorakoztak.

Az ércanyag vizsgálata alkalmával a következő ércfajták voltak megállapíthatók:

magnetit	$\text{Fe O} \cdot \text{Fe}_2 \text{O}_3$
hematit	$\text{Fe}_2 \text{O}_3$
pirit	$\text{Fe S}_2$
tűvasérc	$\text{Fe}_2 \text{O}_3 \cdot \text{H}_2 \text{O}$
barnavasérc	$\text{Fe}_2 \text{O}_3 \cdot x\text{H}_2 \text{O}$

A *magnetitre* általában jellemző az erősen automorf jelleg. A szemnagyság nagyon változó; a legnagyobb szemek mérete sem



3. kép. Martitosodott magnetit. — Martitisierung von Magnetit. 200 : 1.  
Olajimmerzió. — Ölimmersion.

igen haladja meg a  $\frac{1}{2}$  mm-es nagyságot. A reflexiós szín meglehetősen változik, leggyakoribb azonban az erősebb vagy kissé gyengébb rózsásbarna színárnyalat, mely a szét nem elegyedett Ti-tartalomnak a jele. Ikerlemezesség nem volt megfigyelhető s ez a magas-hőmérsékletű magmadifferenciációs eredet mellett bizonyít. Jelentős azonban a kristályok zónás felépítése. A zónáság két eredetre vezethető vissza: 1. A növekedés közben a kémiai összetétel változására, azaz a Ti-tartalom, esetleg kevés Mn-tartalom ingadozására. 2. Éles zónahatárokat hoztak létre a növekedési sebességváltozások. Az elsőben említett zónáság helyenkint különösen igen finom rajzú

és több esetben megfigyelhető volt, hogy a kristály termete a növekedés közben megváltozott: (110)  $\rightarrow$  (111). — Étetéssel (cone. HCl, 2—3') lehet e jelenséget leginkább feltűnővé tenni, amikor egyúttal az is megfigyelhető, hogy a mágnesvas kiválásában több generáció sorakozik egymásra. A nagyobb, automorf kristályok mindig a legkésőbbiek, de belső magjuk legtöbbször lukacsos, vagy idegen anyaggal (szilikátokkal) van kitöltve. (L. tábla 3. sz. kép.)

Genetikai szempontból igen fontos, hogy semmiféle Ti-szétlegyedést nem lehet megállapítani, ami azt jelenti, hogy e magmatikus kiválás ércanyaga *nem mélységi* kőzet koncentrációs terméke, mert nem áll módjában a feles Ti-íont kristályrácsából kiközösíteni.



4. kép. Hematit-lemezek csoportja a magnetit felületén. — Fächerförmig geordnete Hematit-Lamellen an der Oberfläche des Magnetits. 120 : 1.

Az ércanyag egyedeinek fűzrszerű felsorakozása viszont (amikor a hézagokat-közöket serpentinszerű anyag v. kalcit tölti ki) szintén azt bizonyítja, hogy a magma elsőkristályosodási ércanyagának felszaporodása történt.

*Martit.* Majdnem minden magnetit-szemcsében a martitosodás jelenségét figyelhetjük meg. A martit a hematit-molekula ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) kiválása a magnetit kristályokon belül. A martit-képződmények kétféle módon keletkezhetnek:



1. A magnetit megszilárdulása utáni átalakulással s ebben az esetben leginkább a lyukak, repedések mentén vékony lemezek hálózataképpen jelentkezik. A lemezek az oktaéderlapokkal párhuzamosan helyezkednek el s az ércsiszolatban háromszög alakú képletek alakjában figyelhetők meg. (L. tábla 1. sz. kép.)

2. A magnetit kiválásával egyidőben is keletkezik s ilyenkor a növekedési zónásság tagjai közé periódikusan beilleszkedik, avagy kis szigeteket alkot s a kristály magja körül, vagy azon kívül is, kisebb-nagyobb mennyiségben felléphet. (L. tábla 2. sz. kép.)

A magyaregregyi magnetit vizsgálatánál az tapasztalható, hogy a martitosodásnak fenti, mindkét alakjával számolnunk kell. Sőt ugyanegy kristályon belül mindkettő megfigyelhető, leginkább akként, hogy a zónásan sorakozó hematit-lemezek között utólag keletkezett hálózatos martit alakult ki. Ez a jelenség olyan előrehaladott stádiumban is felléphet, hogy a magnetitkristály teljesen hematittá alakult és magnetit utáni hematit-pseudomorfózának látszik. Az egyidőben keletkezett hematit-szigetek kiválását étetéssel még jobban kiemelhetjük, amikor is kitéjük, hogy a hematitot a magnetit növekedési zónái megkerülik s így mintegy beleépítik a magnetit-kristályba. Általában a martitosodás helyenként nagyon előrehaladott fázisban van. (3. kép.)

De a *hematit* a mágnesvason kívül is keletkezett, éspedig helyenként nagyobb mennyiségben. Azonban közvetlen kapcsolatban marad mindig a magnetittel. Legyező-kéveszerű lemezsorokban csoportosul a magnetit felületéhez; avagy a szórványosan fellépő magnetit-kristálycsoportokat kötik e lemezek szilárdító szerkezetként egymáshoz. Nem ritkán egyes, másodlagosan keletkezett, héjas szerkezetű mágnesvas-csoportokat a madárfészekre emlékeztető képletek gyanánt veszik e lemezek körül. (4. kép és tábla 4. sz. kép.)

A *pirit* igen alárendelt mennyiségben fordul elő. Kitéjük, hogy a magma-olvadékban igen kevés kén volt jelen s ez a differenciációs folyamat megindulása elején, nagy affinitása révén a vasat magához vonta. Vele indult meg az érc-kiválás: egynéhány magnetit-kristály magvában parányi, néhány  $\mu$  nagyságú piritcsírt lehetett megfigyelni. Csupán egy alkalommal sikerült kissé nagyobb mennyiségben egy pirit-szigetet megfigyelni, de már kristályalak nem volt felismerhető, mert repedések, bomlástermékek szabdalják keresztül. Annyi azonban látható volt, hogy a megmaradt ép részek elsődleges kiválások, mert erős, villogó reflexük elárulta, hogy semmiesetre sem lehetnek másodlagos keletkezés termékei. — Egyébként a pirit csekélymértékű fellépése várható is volt, mivel a szulfidos kiválások redukáló hatása miatt martit nem képződhetett volna!

Az átalakulási termékek közül a fakószürke színű, barnás-vörös-gyantasárga belső reflexű *limonit* majdnem minden mintában

megtalálható; mellette az élénkebb belső reflexú *tűvasérc* („Nadel-eisenerz”) is gyakori. Ez utóbbi reflexiók pleochroizmusa, aprószemesedés vagy rostos felépítése alapján jól megkülönböztethető. A másodlagos (mállás-)termékek a vasérc előfordulásához és települési körülményeihez viszonyítva esekély mennyiségben vannak képviselve.

\*

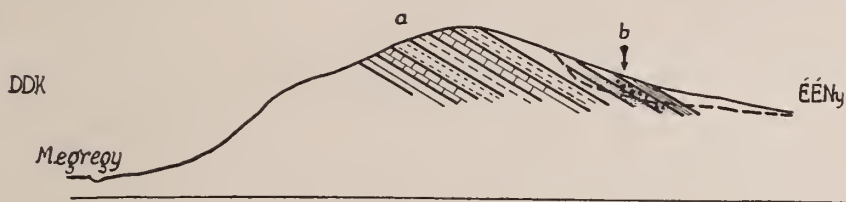
A vizsgált éreanyag genetikai bélyegeit összegezve megállapíthatjuk, hogy erősen bázikus magma elsőkrisztályosodási szakaszából összehalmazódott, aránylag gyorsabban lehűlt — nem mélységi közethez kötött — oxidos érekiválással állunk szemben. Tehát nem látszik valószínűnek V a d á s z (2.) ama feltevése, hogy a Velencei-hegységben talált vasércéhez hasonlóan ez éreket a Meesek-hegység északi felében felszínen volt gránitos alaphegység kőzetének elkülönülési termékeként kell kezelnünk. Azonban nemesak a fentiekben hangsúlyozott jellegzetességek: a szételegyedés (magnetit-ilmenit) teljes hiánya; magas Ti-tartalom; kristályesoportok fűzőszerű több generációban való felsorakozása; a szulfidok hiánya stb. bizonyít a fiatalabb, bazaltos törzsmagmából való eredet mellett, hanem az éreanyag körül megfigyelhető ugyanazon kőzetüveg is, mely a bázikus trachidoleritekben is megtalálható. Nem kevésbé hangsúlyos érv még az is, hogy ezen az eruptív kőzetterületen, ahol a differenciáció egyik legszebb példáját látjuk felsorakozni, eddig szinte hiányzott az elsőkrisztályosodási fázis érees terméke.

Igaz, hogy a mai lelőhelyen lévő mioécén törmelékanyagban neki idegen, más magmából származó, világosabb és mélységi eruptívumhoz tartozó kőzeteket is lelhetünk, azonban ez a esekély arányú és nagyon elváltozott megtartású kőzetekből álló törmeléktársulás még nem szolgáltat döntő fontosságú ellenérvet a fenti megállapításhoz.

A vasérc a mai lelőhelyén kb 30—40° alatt északnak dőlő, általában K—Ny esapású, laza agyagos padokkal váltakozó, durva törmelékben található. E törmelékes kőzet konkordáns helyzetű a hegység gerincén kibukkanó meszes-márgás helvét-torton rétegekkel. Feltehető tehát, hogy e mioécénkori változatos rétegsornak fiatalabb tagozatához tartozik s helyzetét illetően is szervesen beilleszkedik a környéki mioécén képződmények hegyszerkezeti elmozdulásai közé. Azonban a törmelékes üledéksorozatnak csak néhány méter vastagságú részletében lelhetők fel a vasércdarabok, melyet az erősen bevágódó patak eróziója csak kis területen tárhatott fel. A területnek vázlatos szelvényben való ábrázolása magyarázza az elmondottakat. (L. 5. sz. kép.)

V a d á s z megállapításával tehát ninesen összhangban (2. p. 201.) a fenti vizsgálati eredmény, mert véleménye szerint: „A meeseki mágnesvaskő erede e... az alsó krétabeli vulkánossággal alig-

ha hozható összefüggésbe, mert ennek nagy területen található termékei, természetes és mesterséges föltárásokban semmi erre utaló nyomot nem mutatnak". A fentiek felsorolása után a választ erre a véleményre még csak azzal kell kiegészíteniünk: igaz, hogy a mai érelet a krétakori magmafeltörés főcentrumától légvonalban mintegy 4—5 km-nyire van, azonban éppen az összefoglaló mecseki monográfia emeli ki a mediterrán időszak nagy térszínformáló, letaroló működését s könnyen lehetséges, hogy az érc elsődleges termőhelye egészen lepusztult, anyaga a lepusztító erőknél esett áldozatul. A lepusztulás alkalmával esetleg helyben maradt elsődleges érc-kiválási maradékot pedig a gazdagon felgyülemelő üledéksorozat



5. kép. A magyarereggyi vasércelőfordulás szelvénye. *a* helvét-torton rétegek; *b* magnetit-hőmpölyök feltárása. — Profil des Magnetitvorkommen *a* Helvetisch-tortonische Schichten; *b* Aufschlüsse der Erzgerölle.

lepte be. Az ilyen bazalt-differenciációs ércmag-előfordulás egyébként igen értékes geokémiai jelenség volna. Bizonyítja ezt, hogy egy a mecsekihez nagyon hasonló érc-kiválási előfordulást az Odenwaldban, Burg Frankenstein mellett (8. p. 187) természetvédelmi területnek nyilvánítottak s mint értékes természeti ritkaságot külön megbecsülésben részesítik. A fentemlített kis szállítási távolság is összhangban áll az érces darabok és a társaságukban előforduló trachidolerites kőzetek éles-szögletes külsejével, valamint a nagy, több t-ás érc-rög is csak csekély távolságról kerülhetett oda. Míg a világosabb színű, szemcsés szövetű, egyéb törmelékdarabok koptattak és erősen mállottak.

**Összefoglalás.** A Mecsek-hegység északi peremén, Magyarereggy községtől ÉNy-ra, mély vízmosásban lelt vasércdarabok és a társaságukban lévő kőzettörmelékek vizsgálata alapján az mondható, hogy a vasérc, mely magnetitből, hematitből és barnavesérből áll, a mecseki krétakori bázikus vulkáni feltörés első-differenciációs terméke. Az ércmikroszkópiai vizsgálatok, kőzettani és kőzetkémiai megfontolások egybehangzóan ugyanezt látszanak bizonyítani. A vízmosás által feltárt hegyoldal északnak dőlő lejtőtörmeléke jól hozzáilleszthető a környék miocén üledéksorozatához és a belőle kikerülő érc, valamint vele „vérrokon” kőzetdarabok nem nagy távolságról kerültek mai helyükre.

Jóllehet a differenciációs ércfelszaporodás mennyiségét felbecsülni nem igen lehet, mégis a földfelszín egyéb, hozzá hasonló természetű képleteiből és a környéki eruptív kőzetek ismeretéből arra következtethetünk, hogy ez érc, mint ásványi nyersanyag nem számottevő. E mellett szól az a régi, felhagyott, beomlott táró is, melyet régebben, bizonyára felkutatási célból a meredekfalú lejtő oldalában, rétegesapás mentén nyitottak volt. Az érc eredeti termőhelyét nem ismerjük, legfeljebb sejteni lehet csak. Esetleges felkutatása csak geofizikai felmérések segítségével volna elvégezhető.

(Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Ásvány-kőzettani Intézete, 1940.)

#### IRODALOM — LITERATUR.

1. V a d á s z, E.: A Mecsek-hegység. Bp. 1935. M. kir. Földt. Intézet. — 2. V a d á s z, E.: Mágnesvaskő a Mecsek-hegységben. Bány. Koh. Lapok. 1940. 73. p. 201. — 3. M a u r i t z B.: A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. M. kir. Földt. Intézet Évkönyve. XXI/6. p. 153—190. — 4. M a u r i t z, B.: A magmatikus differenciáció a ditrói és a mecseki foyaitos kőzetekben. Magy. tud. Akad. Math. term.-tud. Ért. 41, p. 241—252. — 5. T a k á t s, T.: Essexit a Mecsek-hegységből. M. tud. Akad. Math. term.-tud. Ért. 50. p. 617—634. — 6. B a r t h—C o r r e n s—E s k o l a: Die Entstehung der Gesteine. Berlin, 1939. — 7. B e r g, G.: Vorkommen und Geochemie der mineral. Rohstoffe. Leipzig, 1929. — 8. R o s e n b u s c h, H.: Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart, 1910. — 9. P á l f y, M.: Mágnesvasércnyomok a Velencei-hegységben. Term. tud. Közlöny. 55. 1925. p. 233—235.



## ADATOK AZ ERDÉLYI DÁCITOK ISMERETÉHEZ.

Irta: *Dr. Csiki Gábor.*

(A III—IV. táblával.)

A dácit kőzetet először tanulmányozott előfordulási vidékéről, Erdély régi történelmi nevééről: „Dacia” nevezték el.

Majdnem 80 éve annak, hogy Hauer és Stache alapvető munkájukban először az ú. n. idősebb „quatretrachitok” kőzetesoportját „dácit” néven foglalták össze; egyúttal körvonalazták a kőzetesoport fogalmát is. Azóta több idegen és főleg magyar petrográfus foglalkozott az erdélyi dácitokkal és sok fontos adattal gazdagította a rávonatkozó ismeretet és irodalmat.

Feladatombnak tekintetem, hogy az erdélyi dácitokra vonatkozó ismeretek bővítésére néhány újabb adattal én is hozzájáruljak:

Niggli szerint, a dácitok az alkáli-mész-magma csoportjába tartoznak; mégpedig a mérsékeltén savanyú yosemitos- normál granitos-dioritos trondjemitos kőzetosztályok közé. Különösen a dioritos magmacsoport trondjemitos osztálya az, ahová Niggli a legtöbb dácitot sorozza.

A geológusok közül sokan foglalkoztak az erdélyi dácitokkal; részletesen tanulmányozták: Hauer és Stache, akiktől az elnevezés ered (1863), Richthofen, aki már előttük leír több kőzetet, melyeket aztán ők dácit néven neveztek el. Tschermak és Döller „quarzführende Andesite” néven írják le az erdélyi dácitokat („quarzführende Andesite”). A magyar geológusok közül főleg Koch Antal, Primies György, Pálffy Móricz, Papp Károly, Rozložník Pál, Szádeczky Gyula és Szentpétery Zsigmond azok, akik geológiai felvételeikben említenek és leírnak erdélyi dácit előfordulásokat.

Az erdélyi dácitok előfordulását Koch Antal nyomán a következő módon tekinthetjük át:

1. a Vlegyásza-Bihar hegység északi része: *a Vlegyásza-i dácit-terület,*
2. az Erdélyi Érchegység déli része: *a Csetrás dácit-területe,*
3. a Radnai havasoktól délre: *az Óradnai dácit-terület,*
4. a Nagybánya környéki dácit-terület.

Ezenkívül vannak még kisebb dácit-előfordulások, melyek vagy elszigetelt kitörések, vagy az egyes nagyobb dácit-területekhez kapcsolódnak. Ilyen pl. az Offenbánya-környéki dácit-terület, a Vlegyásza-Bihar-hegység keleti szegélyén fellépő telér-dácitok területe. Egészen alárendelten fordul elő dácit a Kelemen-Hargita ande-

zit-vonulatnak néhány pontján. Egyedülálló előfordulás a Csicsó-hegység riolitos dácit-kitörése, Szolnokdoboka-megyében Rettegtől ÉNy-ra.

Ezek a területeken előforduló dácitok szövete a következő:

1. Granito-porfiros dácit: ebben a porfirosan kiváló ásványok túlsúlya miatt az alapanyag teljesen a háttérbe szorul és ezáltal a kőzeteknek gránitos külsőt ad. Ezek a kőzetek általában szürke színűek zöldes vagy kékes árnyalattal. Képviselője: a kissebesi dácit.

2. Porfiros dácitok: ezeknél a kiváló ásványok közép- vagy apróbb szeműek s az alapanyag szintén alárendelt; andezites külsejűek és ezek a legelterjedtebbek. Ezek a kőzetek sötét-szürkék, barnák, néha majdnem feketék. Jellegzetes képviselők: a kissebesi és hodossfalvi fekete dácit és a Bogdán hegység dácitja.

3. Riolitos dácitok: ezeknél a tömött porcellánszerű vagy szarúköves alapanyag túlnyomó a gyéren kiváló nagy ásványos elegyrészekkel szemben. Ezek közül a porcellánszerű alapanyagú dácitok világos szürke színűek, ilyen az oláhszentgyörgyi dácit; a szarúköves alapanyagúak pedig sötétszürkék ilyen a Vlegyásza-csúcsi riolitos dácit. A színes elegyrészek szempontjából legelterjedtebbek az amfibol-dácitok és az amfibol-biotit-dácitok; míg a biotit-dácitok ritkák (Oláhszentgyörgy). Ásvány-chemiai szempontból (kvartertalom szerint) megkülönböztethetők: 1. jellegzetes, szószoros értelemben vett (típusos) dácitok, ezek közepesen savanyúak és főleg granito-porfirosak. 2. riolitos dácitok: ezek savanyúbbak és a riolitok felé való átmenetet képviselik. 3. dacitoidok: melyek bázikus, andezites dácitok és az andezitekhez való átmenetet képviselik. A dácitok ritkán üdék. Többnyire zöldkövesedés felé hajlók vagy teljesen zöldkövesedettek.

#### *A vlegyásza-i dácitterület.*

Az erdélyi dácit-kitörések legnagyobb területe a Vlegyásza-Bihar-hegység északi része, a Vlegyásza hatalmas dácit vonulata. Ez egy DDNy—ÉÉK irányú, 35—40 km hosszú ékhez hasonló, melynek 23 km-es alapja délen van és észak felé állandóan keskenyedve, Hodossfalvánál éri el a csúcsát. Központját a Vlegyásza 1833 m magas dómja képezi. Keletről a Kalota-patak szegélyezi, délről a Melle Szamos, nyugatról pedig a Jád-patak völgyének vonala határolják. Ez egy kb. 580 km<sup>2</sup> területű hatalmas tömeg, melynek felépítésében majdnem egyedül a dácit és változatai vesznek részt. Az itteni dácitok igen változatosak, amennyiben mind a három fentebb említett szöveti módosulat előfordul és pedig úgy, hogy ezen módosulatok bizonyos szabályszerűséget követve vesznek részt a Vlegyásza tömegének felépítésében. Ugyanis általában véve a gránito-porfiros változat a terület legmélyebb helyein uralkodik, úgymint a Sebeskörös mentén levő kőbányákban, a Sebes-patak völgyében, majdnem Rekecig, a Dragán völgyében pedig egészen Lunkáig.

Ezekről a legmélyebb helyekről a Vlegyásza központi csúcsa felé emelkedve észre lehet venni, hogy a granito-porfiros változat át-megy a közép-porfiros dácitba és uralkodó kőzet a Vlegyásza tömegének derekán. Ez a kőzet alkotja a Sebes-patak jobbpartján vonuló Bogdán-hegységet aztán Hodosfalva, Rogosel, Tranis, Viság és Sebesváralja magaslatait. Végül a riolitos-módosulat, mely főleg a legmagasabb pontokon: a hegytetőkön, a Vlegyásza- és Verfürásu-csúcsokon található.

A Vlegyásza dácit-területéhez kapcsolódik két kisebb dácit-terület is. Az egyik, mely szorosabban kapcsolódik a fővonulathoz, a Vlegyásza-Bihar-hegység tömegének keleti szegélyében elszórtan és elég számosan fellépő telér-dácitok előjövetele. Ezek különböző vastagságban törik át a vonulatot kísérő kristályos palák (csillámpalák) övét. A széles telérek szövete: mikrogranitos-holokristályos porfiros, a keskeny teléréké pedig felzites, vagy hyalopilites. Telér-dácit fordul elő Pányik, Sztolna, Kisbánya, Nagyoklos, Reketo és Magura községek vidékén.

A másik kisebb dácit-terület az Offenbánya-környéki. Ez az előbbi telér-dácitok által kapcsolódik szintén a Vlegyásza dácit-területéhez. Ezek szintén a kristályos pala alaphegységen törtek át. Általában kvareban szegény, andezitba hajló amfibol-biotit-dácitok. A vlegyásza dácitoktól az alapanyag érdes likaesos szöveténél fogva térnek el (Dölter: „trachytos quarc-andezitjei”).

A vlegyásza dácit-területnek és egész Erdélynek is legismeretesebb dácit-előfordulása a Sebeskörös völgyében Csucs és Bánffy-hunyad közt levő kissebesi és sebesvári dácit előjövetele. A kissebesi kőbányák a Sebeskörös mindkét oldalán levő magaslatok dácitját tárják fel. Eltekintve néhány kisebb bányától, melyek a Körös jobbpartján vannak, a nagy bányák a völgy baloldalán levő Magura Sebesului (761 m) nevű hegyoldalában találhatók és elég nagy területen tárják fel ezt a dácit-előfordulást. A két legnagyobb bánya a Gizella- és József-bánya, melyek összefüggnek egymással. Az itt előforduló dácit-módosulatok egymáshoz való viszonya a következő. A Gizella-bánya legalsó terraszának középső részét, tehát a feltárás magját, a feketés- szürke közép-porfiros dácit ú. n. fekete dácit (fekete kő) alkotja, kb. 50 m szélességben és 15 m magasságig; követhető a Sebeskörös medrén át a völgy átellenes oldalán levő kis bányáig is. E fölött a granito-porfiros dácit kissé zöldkőves változata található, legfelül pedig a kékes-szürke jellegzetesen üde granito-porfiros dácit; ez az utóbbi a legelterjedtebb és a József-bányában is ezt fejtik. A fekete porfiros-dácit telérként hatolt bele utólagosan a világosabb granito-porfiros dácitokba. A bányák dácitja általában táblás-pados elválású, a padok vastagsága különböző; 0, 1—1 és 2 m vastagságot mértem, dőlésük meredek, sok helyen a függőleget közelíti meg. A sebesvári dácit-bányák már kisebbek és a Körös jobbpartján levő Koasta Fetii hegyoldalába vannak vágva.

A kissebesi dácit a tulajdonképpeni reprezentánsa a gránito-porfiros módosulatú dácitoknak. Az egész dácitterület főközetét alkotja és így tömegre is felülmúlja a többi szétszórtan fellépő dácit-módosulatokat. Másodsor, szembetűnően jelzi módosulatának petrográfiai karakterét. Előfordulása főleg a Nagysebes, Viság, Rogosel, Székelyo és Hodosfalva községek közti terület. Alárendelt tömegben fordul elő a fekete porfiros dácit; főleg Hodosfalva és Marót-laka közt a Sebeskörös mindkét oldalán jön a felszínre.

A kissebesi bányákból származó és megvizsgált kőzetpéldányok részben a Gizella-, részben pedig a József-bányából kerültek ki, mindkét módosulatban.

### *Kissebes—Gizellabánya.*

Jellegzetes gránites-porfiros kissé zöldkővesedésbe hajló zöldes-szürke kőzet. A porfirosan kiváló ásvány-elegyrészekhez képest a zöldesszürke alapanyag eléggé háttérbe szorul. Az alapanyagban 3—6 mm-nyi halványrózsaszínű földpátok ismerhetők fel. Elég üdék és hasadási lapjuk fényesen csillog Füstsürke-ibolyás 2—3 mm-nyi kvareszemek vannak egyenletesen elszórva. Fekétén csillogó 1—2 mm-es biotit-pikkelyek. Zöldesfekete 4—5 mm-nyi anfibol-oszlopok. Jól látható a rozsdabarna kis foltokként elszórt kalcedon. Főleg nagyítóval láthatók itt-ott csillogó apró pirit-szemcsék.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag szövete mikro-holokristályos porfiros; szemnagysága 0.01—0.06 mm. Az alapanyagban megkülönböztethető: kvare, földpát, magnetit, hematit, apatit. Az alapanyagban több a kvare és kevesebb a földpát; alakjuk határozatlan szemcsés, allotriomorf. Iránytalanul elszórva magnetit és sokkal ritkábban hematit is található alárendelten. Elvértve, apró zömök vagy léces oszlopokban apatit található az alapanyagban és ezenkívül mint zárvány a nagy földpátokban és biotitban. Az alapanyag földpátjai kaolinosak. Elváltozási termék gyanánt az alapanyagban bőségesen van eloszolva klorit és itt-ott még nagyobb, sugarasan rostos, jellegzetes zöldszínű delessit-halmazok láthatók. A porfirosan kiváló ásvány-elegyrészek nagysága 0.5 mm — 8 mm közt ingadozik. Ezek a következők: plagioklász, kvare, amfibol, biotit, kalcedon és ére (pirit). Nagy, töredezett, táblás kifejlődésű plagioklászok, amelyeken az (001), (010) és (101) lapok különböztethetők meg. Általánosan elterjedt iker-összenövés az albit, továbbá elég gyakori a karlszbad-i is. Antipteritesen ortoklász nővi át a plagioklászokat. Az ortoklász szabálytalan alakú, fénytörése kisebb mint a gazdáé és egyes helyeken vöröses árnyalatú, ibolyás színű; nagy nagyítás mellett pedig (800×) kissé zavaros. M (010) lap szerinti kioltás = 0°, tehát  $An_{31}$ . Maximális szimmetrikus kioltás alapján: 14°—22°:  $An_{32-42}$ . Tehát közepesen  $An_{37} + Ab_{63}$ ; savanyúbb andezin. A plagioklászok kissé kaolinosak és alárendelten kalcit-foltok is láthatók. Zónás szerkezet csak alárendelten található. Elég nagy legömbölyödött,



víziszta kvarementszeteket is látni. Néha korrodáltak és jellegzetes vakolat-koszorú szegélyezi őket. Az amfibol többnyire igen kloritosodott. Ritkán találni üdébb egyéneket, ezeknek csak a szegélyén észlelni kloritos rezorpeiós koszorút, benne elszórtan apró magnetit szemesék vannak. Az amfibol többnyire teljesen elkloritosodott és ércesedett metszetekben látható, melyeknek csak körvonalaiból lehet következtetni az eredeti ásványra. Az üde amfibol pleokroizmusa:  $\alpha$ , = sárgás zöld,  $\gamma$ , = sötétebb zöld.

Kioltása  $c: \gamma$ , =  $12^\circ$ . A biotit üdébb, de benne is fejlett rezorpeiós ércoszorút látni, kevés klorittal; belsejét pedig többnyire nagyobb ércszemek töltik ki. Kioltása egyenes. Pleokroizmusa:  $\alpha$ , = zöldes sárga,  $\gamma$ , = vöröses barna.

A bázis-lapokon sok rutil-tű látható, ezek egyénei egymást kb.  $60^\circ$  alatt metszik. Ez a rács sagenit-elnevezés alatt ismeretes és szintén a kezdődő kloritosodásra vall. Erre a kőzetre igen jellemző a másodlagos kalcidon, mely sárgás színű, sugarasan-rostos nagy halmazokban figyelhető meg. Az egyes rostok kioltása egyenes. A ritkásan elszórt pirit-szemesék többnyire korrodáltak. Tehát ez a kőzet amfibol-biotit-dácit.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapananyag = 26%,
kvare = 8%,
földpát = 48%,
amfibol = 7%,
biotit = 6%,
érc = 2%,
kalcidon = 3%.

#### *Kissebes—Gizellabánya.*

Andezites külsejű közép-porfiros feketésszürke színű teljesen üdének látszó kőzet, tömött szürkés, feketés, hyalopilites alapananyaggal. A porfiros elegyrészek uralkodnak és határozott körvonalaikkal tűnnek ki; hasadási lapjaik pedig fénylenek. A porfiros elegyrészek között a földpátok a leggyakoribbak; üvegesen esillogók, táblás kifejlődésűek és 2—3 mm nagyok. Kvare egyenletesen elhintve átlag 2 mm-nyi nagyságban fordul elő. Fekete csillogású, kb. 1 mm-es kis biotit-pikkelyek. Az amfibol vékony 1—2 mm-es oszlopokban látható.

Mikroszkóp alatt: az igen finom szemesés alapananyag felzites szövötű, néha fluidalisba is átmegy. Az alapananyag tele van hintve igen apró ércszemesékkal, amelyek nagy nagyítás mellett barnásan áttetsző kis ilmenit-pikkelyeknek bizonyulnak. Ezek festik a kőzet alapananyagát sötét színűre. Az alapananyag egyes helyein szabálytalan körvonalú kjs foltok halmaza tűnik szembe. Színük piszkos szürke, amit a bennük egyenletesen elosztott igen apró opak pontok okoz-

nak. Ez főleg párhuzamos nikolok közt látszik, amikor is az egész tömeg földes kinézésű. Keresztezett nikolok közt kioltanak, tehát anizotrop tömegek. Ezeket úgy lehetne esetleg felfogni, mint az alapanyagban volt üvegnek devitrifikációját. Az alapanyagban előbb jelzett részein nagyobb kvarc- és földpát-egyének láthatók. Az alapanyagban ezen kívül elég sok apró magnetit-szemese is van. Elváltozási termék gyanánt klorit és kalcit figyelhető meg az alapanyagban.

A nagy földpátok táblásak, üdék és rajtuk az (010), (001), (101) lapok vannak kifejlődve. Főleg a sűrű lemezes albit-iker-összenövést lehet megfigyelni, ezenkívül gyakori a karlsbadi is. A zónás szerkezet eléggé elterjedt. M (010) lap szerinti kioltás  $= 0^\circ = An_{31}$ , c-re merőleges szimmetrikus kioltás alapján  $+ 15^\circ - 15^\circ =$  azaz  $An_{33}$ . M (010) szerinti zónás kioltás  $= 4^\circ - 7^\circ$  azaz  $An_{34} - An_{38}$ . Albit-karlsbadi ikrek konjugált kioltása:  $1-1' = 7^\circ$   
 $2-2' = 13^\circ$  tehát  $An_{30}$ .

Mindezek alapján a földpát oligoklász-andezinnek bizonyul. A nagy víztiszta legömbölyödött, néha hatszöges metszetű kvarckristályok, sokszor korrodáltak. Egyeseken vakolatkoszorú is megfigyelhető. Az amfibolokat csak kezdődő keskeny kloritos érces koszorú szegélyezi; néha belsejükben is nagyobb pirit szemcsék fordulnak elő. Egyes egyéneken a kloritos koszorú sárgás-barna piztácitos koszorúval párosul. A c tengelyre merőleges metszetekben az (110), (010) és ritkábban az (100) lapok is megfigyelhetők. Iker összenövét (100) szerint találhatók. Kioltása c:  $\gamma' = 12^\circ - 15^\circ$  közt váltakozik. Pleokroizmusa:  $a' =$  sárgás-zöld,  $\gamma' =$  barnás-zöld. Az egyik amfibol elegyrészben kettős zárvány figyelhető meg. A jelenség érdekessége az, hogy az amfibol c tengelyével párhuzamos apatitban ugyan olyan orientációjú  $Ce PO_4$ -zárvány helyezkedik el. Ez utóbbi szintén egyenesen olt ki és jól megfigyelhető pleokroizmusa van. A biotit üde, sok helyen keskeny érces koszorú szegélyezi. Ritkán a metszetek belsejébe is elég sűrűn érces szemcsék töltik ki. A biotit egyenesen olt ki, pleokroizmusa:  $a' =$  zöldes-sárga,  $\gamma' =$  sötét vöröses barna. Néha hajlott biotitok is láthatók. Az elszórtan található nagyobb pirit szemcsék erősen korrodáltak. Itt-ott láthatók teljesen kloritosodott ásvány-metszetek is, melyeknek mérésre alkalmas metszete alapján kitűnt, hogy eredetileg piroxének voltak. A mért lapszög értékek a következők:  $(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 90^\circ$ ;  $(001) : (100) = 75^\circ$ ;  $(001) : (101) = 30^\circ$ . A klorit gyengén pleokroos. A kloritos metszetek nagyrésze tehát piroxén, közte akad azonban amely körvonala alapján inkább amfibolnak mondható; ezt bizonyítja az, hogy ritkán félig elkloritosodott amfibolt is találunk. Az apatit zárványként fordul elő; anyásványa a beágyazott amfibol. Ezenkívül zirkon zárványok is előfordulnak és pedig az amfibolon kívül a földpátban is. Részben az alapanyagban, részben az amfibolok körül és földpátokban is, erekben eloszolva vagy foltokat alkotva sárgás-barna piztácit látható. Egyes határozott alakú részek gyengén pleokroosak. A fentiek alap-

ján ez a kőzet szintén amfibol-biotit-dácit. A kvareszemek töredezettsége, a vakolat-koszorú és biotit meggörbülés alapján arra lehet következtetni, hogy ez a kőzet erősebb dinamometamorfózist szenvedett.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve. (Elemezte V o g l M á r i a):

alapanyag = 32%,  
 kvare = 8%,  
 földpát = 39%,  
 amfibol = 10%,  
 biotit = 5%,  
 ére = 2%,  
 kloritos színes ásvány = 4%.

	Súly %	Osann	Niggli
SiO <sub>2</sub>	64,01	s = 71,94	si = 254,5
TiO <sub>2</sub>	0,63	A = 6,00	al = 37,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,14	C = 4,59	fm = 25,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,95	F = 6,88	c = 15,6
FeO	2,34	n = 7,1	alk = 21,4
MnO	0,03	sor = β	k = 0,28
MgO	1,94	k = 1,38	mg = 0,46
CaO	3,67	a = 10,3	h = 24,6
Na <sub>2</sub> O	3,99	c = 7,9	p = 0,1
K <sub>2</sub> O	2,38	f = 11,8	ti = 1,9
H <sub>2</sub> O—	0,30		CO <sub>2</sub> = 3,3
H <sub>2</sub> O+	1,56		c/fm = 0,62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07		metszet=IV
CO <sub>2</sub>	0,61		
	<u>99,62</u>		

Sűrűsége = 2,65. 20° C. hőmérsékleten.

Ez a kőzet a normál-gránitos-magma csoportba tartozik és a kvarediorit Electric Peak kőzethez hasonló.

### *Kissebes—Józsefbánya.*

Jellegzetes gránitos kinézésű gránito-porfiros kőzet; színe szürke, teljesen friss törésű felületen pedig kissé kékes-szürke, teljesen üdének látszó kőzet. A kékesszürke alapanyag háttérbe szorul a nagy porfiros ásvány-elegyrészekhez képest. A beágyazások nagyobb része földpát, melyek szürkés-fehér színűek és 3—8 mm nagyok, táblás természetűek, tompafényűek, hasadási lapokon pedig üvegesen csillognak. Már kevésbé sűrűn láthatók 3—7 mm-es zöldes-fekete karesú amfibol oszlopok. A 2—3 mm-nyi füst-szürke ibolyás zsírfehér kvareszemek eléggé egyenletesen vannak elszórva. Ritkásan elszorva kb. 1 mm-es feketén csillogó biotit lemezekék található.

Itt-ott apró, csillogó piritszemecskék figyelhetők meg, főleg nagyítóval.

Mikroszkóp alatt: Az alapanyag 0.02—0.08 mm szemnagyságú jellegzetes mikroholokristályos porfiros szövetű. Az alapanyag alkotásában résztvesznek kvare, földpát, magnetit, pirit, hematit, apatit, zirkon és diopszid. Az alapanyagban uralkodó a kvare és a földpát, körvonaluk határozatlan szemesés (allotriomorf) alakú. Elszórtan látni a magnetit-, pirit-egyéneket és sokkal ritkábban a vöröses hematit-pikkelyecskéket is.

Zirkon erős fény- és kettős-törése és egyenletes kioltása alapján ismerhető fel. Elvértve néhány diopszid is található, melynek kioltása  $c : \gamma = 45^\circ$ ; (100) szerinti iker is megfigyelhető. Apró, zömök oszlopos apatit is jelen van az alapanyagban, és zárványként a biotitban is. Az alapanyag földpátjai kissé kaolinusak. Az alapanyagban, elváltozási termék gyanánt kevés klorit van finoman eloszolva. A beágyazások 0.5—9 mm közt váltakoznak. Ezek a következők: plagioklász, kvare, amfibol, biotit és ére (pirit, magnetit). A földpátok nagy töredezett táblákban jelennek meg és rajtuk az (001), (010) és (101) lapok a leggyakoribbak. Általánosan elterjedt iker-összenövés az albit, továbbá elég gyakori a karlsbádi iker-összenövés is. Antipertitosen ortoklász növi át a plagioklászokat. Az ortoklász szabálytalan alakú, fénytörése kisebb mint a plagioklászé és egyes helyeken vöröses árnyalatú, nagy nagyítás mellett pedig (800 $\times$ ) kitűnik, hogy kissé kaolinosodó. M (010) lap szerinti kioltása =  $0^\circ$ , tehát  $An_{31}$ . M (010) lap szerinti zónás-kioltás =  $0^\circ-8^\circ = An_{31-40}$ . Maximális szimetrikus kioltás alapján =  $15^\circ-19^\circ = An_{33}-An_{38}$ . Albit-karlsbádi ikrek konjugált kioltása:  $1-1' = 10^\circ$ ;  $2-2' = 17^\circ$  tehát  $An_{35}$ . Tehát a plagioklász savanyú andezin. A kvare legömbölyödött és víztiszta; néha erősen korrodált és jellegzetes vakolat-koszorú szegélyezi. Az elég üde zöld amfibolt kezdődő rezorpciós, érces-kloritos koszorú övezi; néha belsejükben is éreszemecskék. Megfigyelhető iker-összenövés az (100) lap szerint. Az amfibolok kioltása  $c : \gamma = 14^\circ$ . Pleokroizmusuk:  $\alpha' =$  halvány zöldessárga,  $\gamma' =$  sötét sárgás-zöld. A biotit szintén elég üde, néhol rezorpciós ércoszorú szegélyezi. Pleokroizmusa:  $\alpha' =$  zöldessárga,  $\gamma' =$  vöröses barna. A biotit zárványai: apatit, magnetit. Az alapanyag ércein kívül vannak nagyobb, főleg pirit és magnetit-szemek, ezek néha erősen korrodáltak. Mindezek alapján ez a kőzet amfibol-biotit-dácit. A kőzetet Dr. É m s z t K á l m á n volt szíves megelemezni.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag = 21%,  
 kvare = 8%,  
 földpát = 54%,  
 amfibol = 9%,  
 biotit = 6%,  
 ére = 2%.



	Súly %	Osann	Niggli
SiO <sub>2</sub>	64,59	s = 72,60	si = 261,1
TiO <sub>2</sub>	1,28	A = 6,19	qz = 131,03
FeO	4,13	C = 3,62	ti = 3,88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,43	F = 7,78	al = 35,82
MnO	0,06	n = 6,7	fm = 26,58
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,07	sor = $\beta$	c = 14,99
CaO	3,46	k = 1,39	alk = 22,61
MgO	1,84	a = 10,56	h = 28,6
K <sub>2</sub> O	2,90	e = 6,17	p = 0,27
Na <sub>2</sub> O	3,86	f = 13,27	CO <sub>2</sub> = 2,64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15		k = 0,33
H <sub>2</sub> O—	0,21		mg = 0,42
H <sub>2</sub> O+	1,91		e/im = 0,56
CO <sub>2</sub>	0,48		Mejszet = IV
	<u>100,37</u>		

Sűrűsége = 2.606. 20° C. hőmérsékleten.

Ez a kőzet a normál-gránitos-magma csoportba tartozik és a granodiorit N. W. Haystaek (Montana) kőzetéhez áll igen közel.

### *Kissebesi dácit-zárvány.*

A kissebesi kőbányák dácitjában található kisebb-nagyobb darabokban, aprószemű, néha egészen tömör kőzetkiválások, zárványok. *Se h a f a r z i k*, *S z á d e e z k y* és főleg *K o e h í r l e* néhány kőzetkiválást a kissebesi dácitban. Ezek nem idegen kőzetzárványok, hanem finom szemű mikro-pegmatitos dácit-kiválások, melyek a kőzetszövet kialakulásánál és megmerevedésénél kis foltokként eltérő szöveti módosulatokban szilárdultak meg. A bezáró kőzet a már leírt kékesszürke alapanyagú, üde gránito-porfíros kissebesi dácit. A kőzet-kiválás kissé zöldesszürke színű, egészen aprószemű 1 mm-nél kisebb fehéres-szürke földpátok és feketés amfibolok egymás közt egyenletesen elosztott tömege.

Mikroszkóp alatt: aprószemű holokristályos szövetet figyelhetünk meg, melynek szemnagysága 0.05—1 mm közt váltakozik. A zárványszövet mozaikszerű zöldes-szürke színű; fehéres szürke apró, többnyire karesú földpátkristályok halmaza uralkodik benne, melyek a dioritokhoz hasonlóan egymáson keresztül-kasul fekszenek. A közöttük levő teret bőségesen töltik ki a sárgás-zöld teljesen kloritosodott színes ásvány-elegyrészek, főleg amfibol- és az egészben bőségesen látható elhintve pirit-, magnetit-szemesék. A többségben fellépő földpátok- és kloritos amfibolokon kívül látható ásványok még kvare, diopszid, apatit és pirit. A plagioklászok részben megnyúlt részben pedig zömök oszlopos kifejlődésűek és nagyságuk 0.2—1 mm közt váltakozik. Albit iker-összenövés ritkább, karlsbádi

ikrek is fellépnek. Az M (010) lapon mért kioltás  $12^\circ = An_{45}$ . Maximális szimmetrikus kioltás  $= 19^\circ-22^\circ = An_{37}-An_{42}$ . A nagymértékben kloritos színes elegyrészek között néhány üdőbb zöld amfibol is látható, túlnyomó részben azonban erősen kloritosodottak. Az üde amfibolok (100) szerinti iker-összenövése gyakori; kioltásuk  $c:\gamma, = 14^\circ$ .

Pleokroizmus:  $a' = \text{sárgás-zöld}$   
 $\gamma' = \text{oliva-zöld}$

A kloritos amfibolok amfibol utáni klorit-pszeudomorfozáknak foghatóak fel. A klorit egyenesen olt ki és alig pleokroos. Ezen kívül bőségesen találhatóak, teljesen kloritos ásványmetszetek, melyeknek  $c$ -re merőleges metszetéből piroxén voltokra lehet következtetni; ugyanis a lapszög mérések alapján:  $m:m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 90^\circ$ . Végül itt-ott nagy zöldes-színű kloritos halmazok láthatók, melyek nagyobb nagyítás mellett részben rostos delessitnek bizonyultak. Kvarc-szemek csak gyéren találhatóak és 0.08–0.15 mm nagyok. Itt-ott elszórva erős fénytörés és kettőtörésű kis diopszid kristályok láthatók, melyek  $c:\gamma, = 38^\circ-42^\circ$  alatt oltanak ki. Feltűnő ebben a zárványban a bőségesen fellépő apatit, kristálytűk alakjában, melynek vastagsága kb. 0.01 mm, hosszúsága viszont 0.3–0.5 mm és mintegy keresztül-kasul növik a porfiros ásvány elegyrészeket. Bőségesen vannak elszórva főleg pirit- és kevés magnetit-szemcsék, túlnyomóan ép 4- vagy 6-szögű metszetekben; nagyságuk 0.03–0.1 mm. A fentiek alapján a leírt kőzet kvarc-dioritos szövétű mikropegmatitos zárvány.

### *Vlegyásza-csúcs.*

Szabad szemmel tekintve apró porfiros barnás-szürke kőzet. Barnás-szürke színű tömött, kissé szarúköves alapanyagánál fogva riolitosnak is mondható. Az alapanyag tömege alig valamivel múlja felül a beágyazások tömegét. Porfirosan kiválva csak az 1–3 mm-es szürkésfehér földpátok láthatók. Az itt-ott feltűnő apró amfibolócák szabad szemmel nehezen ismerhetők fel.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag pilotaxitos szövétű, fluidáli részletekkel. Felépítésében részt vettek: finom kis plagioklász lécecskék nagy tömege, kisebb mértékben szemcsés földpát és kvarc. Az alapanyag bőségesen tele van hintve finom apró magnetit-szemcsékkel és üveget is tartalmaz. Elváltozási termék gyanánt nagyfokú kalcitosodás és finoman eloszolva klorit figyelhető meg; ezenkívül hematitos festődés is látható. A plagioklász beágyazások főleg táblás, néha megnyúlt prizmás természetűek. Rajtuk a (001), (010) és (101) lapok jól megfigyelhetők. Elterjedt iker-összenövés az albit és karlszbádi, de találni periklin ikreket is. A zónás szerkezet eléggé elterjedt. Az albit-karlszbádi ikrek konjugált kioltása szerint:

$$1 : 1' = 16^\circ$$

$$2 : 2' = 24^\circ \text{ tehát } An_{45}.$$

$$\text{Maximális szimmetrikus kioltása} = 22^\circ - 30^\circ = An_{40-53}.$$

Periklin törvény szerinti kioltás:  $\sigma : \gamma = 35^\circ = An_{52}$ . Mindezek alapján a földpát  $An_{45-50}$ -et tartalmaz, tehát andezin-labrador. A plagioklászok kalcitosodottak. A kvare nem beágyazások alakjában jelenik meg, hanem az alapanyagból apró kvarekristályok halmaza válik ki, melyeknek allotriomorf szemesei egymáshoz szorosan illeszkednek. Elég sok amfibol látható, mely már csak a széles rezorpciós érekoszorú által jelölt körvonalak után ismerhető fel. Belsejüket már teljesen a kékszínű pennin, továbbá kalcit, kvare és éreszemek töltik ki. A c-re merőleges metszetekben látni, hogy (010), (110) lapok határolják, amikhez néha az (100) is társul. Az alapanyag ércein kívül nagyobb pirit-szemek is vannak elhintve, néha erősen korrodáltak. Zömök kis apatit oszlopok találhatóak az alapanyagban és néha zárványként is. Az eddigiek alapján a leírt kőzet amfibol-dácit.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

$$\text{alapanyag} = 52\%,$$

$$\text{kvare} = 5\%,$$

$$\text{földpát} = 23\%,$$

$$\text{amfibol} = 8\%,$$

$$\text{érc} = 2\%.$$

### *Rogosel.*

Szabad szemmel sötét-szürke színű, elég apró porfiros kőzet. Hasonlít az előbbieken leírt kissebesi fekete dácithoz. A sötétszürke tömött alapanyag kissé felülmúlja a beágyazások tömegét. Az elegyrészek elég aprók és a 2 mm-t ritkán haladják meg. A tejfehér színű földpátok tompafényűek, nagyszámban lépnek fel és 2 mm-nyi nagyok. Még apróbbak és kevesebb számban láthatók a feketés amfibol-lécek, továbbá néha a fényes apró biotit pikkelyek is, kb. 1 mm-es nagyságban. Kissé gyéren elszórva 1—2 mm-nyi kvareszemek láthatók. Jellegzetesen lép fel ebben a kőzetben sárgás-zöld foltokban az epidot (pisztacit).

Mikroszkóp alatt: az igen finom szemesés alapanyag felzites szövétű és néhol fluidálisba is átmegy; apró éreszemesséssel van telehintve. Felépítésében főleg földpát-lécek vesznek részt, kisebb mértékben földpát-, kvare- és nagyobb színes amfibol- és biotit-töredékek. Ezenkívül elég sok üveg is van benne. Elváltozási termék gyanánt itt-ott klorit is található. Az alapanyag egyes helyein szabálytalan körvonalú kis foltok halmaza tűnik szembe. Színük pisz-

kos-szürke, amit a bennük egyenletesen eloszlott igen apró opak pontok okoznak. Ez főleg párhuzamos nikolok közt látszik, amikor is az egész tömeg földes külsejű. Keresztezett nikolok közt anizotrop tömegeknek bizonyultak. Ezek tehát úgy foghatók fel, mint az alapanyag kőzetüvegének devitifikációja. Ez a kőzet tulajdonságánál fogva hasonló a kissebesi fekete dáéithoz.

A táblás földpátok többnyire szaggatott, töredezett körvonaliak és ámbár bomlási termékeket csak kis mértékben tartalmaznak, általában homályos megjelenésűek. Gyakori az albit, karlszbádi iker néha periklin iker-összenövés is vannak. Zónás szerkezet ritkán figyelhető meg.

Albit-karlszbádi ikrek konjugált kioltása:  $1:1' = 10^\circ$

$2:2' = 17^\circ$  tehát  $An_{35}$ .

Periklin ikrek kioltása:  $\sigma:\gamma = 18^\circ = An_{31}$ . Tehát  $An_{33}$  alapján savanyú andezin. Eléggé elterjedt és megfigyelhető egyes plagioklász egyénekben a kvare mirmekitszerű átnövése is. A színes elegyrészeket véve, azok teljesen elkloritosodtak és ércesedettek. A többségben fellépő amfibolok teljesen elkloritosodtak és egész tömegüket kékszinű pennin tölti ki, mely sugaras, rostos szerkezetű. Ezenkívül kaleit és ércszemek is láthatók bennük. A kisebb mennyiségű biotitot rezorpeiós ércoszorú szegélyezi; ezenkívül helyenként nagymérvű érces elbomlottság vagy kloritosodás, illetve mindkettő együtt figyelhető meg. A klorit (pennin) egyenesen olt ki és gyengén pleokroos, ( $\alpha' =$  halványsárgás kékes-zöld,  $\gamma' =$  kékes-zöld). A víztiszta kvaremetsetek többnyire töredezett körvonaliak, erősen korrodáltak és néha vakolat-koszorú szegélyezi őket. A kőzet jellegzetessége az eléggé bőven fellépő epidot (pisztacit). Erős fény- és kettőstörésű kristályhalmazokban jelenik meg az alapanyagban vagy földpátokban. Az egyes egyének egyenesen oltanak ki és gyengén pleokroosak. Megfigyelhető az (100) lap szerinti iker-összenövés és hasadás is az (001) és (100) lapok szerint. Zömök kis oszlopok alakjában zirkon is található az alapanyagban, közismert erős fény- és kettőstöréssel és egyenes kioltással. Itt-ott találni másodlagosan lenkoxent is, alacsony kettőstörésű, fénytörése pedig nagyobb, mint a balzsamé. Gyéren pirit-szemcsék is láthatók, melyek korrodálva vannak. A fentiek alapján ez a kőzet amfibol-biotit-dáéit.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag = 53%,

kvare = 7%,

földpát = 25%,

amfibol = 6%,

biotit = 4%,

érc = 2%,

epidot = 3%.



*A Csetrás-hegység dácitтеріlete.*

Erdélynek másik nagy dácitтеріlete az Erdélyi Érehegységnek ú. n. Csetrás-Karácsi erupeios vonulata, amely Nagyágnál kezdődik és ÉNy—DK iránynak tartva a Fehér-Körös völgyébe is átuyúlik és Karácsnál végződik. A dácitok ezen vonulatnak tulajdonképen a zömét, a Csetrás vagy Nagyág-Rudai-hegység tömegét alkotják. Dácit fordul elő ezenkívül az ú. n. Zalatna-Sztanizsai erupeios vonulatban is, Zalatnától nyugatra, a Breáza-hegyen, mely átmenetet alkot a piroxén-andezitekbe. Az ezen a területen előforduló dácitok a következőképen jellemezhetők: lényegesen elütnek a vlegyásza dácitoktól, általában közép-porfiros szövetűek, főleg öreg porfirosba hajlók. Részben jellegzetes porfiros kőzetek, részben pedig ezeknek ú. n. trachytos külsejű szövetváltozatai, puha, érdes, likaesos alapanyaguknál fogva, mely változó mennyiségben többnyire üveget is tartalmaz. Ezek Dölter: „trachytos quareandezitjei”. Jellemző rájuk, hogy kevés kvarcot tartalmaznak és pedig esakis beágyazások alakjában, az alapanyagban ninesen kvare. Általában amfibol-dácitok. Ásványos elegyrésze: andezin-labrador közt levő plagioklászok, sok amfibol, kevesebb biotit, kvare, mindezek porfirosan kiválva. Mikroszkóp alatt elég sok magnetit és augit is megfigyelhető. Némely Nagyág-környéki (Cukorsüveg-esües) dácit annyi augitot tartalmaz, hogy már piroxén-dácitnak tekintendő. Ennek tulajdonítható, hogy ezen dácitok SiO<sub>2</sub> tartalma az átlagon alul marad, azaz 58—62 %; emiatt az alapanyagban sinesen kvare.

E dácitok részint üdék, részint zöldkövesedettek. Az üde dácitok alapanyaga szürke. A színes elegyrészek sötétek, majdnem fekete színűek és az egész kőzet kissé laza szerkezetű, trachytos külsejű. A zöldköves dácitok hasonló ásványos összetételűek, szövetük azonban eltérő: tömörebbek, keményebbek és zöldesszürke színűek, mert a színes elegyrészek zöldköves elváltozást szenvedtek. Feltűnő, hogy a zöldkövesedés ellenére e kőzeteknek földpátjai üdék. E kőzetek között kevésbé vannak elbomolva a trachytos külsejűek, üdék, míg a dácitтеріletek gránit-porfiros és közép-porfiros kőzetei elbomlottabbak. A Csetrás-hegység dácitjai között még egyéb változatot is meg lehet különböztetni, az említett ismert szöveti módosulatokon kívül. Az egyes módosulatok egymástól a kvarctartalom, az uralkodó színes elegyrész, az alapanyag üvegtartalma vagy egyes jellegzetesen fellépő járulékos ásvány-elegyrész, vagy bizonyos elváltozás alapján különböztethetők meg.

A dácitok főleg Nagyág közvetlen környékének felépítésében igen elterjedtek és több nagy vulkáni kúp alakjában jelennek meg. Igy pl.: Cukorsüveg, Gurgujáta, (1036 m) Szekeremb, (1022 m) Hajtó (1040 m), Szarkó, Fraszénátá (1067 m. Ezekről északra Nagyesetrás (1077 m), Moneásza (933 m), Buha (974 m) kúpok vannak. Heregány mellett a Bulzu-esüeson, Rudabánya mellett pedig a Deálu Fetin fordul elő dácit.

*Nagyág.*

Zöldes-szürke színű, öreg porfiros kőzet. Ugyanolyan színű alapanyaga kissé érdes-likaesos és ennél fogva a kőzet trachytos. Az alapanyag és a beágyazások kb. egyformán foglalnak teret. A beágyazások a következők: kvarc, földpát, amfibol, biotit. Az üvegesen csillogó üde földpátok 2—4 mm nagyok. A szürkés színű 2—3 mm-nyi kvarcreszemek elég ritkán vannak elszórva. Az amfibolok két generációban jelennek meg: részben bőséges, apró zöldesfekete tűk alakjában, részben pedig ugyanolyan színű és tompafényű, zömök oszlopokban. Ritkán látni itt-ott elég nagy 2, néha 3 mm-nyi zavarosfényű hatszögletű, biotit táblákat is.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag hiáló-pilites. Az alapanyagban sok földpát-lécecske és üveganyag kb. egyenlő arányban figyelhető meg. Ezenkívül amfibol lécek biotit lemezek és elszórtan magneit szemecskék is láthatók. A diopszid szabad szemmel nem látható, azonban az alapanyag ásványelegrészeinél mindig nagyobb méreteken jelenik meg eléggé számosan, mely jelenség főleg a Nagyág-vidéki dácitokra jellemző. A mért kioltási értékek:  $40^\circ$ — $44^\circ$  közt váltakoznak. Elváltozási terméként az alapanyagban itt-ott kalcit foltok vannak. A többségben és nagy mennyiségben fellépő plagioklászok táblásak, üdék és néha az 5—6 mm nagyságot is eléri; legfeljebb kissé kaolinosodottak és itt-ott kalcit is látható bennük. Albit és karlszbádi iker-összenövés figyelhető meg, alárendelten periklin is található. Néhány feltűnően szép rekurrens zónás szerkezetű plagioklász látható. Egyiknél a szokásostól eltérően a külső zóna a bázikusabb és a belső zóna a savanyúbb; a bázikus szegély kioltása =  $16^\circ$  =  $An_{50}$ , a belső mag kioltása =  $10^\circ$  =  $An_{42}$ . M (010) lap szerinti kioltás =  $6^\circ$  =  $An_{37}$ , M (010) lap szerinti kioltás =  $12^\circ$  =  $An_{43}$ , M (010) lap szerinti normális zónás kioltás =  $6^\circ$ — $19^\circ$  =  $An_{38-54}$ . Ezek alapján a földpát andezin-labrador. Gyakoriság szempontjából a földpátok után a zöldes amfibolokat kell említenünk, melyeken az uralkodó forma (110) és (010). Az amfibolok néha elég üdék és csak kezdődő rezorpciós ércoszorú szegélyezi őket; többnyire azonban erősen el vannak ércesedve, ilyenkor ércoszorújuk és magjuk van, vagy finom ércszemesék halmaza gomoly-szerűen tölti ki egész tömegüket s így majdnem feketék, átlátszatlanok. Az üde amfiboloknál az (100) lap szerinti iker-összenövés figyelhető meg; kioltásuk:  $c: \gamma' = 12^\circ$ — $14^\circ$ ; pleokroizmusuk pedig:  $\alpha' =$  sárgászöld  $\gamma' =$  sötétzöld. Ritkán látható néhány erősen elbomlott nagy biotit beágyazás is, rajta pedig helyenként az elbomlás egyes fokozatait jól megfigyelhetjük. Egy nagy biotit szemesén baueritosodás látszik: sűrű ércoszorú szegélyezi, melyet aztán apró amfibolokból álló gyűrű vesz még körül, a belső mag pedig teljesen kifakult. A biotit egyenesen olt ki; pleokroizmus erős:  $\alpha' =$  halvány zöldes-sárga,  $\gamma' =$  sötétbarna. Az alapanyag ércein kívül elég kevés a na-

gyobb ére, azaz pirit szemese, melyek néha korrodáltak és limonitos szegély övezi őket. A fentiek alapján ez egy amfibol-biotit-dácit.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve. (Elemezte Vo gl M á r i a):

alapanyag = 42%,  
 kvare = 7%,  
 földpát = 35%,  
 amfibol = 8%,  
 biotit = 4%,  
 diopszid = 3%,  
 ére = 1%.

	Súly %	Osann	Niggli
SiO <sub>2</sub>	57,96	s = 65,07	si = 184,6
TiO <sub>2</sub>	0,73	A = 4,85	al = 30,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,34	C = 5,84	fm = 32,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,10	F = 13,55	c = 23,5
FeO	1,72	n = 7,7	alk = 13,9
MnO	0,05	sor = α	k = 0,23
MgO	3,17	k = 1,20	mg = 0,47
CaO	6,89	a = 6,00	h = 22,1
Na <sub>2</sub> O	3,47	c = 7,23	p = 0,1
K <sub>2</sub> O	1,56	f = 16,77	ti = 1,7
H <sub>2</sub> O-	0,73		CO <sub>2</sub> = 4,9
H <sub>2</sub> O+	1,35		c/fm = 0,73
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08		metszet = V
CO <sub>2</sub>	1,12		
	<u>100,27</u>		

Sűrűsége = 2,63. 20° C. hőmérsékleten.

Ez a kőzet a kvare-dioritos-magma csoportba tartozik és a kvare-diorit Spanish Peak (California) kőzethez hasonló.

### *Felső Lunkoj.*

Apró porfiros zöldkövesedésbe hajló zöldes-szürke színű kőzet. Ugyanolyan színű, elég tömött alapanyaga felülmúlja a beágyazások tömegét. A porfiros elegyrészek közt az átlag 2 mm-nyi tejfehér földpátok igen sűrűn jelennek meg. Itt-ott elszórva szürkés kvare-szemek vannak. Kevésbé sűrűn láthatók barnás-zöldes fénytelen amfibol-oszlopok átlag 1—2 mm nagyok; néha azonban nagyobb méretű oszlopok is vannak. Ritkán elszórva láthatók 1—2 mm-nyi zavarosfényű barnás biotit pikkelyek. Jellemzően lép fel ebben a kőzetben a járulékos vérpiros színű gránát 1—2 mm-nyi szemekben ritkán elhintve. A kőzetpéldány egyes helyeken táblás elválású és a táblák meg is vannak görbülve, ami arra utal, hogy nagy nyomásnak volt kitéve (hegynyomás), annál is inkább, mert mikroszkóp alatt a kvarészemeket vakolat-koszorú szegélyezi.

Mikroszkóp alatt: a finom szemesés átlagosan 0.01—0.02 mm szemmagyságú alapanyag mikroholokristályos szövetű és gyakran felzitesbe hajlik. Tömegét apró földpát és kvare, szabálytalan (állotriomorf) szemeséi alkotják. Ritkán elszórva nagyobb magnetit-szemések is vannak. Elváltozási termék gyanánt igen bőségesen van az egész kőzet átítatva sárgás-zöld klorittal. Itt-ott a nagyobb halmazok a fűzöld színű sugaras rostos delessitre utalnak. A plagioklász beágyazások közül kevés a nagy táblás termetű, többnyire kisebb zömök prizmás metszetekben jelennek meg és elég üdék, csak néha kaolinosak. Rajtuk (001), (010) és (101) lapok figyelhetők meg. A zónás szerkezet elterjedt és néha szép példányok is láthatók. Ikerösszenövést illetőleg elterjedt az albit-, karlszbádi és néha perikliniker is. Maximális szimetrikus kioltás =  $22^{\circ}$ — $26^{\circ}$  =  $An_{38-45}$ . M (010) lap szerinti zónás kioltás =  $0^{\circ}$ — $10^{\circ}$ — $18^{\circ}$  =  $An_{30-42-52}$  tehát andezin. A legömbölyödött víztiszta kvaremetsetek néha hullámos kioltásúak és vakolat-koszorú szegélyezi őket. A színes elegyrészek erősen kloritosodottak és pedig főleg az amfibolok. Az utóbbiak teljesen barnászöld klorittá alakultak át, melyhez kevés vasoxidos (limonitos) festődés is járul. Belsejükben többnyire éreszemek is vannak. Kloritjuk egyenesen olt ki és gyengén pleokroos. Az amfibolok c-re merőleges metszetekben a (010) és (110) lapokkal határoltak. A biotitok már kevésbé kloritosodottak. Keskeny rezorpciós érekoszorú szegélyezi őket és belsejükben is többnyire nagyobb éreszemek bőven találhatóak. Kioltásuk egyenes. Pleokroizmusuk:  $\alpha'$  = zöldes-sárga,  $\gamma'$  = barnás-zöld. Kloritjuk szintén egyenesen olt ki és gyengén pleokroos. Néhány zirkon is található, mely jellegzetes optikai sajátsága alapján könnyen felismerhető. Itt-ott a biotitban és amfibolban kis zömök apatit oszlopok, mint zárványok láthatók. Az amfibolban lévő zömök apatit oszlopoeskában a c tengellyel párhuzamosan, egyenes kioltású és eléggé pleokroos kis „cérium-foszfátos” zárvány figyelhető meg. Hipersztén-zárvány található földpátban egyenes kioltással és elég erős fény és kettőtöréssel. Itt-ott látható főleg az amfibolok körül néhány pirit szemese is. A fentiek alapján ez a kőzet gránát-tartalmú amfibol-dácit.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag =	52%,
kvare =	6%,
földpát =	30%,
amfibol =	7%,
biotit =	4%,
órc =	1%.

*Az Ó-Radnai dácitlerület.*

Az erdélyi dácit-kitörések harmadik területe a Radnai havasokban van. E vidéken azonban a dácit nem összefüggő szakadatlan tömegekben borítja a felületet, hanem egymástól elszigetelt, kisebb-



nagyobb kúpok és telérek esoportjából áll. A dácit annak a kitérésnek egyik terméke, mely a harmadkorban kb. DNY—ÉK irányban törte át a Radnai havasok déli része, kristályos-pala és oligocén kárpáti homokkő képletét.

Az Ó-Radna-vidéki dácitok részben valódi (típusos) dácitok, elég bő kvaretartalommal, részben pedig dácitoidok, melyeknél csak mikroszkóp alatt látni kevés kvarcot; ezek átnevetek az ugyanelek ott előforduló andezitekhez. Összefoglalóan a színes elegyrészek szerint, beszélhetünk amfibol-dácitról és itt fordul elő a ritkább biotit-dácit is. A szövetük alapján e területen három módosulat különöztethető meg: 1. gránito-porfiro-, 2. porfiro-, 3. riolitos-dácitok. 1. A gránito-porfiro dácitok világos, sötétszürke, vagy zöldes-szürke gránitos kinézésű kőzetek és alig zöldkövesedésbe hajlók. Az ugyanolyan szíű alapanyagból igen nagy méretű ásványok válnak ki. Néha 10—15 mm-es földpátok, 2—3 mm-nyi kvaredihexaéderek, 2—4 mm-es zöldesfekete amfibol-oszlopok, 2—3 mm-nyi biotit táblák. Ezen elegyrészeknek egyenletes bő kiválása a kőzetnek gránitos külsőt ad. Hasonlítanak a vlegyásza gránito-porfiro kőzetekhez. Általában amfibol-biotit-dácitok. Főképvisező az Ilva-völgyi Magura Mikakúp és az Ó-Radnától keletre levő Cieera-kúp is; előfordulnak általában Magura-falu környékén. 2. Porfiro dácitok: ezek főleg zöldkövesedett közép-öreg porfiro kőzetek. Általában amfibol-biotit-dácitok. Ide tartozik a Valea Vinului Ördög-szorosában levő telérnek zöldes szürke öreg porfiro dácitja, melyben nagy plagioklászok, barnás-zöld biotit, amfibol és gyéren elszórva apró kvareszemek vannak. Ezenkívül a Valea Vinului torkolatában kibukkanó öreg porfiro kőzet; benne nagy 10 mm-nyi földpátok, barnás-zöld biotitlemezek és apró zöldes-fekete amfibol-prizmák, igen apró kvareszemek ritkásan. 3. Riolitos dácitok: tömött, porellánszerű alapanyaggal, szürkésfehértől, hamuszürkékig változó színű kőzetek. Legjellemzőbb rájuk az uralkodó alapanyagban elég bőven kiváló nagy szürkés színű automorf kvaredihexaéderek. Nagy színüket vesztett elváltozott barnászöld biotit táblák és az alapanyagtól színre kevésse elütő fehér földpátok. Ezek az Oláhszentgyörgy és Majer közti területen és a Kormaja-patak völgyében fordulnak elő. A riolitos dácit egyes helyeken Oláhszentgyörgy és Majer közt málás folytan fehér vagy sárgás-kékes kaolinná változott át.

### *Oláhszentgyörgy.*

Jellegzetes riolitos külsejű kőzet. Szürkés-fehér tömött porcellánszerű alapanyaga felülmúlja az elszórt és nagyméretekben kiváló ásványelegyrészeket. Az alapanyagból leginkább kitűnnek elég bőven, nagy, néha 5 mm-nyi szürkés színű kvare dihexaéderek. Az elég fényes, hasadási lapokon esillogó földpátok színre az alap-

anyagtól alig ütnek el és 2—3 mm nagyok. A kőzetre igen jellemzők a szórványosan előforduló többnyire elváltozott biotit lemezek; méretük jelentős: átlag 2 mm nagyok, de elérik a 4—5 mm nagyságot is. A biotitok elváltozottságában fokozatok állapíthatók meg: frissebb állapotban zavaros a fényük, rozsdá-barna színűek, de vannak barnás-zöld majd sötétzöld színűek, sőt teljesen kifakultak is. Ez utóbbiak színe zöldes-fehér, gyöngyház fényük van s hasonlítanak a szericithez avagy a biotit utáni talk pseudomorfozához. A kőzetnek táblás elválású felületét vékonyan pirit vonja be.

Mikroszkóp alatt: mikro-holokristályos, felzites szövetű, alapanyag. Benne 0.01—0.02 mm-nyi földpát szemcsék, kevesebb, kb. 0.04—0.05 mm-nyi földpát lécecskék és nagyobb 0.04—0.06 mm-nyi kisebb számú kvareszemcsék figyelhetők meg. Az alapanyag tele van bomlási termékekkel: sok szericittel és kevesebb kalcittal. A táblás termetű földpátok kevésbé üdék, többnyire kalcitosodottak és kaolinodottak; a rajtuk látható uralkodó formák az (010), (001) és (101). A gyakoribb iker-összenövés az albit és karlszbádi, néha periklin iker-törvény is megfigyelhető. A plagioklász egyéneket antipertit-szerűen szabálytalan alakú ortoklász növi át, ebben a kőzetben is. Zónás szerkezet ritkán látható.

Albit karlszbádi ikrek konjugált kioltása:  $1-1' = 8'$   
 $: 2-2' = 15^\circ$  tehát  $An_{32}$ .

Maximális szimmetrikus kioltás  $= 15^\circ-20^\circ = An_{32}-An_{38}$ . Tehát  $An_{35}$  alapján savanyú andezin. A nagy legömbölyödött szélű, néha erősen repedezett kvare-metszeteket vakolat-koszorú szegélyezi. Néha magmatikus korrózió is megfigyelhető rajtuk és a korróziós üregeket kalcit és szericit tölti ki. A biotit teljesen elváltozott. Néha teljesen elkloritosodott és a bázis lap szerinti metszetében rutil-tűk figyelhetők meg. Többnyire azonban csak részben van kloritáttá átalakulva, és pedig úgy, hogy a metszetek kerületi része kloritos, belseje pedig átlátszó és elég erős fény- és kettőtörésű. A klorit egyenesen olt ki és gyengén pleokroos. Az átlátszó mag rostos felépítésű és élénk interferencia színű, a rostok pedig egyenesen oltanak ki. Feltelezhető klorit-, talk- pseudomorfoza biotit után. Az alapanyagban itt-ott apatit-prizmák találhatók. Ére az alapanyagban csak igen ritkán látható. A leírt kőzet tehát biotit-dácit és az alábszentgyörgyi állomás közelében levő alagút melletti kőbányából került ki. A kőzetet dr. Emszt Kálmán volt szíves megelemezni.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag = 75%,  
 kvare = 10%,  
 földpát = 8%,  
 biotit = 7%.

	Súly % <sub>o</sub>	Osann	Niggli
SiO <sub>2</sub>	71,33	s = 78,70	si = 368,3
TiO <sub>2</sub>	0,38	A = 5,70	al = 50,06
FeO	1,25	C = 4,95	qz = 91,32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,24	F = —	ti = 1,45
MnO	0,05	T = 2,39	fm = 11,09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,48	n = 7,25	c = 12,05
CaO	2,18	so <sub>r</sub> = β	alk = 26,80
MgO	0,59	k = 1,78	h = 25,31
K <sub>2</sub> O	2,25	a = 16,06	p = 0,18
Na <sub>2</sub> O	3,88	c = 13,94	CO <sub>2</sub> = —
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	f = —	k = 0,28
H <sub>2</sub> O—	0,17		mg = 0,41
H <sub>2</sub> O+	1,30		c/fm = 1,09
	<u>100,19</u>		Metszet=VI.

Sűrűsége = 2,541. 20° C. hőmérsékleten.

Ez a kőzet a trondhemitos-magma csoportba tartozik és a trondhemit Opdal-Inset (Norvégia) kőzethez áll közel.

### *Óradna.*

Zöldes-szürke színű, közép-porfiros kőzet, mely zöldkövesedésbe hajlik. A zöldes-szürke alapanyag háttérbe szorul a porfiros ásványokkal szemben. A beágyazások, főleg földpátok és valamivel kevesebb amfibol. A földpátok szürkésfehér színűek és 2—4 mm nagyok. A zöldes-fekete amfibolok megnyúlt oszlopokban jelennek meg. Itt-ott apró biotit-pikkelyek láthatók. Néha pirit-szemecskét is meg lehet figyelni, főleg nagyító alatt.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag mikro-holokristályos szövetű; a szemnagyság igen nagy határok közt ingadozik; jól megfigyelhető fokozatos átmeneteket alkot a porfirosan kiváló ásványokba; ez főleg a földpátokra vonatkozik. Az alapanyag szemese-nagysága 0.01—0.07 mm közt váltakozik. Felépítésében túlnyomóan szemese és prizmás földpátok vesznek részt. Ritkásan 0.05—0.07 mm nagyságú kvareszemek találhatók elszórva. Kloritos amfibol és biotit töredékek is láthatók. Sűrűn elszórva magnetit és főleg pirit-szemecskék találhatók még az alapanyagban, nagyságuk 0.02—0.07 mm. Alárendelten hematit is előfordul. Zárványként apatit-oszlopok láthatók amfibolban és a nagyobb pirit-szemecskében. Kioltásuk egyenes és itt-ott az alapanyagban is jelen vannak. Az alapanyag földpátjai kissé kaolinosodottak és mint elváltozási termék itt-ott kalcit-foltok, sőt kevés klorit is megfigyelhető bennük. A nagy táblás-kifejlődésű plagioklászok eléggé kaolinosodottak és kalcitiosodottak. A (001), (101) és (010) lapok fejlődtek ki rajtuk. Ikerösszenövéssek főleg az albit. ritkábban a karlsbádi és néha a periklin törvény szerint figyelhetők meg. A zónás szerkezet elterjedt. Szimmetrikus kioltás:  $\pm 22^\circ = An_{42}$ . A periklin ikrek szerint mért kioltás  $\sigma. \gamma = 32^\circ$  vagyis  $An_{49}$ . Tehát  $An_{46}$  alapján andezin-labradér összetételűek.

Az alapanyag kvarszemecskéin kívül csak ritkán látható néhány nagyobb kb. 0.5 mm-es kvarszemecske. Az amfibolok sűrűn lépnek fel, majdnem teljesen kloritos és érces metszetekben. Rezorpciós érekoszorú szegélyezi őket, belsejüket teljesen klorit és kalcit tölti ki, telehintve ércszemecskékkel és leukoxén-szemecskékkel. Csak néhány maradt meg kis foltokként a zöld amfibol üde részei. Ezek kioltása  $c: \gamma' = 12^\circ - 16^\circ$ . Pleokroizmusa erős:  $a' =$  halvány sárgászöld,  $\gamma' =$  sötétzöld. A  $c$ -tengelyre merőleges és vele párhuzamos metszetekből kitűnik, hogy (010), (110) illetve (001) és (101) lapok határolják. A klorit egyenesen olt ki. A kisebb méretű gyéren látható biotitok szintén kloritosodottak, rezorpciós érekoszorú szegélyezi őket, belsejük telve van ércszemecskékkel. Egyes részein üdék; itt mért kioltásuk egyenes. Pleokroizmusuk:  $a' =$  halványzöldes-sárga,  $\gamma =$  barna. Az alapanyag ércein kívül, van elég sok, nagy, néha 0.5–0.8 mm-es igen erősen korrodált piritszemecske is benne.

A leírt kőzet tehát amfibol-dácitoid és Ó-Radnától északra, az országút melletti kőbányából való.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag =	28%
kvare =	3%
földpát =	48%
amfibol =	18%
érc =	3%

#### *Oláhszentgyörgyi kontaktus.*

Az oláhszentgyörgyi biotit-dácitok feltódulása alkalmával a mellékkőzet helyenként erősen átalakult. Ennek folytán kontakt agyagpalák és kontakt-breccsák jöttek létre. Az oláhszentgyörgyi szürkés-fehér riolitos biotit-dácitnak szép feltárása látható az ottani vasútállomástól ÉK-re levő alagút melletti kőbányában. Ez a feltárás kb. 300 m hosszú és kb. 30 m-es meredek falat alkot. A bányá délnyugati sarkában jellegzetes kontaktus látható a dácit és az eocén-oligocén márgás agyagos rétegek közt. Annál is inkább szembe-tűnik ez a kontaktus, mert a dácit világos szürke színű, a megpörkölt agyag viszont fekete. A kontakt pala, színe közvetlenül a dácit mellett sötét, majdnem fekete színű; de a kontaktustól távolodva, világosabb zöldes-szürke színbe megy át; az elválási lapok mentén pedig a vasoxid barnaszínű bevonata tűnik szembe. Minden valószínűség szerint ez az agyagpala a flihomokkő agyag-közbe-településéből származik. A kontaktus kausztikus és kémiai átalakulást eredményezett. A kontaktus kőzetei kemények és szabálytalan elválások jellemzik. A dácit közvetlen közelében breccsiás. A kontakt-breccsia darabjai közt 4–5 cm-nyi fillit darabok és kvartztörmelék ismerhető fel. A dácit mellett lévő fekete grafitos kontakt-palában mikroszkóp alatt felismerhető ásványok (szillimanit) arra



utalnak, hogy erőteljes az átalakulás, míg a távolabb levő zöldes-szürke agyagpalában levő pizstacit alacsonyabb hőmérséklet mellett bekövetkezett elváltozásokra utal.

A kevésbé átalakult zöldes-szürke agyagpalában mikroszkóp alatt túlnyomóan zöldes-szürke finomszemű agyagos rész látható sűrűn telehintve apró 0.01—0.02 mm-es kvareszemekkel. Elszórtan elég sok szericit-pikkely és kalcit is található. Az agyagos részeket erek járják át, melyek részben a hematittal vegyes vörösbarna piztácitból, részben pedig a sugaras-rostos sárgás-zöld színű delessitből állnak.

A kontaktushoz közelebb levő erősebben átalakult majdnem feketeszínű kontakt-agyagpala a mikroszkóp alatt nézve már jóval durvább szemesés, mint a világosszínű kontakt agyagpala. Uralkodóan 0.06—0.09 mm nagyságú kvareszemek lépnek fel; ezek szögletes szélűek, kioltásuk hullámos, ami arra utal, hogy nyomást szenvedtek; bennük néha libellás zárványok találhatók. A kvare mellett gyakrabban az élénk interferencia színű szillimanit látható; alakja megnyúlt oszlopos; hossza 0.08—0.12 mm, szélessége 0.01—0.03 mm közt ingadozik; kioltása egyenes. A kvare és szillimanit közti teret barnás-fekete grafitos anyag tölti ki. Ettől van az egész kőzetnek fekete színe. Itt-ott található néhány plagioklász is; az egyiknél az albit-ikerösszenövés lép fel, a szimmetrikus kioltása  $\pm 14^\circ$  alapján  $An_{32}$ , tehát savanyú andezin. A kőzetben akad chistolit is a jellegzetes szenes pigmentációval. Epidot is található benne ritkán. Szórványosan látni éreszeméseket (magnetit) 0.03—0.06 mm nagyságban és alárendelten hematit is előfordul. Nagyon ritkán biotit-pikkelyek is megfigyelhetők a rájuk jellemző pleokroizmussal.

#### *-A Nagybánya környéki dácitterület.*

A Vihorlát—Gutin hegységvonulat DK-i részében a Gutin-hegység lábánál elterülő Nagybánya és környéki bányaterület dácitjai alkotják a negyedik kisebb dácit-előfordulást. A dácit főleg Nagybánya, Felsőbánya, Kapnikbánya, Láposbánya és Misztbánya területein fordul elő, de található az északnyugatnak tartó hegységvonulat egyéb pontjain is. E dácitterületen előforduló kőzetek általában közép-porfiros szövetűek, legjellemzőbb rájuk, hogy kevés bennük a kvare, amely néhány beágyazott szem alakjában vagy az alapanyagban látható. Továbbá pedig az, hogy az amfibol mellett számottevően, néha pedig bőven található augit. Plagioklászt bőven tartalmaznak és általában kevés biotit van bennük. Andezites dácitok, illetve dácitoidok, amennyiben sok piroxént és kevés kvarcot tartalmaznak. Vannak átmenetek a területen is előforduló, de főleg a Gutin-hegység tömegét alkotó piroxén-andezitekhez; ezek viszont gyakran tartalmaznak kevés kvareot is. Ebből tisztán kitűnik az átmenet és kapcsolat. Ritkán üde kőzetek, túlnyomóan zöldkövesedettek. Színük zöldes-sötét vagy világosszürke, vagy teljesen

zöldes színű zöldkőves kőzetek. Az egyes dácit előfordulásokat illetően: a nagybányai andezites dácitok kvareban szegény és piroxénben gazdag, erősen zöldkővesedett kőzetek. Nagybányán a veresvízi bányaterület alapját zöldkőves andezites dácit alkotja; az északra levő Kereszthegy (501 m) környéke szintén andezites dácitból áll, úgyszintén a borpataki völgyben levő bányák nagyrésze is. Felsőbányán a Bányahegy (729 m) kőzete piroxénandezit és riolit, melyet dácit vesz körül. Kapnikbánya nagyrésze zöldkőves dáciton terül el, mely a Gutin piroxén-andezitje alól bukkan ki. A kapnikbányai dácitok a többiekkel ellentétben kvaredúsabbak. Láposbányán a Fővölgyben főleg zöldkőves dácit van. Misztbányán a Petra Mikát (790 m) kissé zöldkőves dácit alkotja.

### *Nagybánya.*

Zöldesszürke színű, zöldkővesedett, apró porfirosba hajló kőzet. Zöldes színű alapanyaga, valamivel nagyobb területet foglal el, mint a beágyazások. Feltűnő, hogy a nagyfokú zöldkővesedés ellenére az átlag 2 mm-nyi földpátok üvegesen esillognak a hasadási lapokon. Sok az elváltozott, fénytelen, zöldes-fekete amfibol, átlag 2 mm-nyi megnyúlt oszlopokban.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag igen finom szemcséjű, felzites szövettű, telehintve finoman ércszemesékkal. Vannak benne azonban foltokként mikro-holokristályos porfiros szövettű részletek is, úgy, hogy az alapanyag két különböző szemesenagyságú szövettípusban lép fel. A mikro-holokristályos részek szemnagysága 0.03—0.1 mm közt ingadozik; allotriomorf földpát és kvareszemesékből áll. Vannak nagyobb földpátok is, melyek mintegy átmenetet képeznek a porfiros földpátokban. Elvértve látható néhány apró apatit-oszlopocska is. Alárendelten hematit és leukoxén is van az alapanyagban. Mint elváltozási termék sok kaleit és klorit látható. A porfiros földpátok a mikroszkóp alatt már kevésbé üdék, eléggé kálcitosodottak. A zónás szerkezet megfigyelhető. Főleg az albit ikertörvény szerinti összenövések láthatók, ritkábban a karlszbádi ikrek is felépnek. Maximális szimmetrikus kioltása:  $= 26^{\circ} - 32^{\circ} = An_{47} - An_{57}$ . Tehát egy labrador. Kvare csak az alapanyag mikro-holokristályos részeiben van jelen, néha a 0.2 mm nagyságot is elérve; nagyobb, porfiros kvareok ninesenek. A színes elegyrészek teljesen el vannak kloritosodva és kalcitosodva és többnyire ércszemesék is vannak bennük. Körvonalaikból ítélve részben amfibolok, részben pedig piroxének; ugyanis egy  $c$  tengelyre merőleges kloritos metszet a piroxénekre jellemzően 8 szögletű és az  $(110) - (\bar{1}\bar{1}0)$  lapok szöge  $= 90^{\circ}$ . A klorit sugaras rostos kifejlődésű; a rostok egyenesen oltanak ki és gyengén pleokroosak. Elvértve láthatók teljesen ércesedett és kloritosodott biotit-lemezek is. Nagyobb erősen korrodált ércszemek fordulnak elő elszórtan, főleg a kloritos ásványok környékén. A fentiek alapján a kőzet egy zöldkőves piroxén-tartalmú amfiboldácit, illetve dácitoid.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag = 58%,  
 kvarc = 6%,  
 földpát = 23%,  
 kloritos színes ásv. = 11%,  
 érc = 2%.

### *Felsőbánya.*

Sötét-zöldes szürke színű eléggé zöldkövesedett közép-porfiros kőzet. Ugyanolyan színű alapanyagában szabad szemmel nehezen lehet megkülönböztetni a beágyazásokat, úgyszintén ezeknek és az alapanyagnak viszonya is nehezen figyelhető meg. Szennyes-szürke színű, kb. 2—3 mm-nyi földpátok láthatók. A színes elegyrészek elszórva fordulnak elő kb. 1 mm-nyi megnyúlt oszlopokban.

Mikroszkóp alatt: az alapanyag pilotaxitos szövétű, helyenként fluidálisba is átmege; a beágyazásokkal szemben uralkodóan lép fel. Az alapanyag apró kis földpát lécekből áll és sűrűn van telehintve apró éreszemekkel; benne kevés üveg is van. Mint elváltozási termék kalcit és klorit fordul elő. A plagioklászokon a (001), (101) és (010) lapok vannak kifejlődve és feltűnően el vannak kalcitosodva, főleg a magjuk, úgy, hogy egyes plagioklász metszetnek csak a szegélye látszik épen, a többi részét teljesen elborította a kalcit. A kalcitot viszont a klorit erősen átítatta, úgy, hogy a földpátokat kloritos kalcit-foltok borítják. Megfigyelhető ikerösszenövések főleg az albit, ritkábban pedig a karlsbádi törvény szerint.

A zónás szerkezetű földpátok kevéssé elterjedtek.

Maximális szimetrikus kioltása =  $26^{\circ}$ — $30^{\circ}$  azaz  $An_{45}$ — $An_{55}$ .

M (010) lap szerinti kioltás =  $15^{\circ}$  =  $An_{47}$ . Tehát kb.  $An_{52}$  alapján labrador. Csak elvétve található néhány kvareszemese; viszont ereket, repedéseket kitöltő kvarc előfordul. A színes elegyrészek erősen kloritosodottak és kalcitosodottak és bennük éreszemések is láthatók; így eskis körvonalaik után ismerhetők fel. Ezeknek egy része amfibol; nagyobb részük azonban piroxénnek bizonyult, körvonalaik után ítélve. Ezenkívül egyiknek c tengelyre merőleges metszetében a szög mérés alapján az (110) és ( $\bar{1}\bar{1}0$ ) lapok által bezárt szög  $90^{\circ}$  adódott. Ezek általában kevésbé kloritosodottak és kalcitosodottak, mint az amfibolok. A klorit egyenesen olt ki.

Pleokroizmusa:  $\alpha'$  = halvány sárgás-zöld,  $\gamma'$  = zöld. Ritkán előfordul néhány teljesen elkloritosodott biotit is. Megfigyelhető néhány feltűnő rőtbarna színű, másodlagos biotitnak látszó ásványmetszet; ezek egyenesen oltanak ki és erősen pleokroosak:  $\alpha'$  = halvány sárga,  $\gamma'$  = rőtbarna. Főleg a színes elegyrészek körül elszórva láthatók nagyobb piritsezemések, néha erősen korrodáltak. A leírt kőzet egy kvareszegény piroxén-tartalmú amfiból-dácit, illetve dácitoid.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapananyag = 59%,  
 kvare = 2%,  
 földpát = 27%,  
 kloritos szines elegyrész = 10%,  
 ére = 2%.

Végül őszinte köszönetemet fejezem ki Dr. Mauritz Béla egyetemi tanár úrnak és Dr. Vendl Aladár műegyetemi tanár úrnak, akik szívesek voltak munkámat irányítani. Köszönettel tartozom Dr. Zsivny Viktor nemzeti múzeumi igazgató úrnak és Dr. Sztrókay Kálmán egyetemi adjunktus úrnak is.

#### IRODALOM. — LITERATUR.

1. Adda Kálmán: Geológiai tanulmányok Krassó Szörény megyében, Kórnya Mehadika és Pervova környékén. Földt. Int. Évi jelentés, 1891. p. 102. — 2. Adda Kálmán: Teregova DNy-i vidékének, valamint Temes-Kövesd környékének geológiai viszonya. Földt. Int. Évi jelentés, 1895. — 3. Balogh E.: A Dragan-völgy Keeskés- és Bulzur-patak közötti részének geológiai viszonyai. Doktori értekezés, 1906. — 4. Böckh J.: Az 1892. évben Krassó Szörény megyében végzett felvételekre vonatkozó geológiai jegyzetek, Földt. Int. Évi jelentés, 1882. p. 70. — 5. St. Cantuniani: Studii geologice si miniere in regiunile muntelui Breaza (Zlatna) Dari de seama Inst. Geol. Rom. v. 9. 1921. p. 89—91. — 6. C. Doelter: Aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge. Jahrb. der K. K. Geolog. R. Anstalt 24. K. 1874. — 7. C. Doelter: Die Trachyte des Siebenbürgischen Erzgebirges. Min. Mitteilungen. 1874. — 8. C. Doelter: Zur Kenntniss der quarzführenden Andesiten in Siebenbürgen und Ungarn. Min. Mit. 1873. — 9. C. Doelter: Über das Vorkommen von Propylit und Andesit in Siebenbürgen. Min. Mitteil. II. B. 1879. p. 1. — 10. Gesell S.: A felsőbányai éreterület bányageológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1891. p. 113. — 11. Gesell S.: A nagybányai érebányaterület bányageológiai felvétele. Földt. Int. Évi jelentés, 1890. p. 137. — 12. Gesell S.: A kornai völgyben, bnesumi völgyben és a Botes, Korabia, Vulkej hegyek körül Alsó-Fehér megyében fekvő aranybányászat bányageológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1899. p. 90. — 13. Gesell S.: Kapnikbánya bányageológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1892. — 14. Gesell S.: Offenbánya (Torda-Aranyos megyében) bányageológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1900. p. 120—121. — 15. Ghitulescu T. P.: Comunicare asupra zacamintelor de minereuri dela Rodna Veche. Dari de seama. Inst. Geol. Rom. v. 18. 1929. — 16. Hauer—Stache: Geologie Siebenbürgens. 1863. — 17. Hauer K.: Untersuchungen über die Feldspathe in den ungarischen-siebenbürgischen Eruptivgesteinen. Verhandl. K. K. Geol. Reichsanst. 1867. p. 118. és 352. — 18. Hofmann K.: A Vihorlát-Gutin hegység némely quarctartalmú trahitjainak plagioklász kristályairól. F. K. III. K. 1873. p. 80. — 19. Inkey B.: Nagyág földtani és bányászati viszonyai. Budapest, 1885. — 20. Mircea Ilie: Structure géologique de la région aurifère de Zlatna. An. Inst. Geol. vol. XX. p.



- 76—144. — 21. Mireea Ilie: Les éruptions volcaniques néogènes de la région de Zlatna. *Compt. Rendus*, V. 22, 1933—34, p. 60. — 22. Mireea Ilie: Recherches géologiques dans les monts du Traseau et dans le Massiv de l'Aries. *An. Inst. Geol.*, vol. XVII, 1932, p. 331—461. — 23. Kadie Ottokár: A Bega felső folyásában, Faeset, Kostej és Kurtya környékén elterülő dombságnak geológiai viszonyai. *Földt. Int. Évi jelentése*, 1903. — 24. Koeh A.: Jelentés a Gyalui havasok északi szélén a Kalotaszegben és Vlegyásza-hegységben az 1884. évben végzett földtani részletes felvételtől. 1884. *Földt. Int. Évi jelentés*. — 25. Koeh A.: Jelentés a Kolozsvártól délre eső területen az 1886. évben végzett földtani részletes felvételtől. *Földt. Int. Évi jelentés*, 1886. — 26. Koeh A.: Jelentés Torda-Aranyos megye Tordától nyugatra eső területének 1887. évben végzett földtani részletes felvételéről. *Földt. Int. Évi jelentés*, 1887. — 27. Koeh A.: Jelentés a kolozsvári szegélyhegységben és környékén az 1882. évben végzett földtani részletes felvételtől. *Földt. Int. Évi jelentés*, 1882, p. 28. — 28. Koeh A.: Új adatok a Gyalui havasok földtani szerkezetének pontosabb ismeretéhez. *F. K.* 24. K. 1894, p. 98. — 29. Koeh A.: A Czibles és Oláhláposbánya vidéke zöldkőandezitjainak új petrográfiai vizsgálata. *F. K.* X. K. 1880, p. 138. — 30. Koeh A.: Radna vidéke trachyt-esaládhoz tartozó kőzeteinek új petr. vizsgálata. *F. K.* X. K. 1880, p. 177. — 31. Koeh A.: Egy Csuesavidékére tett földtani kirándulás eredménye. *Orv. és Termtud. Értesítő*, I. K. 1879. — 32. Koeh A.: A Vlegyásza hegytömegének kőzettani szerkezetéről és tektonikai viszonyairól. *Kolozsv. Orv. Term. Tud. Társ. Értesítője*, 1876. — 33. Koeh A.: Az Erdélyrészi medenee harmadkori képződményei, II. Neogén esoport, 1900. — 34. Koeh A.—Kürthy S.: A Vlegyásza és a szomszéd kőzetek trachitjainak kőzettani és hegy szerkezetani viszonyai. *Erd. Múz. Egyl. Évkönyve*, II. K. 8. sz. 1878. — 35. Kräutner Th.: Das kristalline Massiv von Radna (Ost Karpathen). *An. Inst. Geol.*, vol. XIX, p. 151—286. — 36. Kräutner Th.: Cateva date asupra geologiei Muntilor Rodnei si Barganului cu o privire critica asupra literaturii geologice a acestei regiuni. *Dari de seama*, *Inst. Geol. Rom.* XII, K. 1923—24. — 37. Kräutner Th.: Studii geologice in Muntii Rodnei. *Dari de seama*, *Inst. Geol. Rom.* XIII, K. 1924—25. — 38. Kürthy S.: A Hegyes-Drócsa-Pietrosza hegység, valamint Erdély trachitesaládbeli kőzeteinek tanulmányozása. *Földt. Közl.* VIII, K. 1878, p. 283. — 39. J. de Lapparent: Leçons de pétrographie, 1923. — 40. A. Lacroix: Les enclaves des roches volcaniques, 1873. — 41. E. Louboutin: Scurta privire generală asupra geologiei Transilvaniei. *Dari de seama*, v. 8, 1920, p. 109—122. — 42. Löw M.: Bánya-geológiai tanulmányok Verespatak környékén. *Földt. Int. Évi jelentése*, 1913, p. 398—399. — 43. E. d. Martonne: Le massif du Bihor (Roumanie). *Étude morphologique*. *Annales de géographie*, XXXI, Paris, 1921. — 44. Mauritz B.: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. *Bpest*, 1909. — 45. P. Niggli: Gesteins und Mineralprovinzen. — 46. Papp K.: Független Schaffer X. F. általános geológiájához. *Budapest*, 1919. —

47. Papp K.: Geológiai jegyzetek a Fehér Körös völgyéből. Földt. Int. Évi jelentése, 1905. — 48. Papp K.: Zám vidékének (Hunyad m.) földtani viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1902. — 49. Papp K.: A Fehér Körös völgyében levő barnaszén medence. Földt. Int. Évi jelentése, 1909. — 50. Papp K.: Gyau Mare környéke Hunyad vármegyében. Földt. Int. Évi jelentése, 1912. — 51. Papp K.: Petris környékének geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1901. — 52. Papp K.: Buesum (Buesony) környéke Alsó-Fehér megyében. Földt. Int. Évi jelentése, 1913. p. 238. — 53. Papp K.: A buesedi vulkán környéke Hunyad vármegyében. Földt. Int. Évi jelentése, 1917. p. 224. — 54. Pálffy M.: Adatok a verespataki Kirnik kőzeteinek pontosabb ismeretéhez. F. K. 35. K. (1905.) — 55. Pálffy M.: Magyarország arany-ezüst bányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. 1929. — 56. Pálffy M.: Verespatak és Buesum környéke. Földt. Int. Évi jelentése, 1909. — 57. Pálffy M.: Az erupeiós kőzetek zöldkövesedése. Földt. Közl. 46. K. (1916). — 58. Pálffy M.: Előzetes jelentés az erdélyrészi Érehegység andezitjeinek korviszonyairól. F. K. 33. K. 1903. p. 463. — 59. Pálffy M.: Az erdélyrészi Érehegység bányáinak földtani viszonyai és éretelerei. Földt. Int. Évi jelentése, 1911. XVIII. K. — 60. Pálffy M.: A Hideg és Meleg Szamos környékének geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1896. — 61. Pálffy M.: Geológiai jegyzetek a szkerisórai mészterületről és a Gyalui havasok dél és délkeleti részéről. Földt. Int. Évi jelentése, 1898. p. 70. — 62. Pálffy M.: Geológiai jegyzetek az Aranyos folyó völgyéből. Földt. Int. Évi jelentése, 1901. — 63. Pálffy M.: Az arany előfordulási viszonyairól az erdélyrészi Érehegységben és Nagybánya környékén. Mat. és Term. Tud. Ért. 1916. XXXIV. — 64. Pálffy M.: Geológiai jegyzetek a Fehérkörös és Abrudpatak között levő területről. Földt. Int. Évi jelentése, 1902. — 65. Pálffy M.: Az Erdélyrészi Érehegység Ny-i részének geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1904. — 66. Pálffy M.: Geológiai jegyzetek a Fehérkörös völgyéből. Földt. Int. Évi jelentése, 1903. — 67. Pálffy M.: Ilobánya, Misztbánya és Láposbánya geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1916. — 68. Pálffy M.: Nagybánya, Borpatak, Felsőbánya és Kisbánya bányageológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1915. p. 393—403. — 69. Pálffy M.: Az Erdélyrészi Érehegység középső részének geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1905. — 70. Pálffy M.: A Csetrás hegység nyugati és déli része. Földt. Int. Évi jelentése, 1906. p. 114. — 71. Pálffy M.: A Maros völgyének jobboldala Algyógy környékén. Földt. Int. Évi jelentése, 1907. — 72. Pálffy M.: A nagybányai bányaterület geológiai viszonya. Földt. Int. Évi jelentése, 1914. p. 387—88. — 73. Pálffy M.: Verespatak és Buesum környéke. Földt. Int. Évi jelentése, 1909. p. 118. — 74. Pethő Gy.: Nagyhalmagy környékének geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi jelentése, 1894. p. 44. — 75. F. Posepny: Zur Geologie des Siebenbürgischen Erzgebirges. Jahrb. d. K. K. Geolog. R. Anstalt, 18. K. 1868. p. 53. — 76. F. Posepny: Über die Erzlagerstätten von Kisbánya in Siebenbürgen. Verh. d. K. K. Geolog.

Anstalt, 1871, p. 40. — 77. F. Posepny: Die Eruptivgesteine der Umgebung von Radna, Verh. d. K. K. Geol. R. Anstalt, XV. K. 1865, p. 163. — 78. Popescu—Voitesti I.: Varsta dacitelor si amfibolandesitelor din regiunea Rodnei si in general din Nordul Basinului Transilvan. Dari de seama, Inst. Geol. Rom. XVIII. K. 1929—30. — 79. Primics Gy.: Adatok az Erdélyi Érc-hegység és a Bihar-hegység tömeges kőzeteinek ismeretéhez, Orv. és Term. Tud. Értesítő, I. K. 1879, p. 139. — 80. Primics Gy.: Jelentés a Kolozs-Bihari hegység Vlegyásza hegyvonulatának 1889. évben végzett részletes geológiai felvételéről, Földt. Int. Évi jelentése, 1889. — 81. Primics Gy.: Vázlatos jelentés a Bihar-hegység északi felében az 1890. évben végzett részletes geológiai felvételről, Földt. Int. Évi jelentése, 1890, p. 48. — 82. Primics Gy.: A Csetrás hegység geológiája és éretelerei, Földt. Int. Évi jelentése, 1895. — 83. Primics Gy.: A Lápos hegység trachitos kőzetei, F. K. XVI. K. 1886, p. 156. — 84. Primics Gy.: A Radnai havasok geológiai viszonyai, Math. Termtud. Közlem. 1885, XXI. K. 252, p. 137. — 85. Primics Gy.: A Kis Szamos forrásvidéki hegység eruptív kőzetei, Orv. és Termtud. Értesítő, IV. K. 1882, p. 125. — 86. Reinisch—Reinhold: Petrographisches Praktikum I—II, K. Berlin, 1907—1912. — 87. F. Richthofen: Studien aus der ungarisch-sieberbürgischen Trachitgebirge, Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1860, XI. B. — 88. H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie, II. B. Massige Gesteine, 2. Hälfte, Ergussgesteine, Stuttgart, 1908. — 89. Rosenbusch—Wülfing: Mikroskopische Physiographie I. B. 2. Hälfte, Die petrographisch wichtigen Mineralien Stuttgart, 1927. — 90. Rozlozsnik P.: Adatok a Nagy Bihar környékének geológiájához, Földt. Int. Évi jelentése, 1905. — 91. Rozlozsnik P.: A Bihar-hegység déli részének geológiai viszonyai Nagyhalom és Felsővidra között, Földt. Int. Évi jelentése, 1906, p. 80. — 92. Rozlozsnik P.: Az Újradna, Nagyilva és Kosna községek között elterülő hegyvidék földtani viszonyai, Földt. Int. Évi jelentése, 1908, p. 118. — 93. Rozlozsnik P.: Az óradnai bányavidék geológiai viszonyai, Földt. Int. Évi jelentése, 1908, p. 118. — 94. Schaffer X. F.: Általános Geológia, Budapest, 1910. — 95. Schafarzik F.: A magyar korona országai területén levő kőbányák, Budapest, 1904. — 96. Schafarzik F.: Berszászka környékén eszközölt geológiai tanulmányok, Földt. Int. Évi jelentése, 1910. — 97. Schafarzik F.: A propilit-kérdésről, F. K. XVI. 1886, p. 322. — 98. V. Selagian: Eruptiunile tertiare din Basinul Transilvaniei Dári de Seama, v. VIII, 1920, p. 123—129. — 99. Socolescu—Ghitulescu—Giusea: Études géologiques et minières dans le Quadrilatère Aurifère (Mont Apuseni) v. 22, 1933—34, p. 74. Dari de Seama. — 100. E. Sommaruga: Über die Zusammensetzung der Dacite, Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. XVI. B. p. 95, 1866. — 101. Szabó J.: Adatok Magyar- és Erdélyország határhegysége trachitképleteinek ismertetéséhez, F. K. IV. K. (1874.) — 102. Szádeczky Gy.: Adatok a Vlegyásza-Bihar-hegység geológiájához, F. K. 34. K. (1904.) — 103. Szádeczky Gy.: Jelentés a Bihar-hegység középső részében 1905. évben végzett földtani felvéte-



lekről. *Földt. Int. Évi jelentése, 1905.* — 104. Szádeczky Gy.: A Biharhegységben és Vlegyászán 1906. évben végzett geológiai reambulációm. *Földt. Int. Évi jelentése, 1906.* p. 51—68. — 105. Szádeczky Gy.: A Biharhegység középső részének kőzettani és tektonikai viszonyairól. *F. K. 1907.* — 106. Szádeczky Gy.: Sztolna környékén levő telérandezitekről. *Erd. Múz. Egyl. Term.tud. Értesítő, 23. évf. 1898.* — 107. Szádeczky Gy.: A Vlegyásza félreismert kőzeteiről. *Orsz. Természettud. Ért. 1901.* (23. K.) — 108. Szádeczky Gy.: A Vlegyásza-Biharhegységben tett földtani kirándulás. *1902.* — 109. Szádeczky Gy.: Adatok az Erdélyi Érehegység eruptív kőzeteinek ismeretéhez. *F. K. 22. K. (1892.)* — 110. Szádeczky Gy.: Verespatak kőzeteiről. *F. K. 39. K. (1909.)* — 111. Szádeczky Gy.: Kissebes, Hodosfalva, Sebesvar, Marotlaka, Mogyorókereke geológiai viszonyairól. *Erd. Múzeum Ásványtárának Értesítője, 1915.* — 112. Szentpétery Zs.: Erdély eruptív kőzetei. *Földtani Szemle, I. K. 3. f. 1923.* — 113. Szentpétery Zs.: Kőzettani adatok az Erdélyi Érehegységből. *Földt. Int. Évi jelentése, 1915.* — 114. Szentpétery Zs.: A Dróesa és az Erdélyi Érehegység erupeióis kőzeteiről. *Földt. Int. Évi jelentése, 1916.* — 115. Szentpétery Zs.: Soborsin vidékének kőzettani viszonyai. *Földt. Int. Évi jelentése, p. 110. 1917.* — 116. Sehafarzik F.: Traehitjaink néhány ritkább zárványáról. *F. K. 19. K. 1889.* — 117. St. Mateescu: Observatiuni geologie si morfologie asupra depressiunii Huedinului din Nordvestul Transilvaniei. *Anuarul Inst. Geol. Rom. T. XI. 1925—1926.* p. 349. — 118. Szontagh T.: Meziad, Kreszulya környékének, valamint Bolényestől keletre eső halmos terüle' (Bihar megye) geológiája. *Földt. Int. Évi jelentése, 1906.* p. 49. — 119. A. Osann: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. II. Ergussgesteine. *Tsehermak's Miner. Mitt. Bd. XX. 1901.* — 120. Telegdi Roth L.: A Szemenik hegység É-i része Ferenefalva, Wolfsberg és Weidenthal környékén. *Földt. Int. Évi jelentése, 1895.* — 121. Telegdi Roth L.: Az Erdélyrészi Érehegység ÉK-i széle Vidaly, Nagyoklos, Oláh Rákos és Örményes környékén. *Földt. Int. Évi jelentése, 1895.* p. 86. — 122. Telegdi Roth L.: Az Erdélyrészi Érehegység Aranyosmelléki csoportja, Nagyoklos, Bélavár, Lunka és Alsó Szolesva környékén. *Földt. Int. Évi jelentése, 1899.* p. 70—72. — 123. Telegdi Roth L.: Az Erdélyrészi Érehegység Aranyos melléki csoportja Toroeko-Szent-György, Nyirmező, Remete és Ponor környékén. *Földt. Int. Évi jelentése, 1900.* p. 77. — 124. Telegdi Roth L.: Az Erdélyrészi Érehegység K-i része Felsőgáld, Intregáld, Czelua és Ompolyica környékén. *Földt. Int. Évi jelentése, 1903.* — 125. Telegdi Roth L.: Az Erdélyrészi Érehegység K-i széle Poklos, Borberek, Korna környékén és a esatlakozó Maros balparti dombvidék. *Földt. Int. Évi jelentése, 1903.* — 126. G. Tsehermak: Quarzführende Plagioklasgesteine. *Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. LVB. 1867.* — 127. Vendl A.: A magyarországi riolit típusok. *Budapest, 1926.* — 128. Vendl M.: Kőzet-, szén- és éremeghatározó módszerek. *Sopron, 1935.* — 129. Volekmer Ottomár: Andesit vom Czibles im nördl. Siebenbürgen. *Tsehermak's Min. Mitteil. 1872.* p. 261.



## MELANOPSISOK VÁLTOZÉKONYSÁGA.\*

Irta: *Strausz László dr.*

A pannoniai kori rétegek faunájában három molluszka genusz uralkodik: *Congeria*, *Limnocardium* és *Melanopsis*. Szintbeosztásuknál ezek közül főleg az első kettőt vehetjük tekintetbe, mert a *Congeriák* egyes fajai nem voltak hosszú életűek s így minden kisebb időegységen belül is más-más fajokat találunk, a *Limnocardiumok*-nak pedig igen nagy a geográfiai elterjedése, nemesak a ma felszínen feltárt partszegélyi üledékekben, hanem medencék belsejének (mélyfúrásokból ismert) üledékeiben is s így néha távoli párhuzamosításokat is lehetővé tesznek. A *Melanopsisok*-nak előnye a másik két genuszsal szemben, hogy rendszeren jobb megtartásban és nagyobb példányszámban találjuk a pannóniai képződményekben, mégis a szintmeghatározásoknál alig jöhetnek számba két, a sztratigrafus szempontjából rossznak mondható tulajdonságuk miatt: mérhetetlenül változatosak s ezért nehéz és sokszor bizonytalan a meghatározásuk, azonkívül legtöbb fajuk igen hosszú életű. Ez a két tulajdonság azonban esetleg egy közös okra vezethető vissza: nagy az alkalmazkodó képességük, ezért minden külső változásra, behatásra reagálnak, de nem pusztulnak el.

A fosszilis *Melanopsis*-ok változékonysága közismert: tudomásom szerint három különböző magyarázatával próbálkoztak a paleontológusok. Már 1872-ben Fuchs (1.) egy speciális esetben részletesen tárgyalja s a növényeknél ismeretes hybridizációval ill. az embernél előforduló fajta- (vagy rassz-) keveredésekkel párhuzamosítja ezt az édesvízi és felsősvízi molluszkáknál megfigyelt nagy formagazdagságot. A *Melanopsis impressa* és *M. vindobonensis* közti „basztard”-nak tartja a *M. martiniana*-t, mert

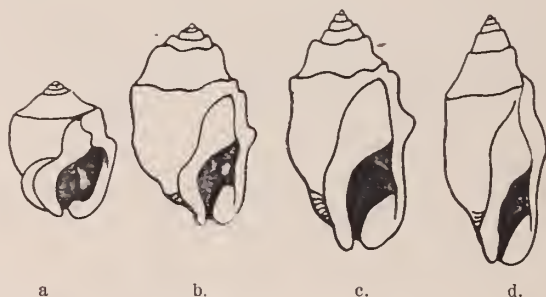
1. termetre, alakra a kettő közt középen áll,
- 2 mindkettőbe átmeneteket képez,
3. ninesenek határozott, állandó faji bélyegei,
4. igen hajlik monstruozitásokra. (Lásd i. képet.)

Két évvel később Brusina csak futólag említi (2.), hogy *M. costata* (Wenz-nél hibásan *M. abbreviata cosmanni*, Pallari-nál (4.) helyesen *M. cosmanni*) és *M. bouéi* közt, mert a *M. costata* elsősorban ott veszi fel ezt az átmeneti jellegű termetet, ahol vele együtt előfordul az alacsonyabb és kövérebb *M. bouéi* is, míg másutt karesúbb és magasabb. Penecke 1884-ben (5.) szintén foglalkozik a *Melanopsis*-ok variabilitásával s ha nem is

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1941. jún. 4-én tartott szakülésén.

mondja ki határozottan, érezhetőleg hybridizációra gondol. Ellenben az újabb szerzők, valószínűleg a zoológusok ellentmondásaitól befolyásoltatva, rendszeren nem okolják meg az átmeneti alakok fel-lépését, csak futólag megemlítik. Így L ö r e n t h e y (6. p. 209) és T r o l l (7. p. 61) egyszerűen megemlítik, hogy *M. bouéi* és *M. pyg-maea* átmeneteket képeznek egymásba; holott a két faj egyike tel-jesen síma, a másik erősen bordás-bütykös, tehát az „átmenet” a kettő közt nem valami természetes, egyszerű jelenség. T o u l a se foglal határozottan állást, bár átmeneteket ábrázol (17.)

Másik magyarázata ilyen átmeneteknek N e u m a y r és P a u l (8. p. 38.) monografiájában szerepel; ők is a *M. bouéi-pygmaea* átmenetekre hivatkoznak (F u c h s megfigyelései nyomán) s okául azt tételezik fel, hogy közös ősből származhatott le a két, egymástól annyira eltérő külsejű, de az átmenetek tanúsága szerint mégis rokon faj.

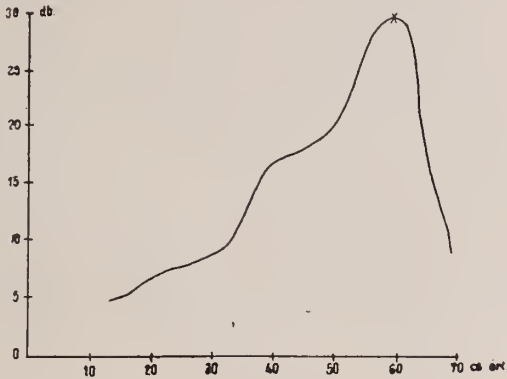


1. kép. a: *M. vindobonensis*; b: és c: átmenetek; d: *M. impressa*.

A variabilitás harmadik okául azt hozzák fel, hogy az édes és félig sós vizek nagy fizikai és kémiai változásai eredményezték a *Melanopsis*ok formagazdagságát. P é r e s szerint (9. p. 312—321) a marokkói recens *Melanopsis*-ok (pl. *M. bedei* P l r y) kisebbek, alacsonyabb spirával és kisebb bordaszámmal, mint a velük fajilag egyező szubfossilis alakok (*M. douthei*, *M. perornata* P l r y); utób-biak azért fejlődtek erősebbre, cifrábbra, mert akkor még bővebb és oxigén-dúsabb volt a patakok vize. J e k e l i n s hangsúlyozza (10. p. 91), hogy *M. pyrum* és *M. pterochila* elválasztása (mint Szlavoniában is) igen bajos, mert a két faj átmege egymásba; okul azonban csak a vizek változatosságát mondja (10. p. 42—44).

Jól ismert példája a *Melanopsis*-ok mérhetetlen változatossá-gának *M. parreyssi* M ü h l f. és rokonai a Nagyvárad melletti Püspökfürdő melegforrásaiknak vizében, ill. üledékeiben (B r u s i n a 11.). Ezeknél még zoológusok is gondolnak valami rasszkeveredés-félzére. Minthogy azonban a recens zoológiai anyagokban hibridek ritkák (l. pl. 15, 16.) ténylegesen nem is ismeretes korlátlan szapo-rodásképeségű (fajok közötti) hibridek létrejötté, ezt a jelenséget a paleontológia számára se akarják engedélyezni.

Nem tagadhatjuk, hogy a zoológusok tárgyi megfigyelései (ill. ilyenek hiánya) jobban jöhetnek számba a kérdés eldöntésénél, mint paleontológusok elmefuttatásai. Azt azonban nem mondhatjuk, hogy ez tisztán elméleti vita, gyakorlati fontosság nélkül, s hogy a paleontológus elégedjen meg a tapasztalati anyag rögzítésével.



2. kép.

Arról tudniillik nem lehet szó, hogy minden példány kövületet leírjunk és ábrázoljunk (sőt elnevezzünk), hanem a megfigyelt változatos anyagból válogatnunk, kiemelniünk kell. S ez a válogatás máris állásfoglalást jelent a „hybridizáció vagy variabilitás” kérdésében. Ha az előbbiben hiszünk, leírjuk a két szélsőséges alakot,

gerinc helyz.						
17	1				1	
16	3	2	2	4	4	2
15	1	5	6	27	7	2
14	1	2	1	4	2	
13		1	1			
	13	135	14	145	15	155 magass.

3. kép.

két nevet adunk s jellemezzük a keveredés irányait. Ha tagadjuk a keveredés lehetőségét: leírjuk a középső alakot, *egy* nevet használunk s a szélső alakokat csak mint a középtől való eltéréseket jellemezzük. Nézzünk egy-két esetet s a zoológusoktól ajánlott grafikus ábrázolással próbáljuk a feladatot szemléletessé tenni. A várpalotai felső pannóniai rétegekből gyűjtöttem *M. sturi* példányok utolsó és utolsóelőtti kanyarulatán megfigyelt díszítettséget ill. tüskességet tünteti fel a 2. kép. A tüskesség fokát pusztán számokkal jelle-

meztem, összadva a két kanyarulat a tüskék (csomók, bordák) számát s erősségük szerint 0,5, 1, 1,5, 2-vel szoroztam ez összeget; természetesen ez az értékelés szubjektív s csak viszonylagos, egy-egy megfigyelési sorozatra vonatkozhat. A tüskésségre jellemző számértéket mérem fel a vízszintes tengelyre, a gyakoriságot (példányszámot) a függélyes tengelyre. Az uralkodó alak jellegeinek megfelelő helyet jelzi a görbén az X jel.

Másik szokott ábrázolási módon tüntetem fel *M. impressa* var.-nál (Csót és Bakonyság közt levő lelőhelyről) a termet karesúságát az utolsó kanyarulat magasságának és szélességének viszonyszámával, a vízszintes tengelyre mérve, míg a függélyes tengelyre az utolsó kanyarulat kereszt-gerincének viszonylagos helyét kifejező számot (az utolsó kanyarulat egész magasságához viszonyítva) mértem s az egyes kockákban a példányszámot tüntetem fel (3. kép). Az uralkodó alak helyét itt az aláhúzott szám jelzi. E két esetben nem is vitatható, hogy a középső alakokat kell normálisnak, típusnak tekintenünk s a tőle eltérő (és pedig



4. kép. *M. oxyacantha*, *M. kurdica* és átmeneteik.

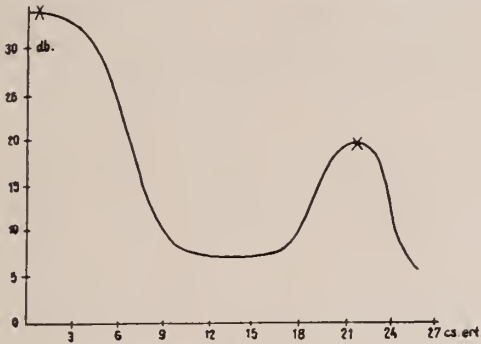
igen különbözően, minden irány felé eltérő) formákat kisebb fontosságú változatoknak tekintjük. Természetesen ezek az eltérések nem mindig ilyen csekélyek, hanem nagyok is lehetnek, főleg ha nem egyetlen lelőhelyet veszünk tekintetbe, hanem egymástól térben, esetleg időben is lényegesen eltérő faunákat; de ha ezeknek külön varietas-nevet adunk is, keletkezésüknek magyarázatához elég az egymástól különböző környezet fizikai behatásait vagy bizonyos aberráns belső adottságokat feltételeznünk.

Találunk azonban egészen más jellegű eseteket is. Két rokon habitusú *Melanopsis* faj a tüskés *M. oxyacantha* és a tüskéket csak utolsó kanyarulatán viselő *M. kurdica*. Sok lelőhelyen együtt szerepel e két faj s ilyenkor az alakok egy részénél a paleontológus nem tudja könnyen eldönteni, hogy egyes nem tiszta jellegű példányokat melyik fajhoz soroljon, mert a *M. oxyacantha* típusánál kevésbé, a *M. kurdica* típusnál erősebben tüskések, tehát középalakok. (4. kép.) Grafikusán feltüntetve (5. kép.) a vízszintes tengelyen az utolsó-előtti és az azelőtti kanyarulat bütykeinek összege, az igen kis, gyenge tüskéket, vagy csak ráncocska alakjában jelentkező bordákat fél vagy negyed értékben számítva; függélyes tengelyen a példányszám.

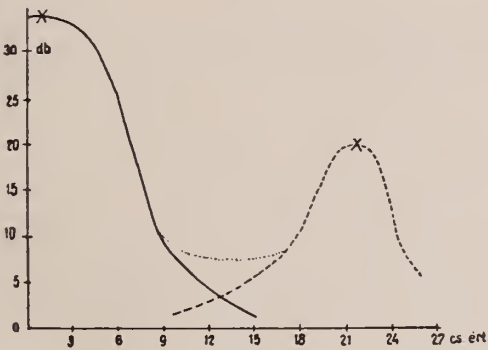
Ha az előző két példában szereplő módon a tulajdonságaira nézve középső alakot írunk le s neveznők el típusul, mely alak itt legritkább (míg az előbbi példákban leggyakoribb volt a középalak



a megfigyelt példányok közt), akkor legalább is azt a hibát követnők el, hogy a lényegtelen emelnők ki a fontosak közül, az elmosódottal jellemeznők az éles, határozott eseteket. A jelen esetben mégis el tudok képzelni egy magyarázatot a keveredés kizárásával is. Mint-hogy a két alak tényleg sokban hasonló, feltételezhetjük, hogy variációik egymás felé is közelednek a tüskesség fokát illetően s össze-téveszhetők; a „középalakok” részben *M. oxyacanthák*, részben *M. kurdicák*, tehát ha helyesen szétválasztanók a két fajt, a következő görbét kapnók (6. kép.) (Teljes vonal: *M. kurdica*; szaggatott vonal:



5. kép.

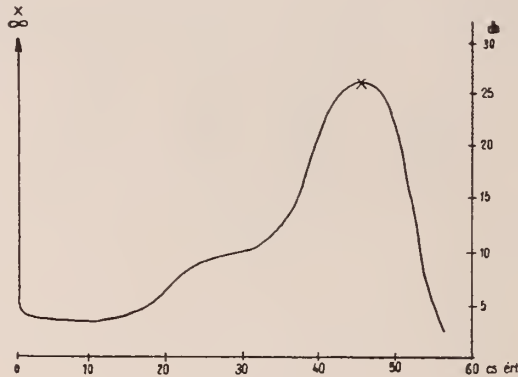


6. kép.

*M. oxyacantha*; pontozott vonal: *M. kurdica* és *M. oxyacantha* vonalának összetevődött értéke a középső részében, ami az előbbi grafikonon az egységes vonal e részének felel meg). Persze a középalakok értékelésétől függetlenül a paleontológus a két (X jelzésű) szélsőséges formát fogja fontosabbnak tartani és névvel megjelölni.

Következő példánkban azonban már nem rokon-alakú, nem közelálló típusú fajok átmeneti példányairól lesz szó. A *M. bouéi* és *M. pygmaea* átmeneteit már említettük (Budapestről és Bécs környékéről): most egy Pápa és Nagygyimót közt a *Congerina*

*ungula caprae*-s szintből gyűjtöttem *Melanopsis bouéi-pygmaea* anyag díszítettségét, bütykösségét tüntetem fel a következő grafikonon (vízszintes tengelyen az utolsó és utolsóelőtti kanyarulat díszítettsége olyan módon számítva, mint az első rajzon *M. sturi*-nál; függélyes tengelyen a példányszám. A *M. pygmaea* síma, díszítetlen példányainak száma végtelen, erre utal a grafikonon a  $\infty$  jel, a görbén persze ez nem tüntethető fel). A két x nem csak a két leggyakoribb, hanem feltétlenül a két legjobban jellemzett, leghatározottabb tulajdonságú és sok más lelőhelyen is megisméltendő alakot mutatja, ezek helyett nem írhatunk le egy határozatlan, elmosódott középalakot, melynek ritkaságát a grafikon egyáltalában nem tudja megfelelően kiemelni, csak milliomodokban volna ez megadható egy nagyobb terület sok lelőhelyét számítva. (7. kép.)



7. kép.

Ha ugyanezen két fajnál a termetet is feltüntetnők a bordázottság mellett, ilyenféle eredmény jönne ki (nem pontos kiszámítás, hanem csak becslés alapján). (8. kép.) (Vízszintes tengelyen a tüskés-ség foka az előbbi módon feltüntetve, a függélyes tengelyen a termet jellemzésére az egész héj magasságának és szélességének arányszáma; a kockákban a gyakoriság foka: így = igen gyakori, gy = gyakori, r = ritka).

Ebben az esetben én nem látok más lehetőséget, mint a x jelű két szélsőség típusul választása mellett átmeneti alakoknak nevezni a közbülsőket, mert ha még a *M. bouéi*-nál lehetséges is a faj határainak bizonyos bővítése a kevésbé díszített formák felé, a *M. pygmaea* teljesen síma alakjával egy fajba préselni őket lehetetlen, s ha a hybridizációt tagadjuk is, akkor se vehetjük be a *M. pygmaea* faj jellegi közé, hogy „néha kissé bordás ill. vonalkázott felszínűek hol a felső, hol az alsó kanyarulatok”, hanem ezt a jelenséget abnormitásnak fogjuk nevezni, s ezzel nem magyaráztunk meg semmit.

De mint még látni fogjuk a következőkben, némelyik *Melanopsis* faj nem csak egy, hanem több másik faj felé is mutat átmeneteket; *M. bouéi* pl. a *M. pygmaea*, *M. confusa*, *M. cossmanni* ill. *abbreviata*, *M. oxyacantha* felé; *M. oxyacantha* a *M. bouéin* kívül a *M. kurdica* felé is. Ilyen komplikált átmeneteket csak háromdimenziós koordináta-rendszeren lehetne feltüntetni s a gyakori alakok

magasság	0	10	20	30	40	50 cs. ért.
3	i. gy.					
2.8	x i. gy.	r.				
2.6	gy	r.	r.			
2.4	r.	r.	r.	r.	r.	r.
2.2			r.	r.	gy.	gy.
2				r.	r.	x i. gy.
1.8						gy

8. kép.

tetraéder-csúcsokban, vagy esetleg gömbfelület szabálytalanul elszórt foltjain helyezkednének el, míg a leírandó közéalaknak megfelelő helyen üresség volna.

Felsorolom még az általam utóbbi időben tanulmányozott Bakony—Balaton környék pannoniái faunáiban előforduló *Melanopsis*-ok változékonyságának néhány érdekesebb esetét.

A *M. bouéi* mindenütt igen változatos termetű faj; Handmann (12.) jórészt külön fajoknak írta le a *M. bouéi* változatait, Troll (7.) és Wenz (3. p. 2671—2682) majdnem valamennyi ilyen alakot újra bevonta a fajba. Magam élesen megkülönböztethetőnek tartok legtöbb dunántúli lelőhelyen két *M. bouéi* változatot. Egyik a zömök vagy közepesen karesú dupla csomó-soros vagy bordás *M. bouéi bouéi*. (Ezzel azonosítom a *M. sturi* Fuchs fajt is, mely hasonló díszítésű ill. csak valamivel hegyesebbek a tüskéi és nem karesúbb termetű, mint amilyen a típusos *M. bouéi*-nek megfelel; Wenz-nél l. e. p. 2835—36-on tehát helyesbítendőnek tartom a *M. sturi* nevét *M. bouéi*-ra). Másik a karesúbb, nagyságban még jobban ingadozó, de állandóbb arányú, egy bütyök-soros *M. bouéi turritiformis* (ezt nem követendő névként jelölöm meg, csak a Handmann-féle ábrák és leírásokra hivatkozásként, l. Handmann 12. p. 32. Pallary-nál (4.) nevük *M. hispidula* és *M. subaffinis*, Wenz (3) mindkettőt bevonja a *M. bouéi* faj alaptípusába). Néhány olyan lelőhely azonban a Dunántúlon is van (pl. Zalagalsa),

ahol ez a két típus egymásba fokozatos átmeneteket mutat, pl. teljesen *turrita* termet mellett nem erős dupla csomósor is fellép. Az átmenetnek ezt az esetét szerintem egyforma joggal tekinthetjük akár valamiféle rasszkeveredésnek, akár egyszerű variabilitásnak.

A *M. bouéi* fajnak más, érdekesebb változatait találtam a Pápa és Nagygyimót közti gazdag lelőhelyen. (9. kép.) Itt is előfordul a *M. bouéi* dupla csomósoros (9. a.) és a *M. bouéi turrita-affinis* karcsúbb egycsomósoros változat, (9. c. kép), de rajtuk kívül (mindkettőnél jóval kisebb példányszámban) egy termetre a *M. bouéi*-vel egyező, de annál kevesebb csomót bíró alak, melynél a felső és alsó csomósor egyes csomói nem egymással egy vonalba (egy-más alá), hanem egymás közé esnek (fáziseltolódással). (9. b.)



9. kép. *M. bouéi* változatok. 10. kép. *M. pygmaea-bouéi* átmenetek.

Nagyvázsonyban felső pannon faunában *M. bouéi* mellett szerepel olyan, a *M. oxyacanthá*-hoz legközelebb álló alak, melynek felsőbb kanyarulatai a normálisnál tüskésebbek. Elképzelhető, hogy ez a *M. bouéi*-vel való keveredés következménye.

A tapolcai medencében, Nemesvitánál a *M. bouéi* felső kanyarulatai normálisan tüskések, az utolsó kanyarulatban egyes példányoknál a díszítettség csökken, sőt egészen meg is szűnik s *M. pygmaea*-szerű az utolsó kanyarulat. A Pápa és Nagygyimót között levő már említett lelőhelyen a *M. bouéi* és *M. pygmaea* közötti átmenetnek tekinthető alakok közt (10. kép) olyan is van, melynél a felső kanyarulatok díszítettebbek (b.) (mint Nemesvitán, csak hogy a pápaiak aránylag sokkal kevésbé tüskések, a *M. pygmaea*-hoz állnak közelebb, míg a nemesvitaiak a *M. bouéi*-hoz), viszont Pápán olyanok is vannak az átmeneti jellegű alakok közt, amelyeknél a felső rész teljesen síma, semmiben se tér el a típusos *M. pygmaea*-tól, míg az utolsó (esetleg utolsó előtti) kanyarulatban jelentkezik ráncosság, csekély bordázás (a). Persze ezt a jelenséget is kétféleképp magyarázhatjuk. Aki mindenféle keveredés lehetőségét tagadja, a külső körülmények befolyását láthatja ezekben a különböző életkorban fellépő morfológiai megváltozásokban. Aki a keveredés gondolatát találja plauzibilisabbnak, aszerint a *kevert vérnek egyik összetevője lappang a fejlődés kezdeti stádiumaiban*, kiűt a további fejlődés folyamán.

Hasonlóképp kevésbé segít eldönteni a keveredés kérdését Troll-nak az az érdekes megfigyelése (l. c. p. 61.), hogy egyik



előfordulási helyén mind a *M. bouéi*, mind a *M. pygmaea* fajból a normálisnál nagyobb termetű példányokat talált. Teljesen hasonló jelenséget állapítottam meg magam is Zalapetendnél (Tapoleától ÉK-re), az erősen tüskés *M. bouéi* és egy síma *Melanopsis*-faj egyformán eltérnek a megszokott, normális termettől, mindkettő nagyobb, szinte hízott s díszítettségük teljes különbsége mellett azt kell mondani, hogy hasonlítanak egymásra. (A síma faj közelebb áll a *M. decollata*-hoz, mint a *M. pygmaea*-hoz, de abnormis termete miatt egyikkel se azonosítható biztosan). Természetesen itt se bizonyítható, hogy vérkeveredés okozza-e az egyforma természetű abnormitást, vagy pedig az azonos környezeti hatásokra reagált véletlenül ennyire egyformán a két egymástól lényegesen különböző faj.



11. kép. a, b: *M. confusa*; c: *M. confusa-bouéi* átmenet.

Tapolea távolabbi környékén több helyen (Öes és Zalapetend közt, Badaesonyon és Felsőzsiden) gyűjtöttem a felső pannóniai rétegekből olyan *M. entzi* példányokat, melyeknél a felső kanyarulatok *M. decollata*-szerűen símák voltak, míg az alsókon jelentkezett bizonyos (elég kis fokú) bordázottság, holott ez rendesen fordítva van: a típusos *M. entzi* felső kanyarulatokai kissé díszítettek, az alsók símák. Megjegyzem még itt, hogy Lőrenthey-nek a Balaton monográfiában (13.) némelyik *M. entzi* néven ábrázolt alakját (II. t. 15, 16. ábra, esetleg 14. ábra is) átmeneti alakoknak, vagy ha tetszik varietásnak tekintem, mert normálisnál erősebben bordások, ill. tüskések közelednek a *M. bouéi* vagy *M. oxyacantha* felé).

Érdekes és ritka faj a *M. confusa* (nov. nom, előbb *M. hungarica* P l r y) (non K o r m o s). (11. a, b. kép.) Ennek nem típusos, hanem a *M. bouéi*-hoz hajló változatát (11. c.) találtam két új lelőhelyen Enying közelében *M. bouéi* társaságában. Míg a *M. confusa* faj típusánál az utolsó kanyarulatban nagy (erős léeszerű) bordák vannak, az én példányaimon ezeknek a bordáknak középső darabkaja lényegesen meggyengült, ezzel szemben felső és alsó része erősebb, szinte bütyökszerűen megduzzadt, úgyhogy majdnem két egymás feletti esomó helyettesíti az egységes léecet; ezáltal határozottan a *M. bouéi* jellegei felé hajlanak, bár feltétlenül közelebb állnak — minden sajtóságot tekintetbe véve — a *M. confusa* fajhoz. Kétségtől eltekintve emlélkeztetnek kissé példányaim a *M. defensiva*-ra is (mely Enyingen lelőhelyemhez közel előfordul, l. Lőrenthey, 13. p. 42. 43), de sokkal kevésbé, mint a *M. bouéi*-ra Enyingi

átmeneti jellegű *M. confusa* példányaimhoz nagyon hasonló, szinte velük megegyező ábrát találunk P e n e k-nél (l. e. tab. X. fig. 12. b.) *M. hastata hybostoma* megjelöléssel, a *Viviparus zelebori* szintből. Az ábrázolt példány „átmeneti” jellegét nem tudom elfogadni: 1. az illető példány spirájának magassága nem a *M. hybostoma*-é és *M. hastata*-é közt van közepén, hanem mindkettőnél kisebb; 2. mindkét említett fajénál nehézkesebb, durvább a bordázata; 3. se a *M. hybostoma*-nál, se a *M. hastata*-nál nincs bütyök, ill. esomószerű duzzadás a bordák alsó részén, míg a 12. b. ábra épen ezt tünteti fel igen határozottan. Ezek szerint ha középalakról van szó, a két szomszédos faj nem a P e n e k e által megjelölt két faj.

Dákán *C. ungula caprae* szintbe tartozó homókban *M. scripta* és *M. confusa* közti jelleget mutató alakot találtam. Mint-hogy azonban csak egy példány áll rendelkezésemre s itt *M. confusa* ezen az egész környéken ismeretlen, *M. scripta* pedig (bár a közeli Kúpon előfordul, lásd F u e h s 14. p. 544) ritka és kevésbé ismert jellegű ill. változatosságú faj, újabb leletekre van még szükség annak eldöntéséhez, hogy ezt a dákaí alakot átmenetnek tekint-sük-e vagy a *M. scripta* új varietásának, vagy esetleg önálló új fajnak.

Valószínűleg egész egyszerű variabilitásnak kell tekintenünk azt, hogy a *M. haueri croatica* B. (= *M. haueri markusevecensis* W e n z) Hegymagason és Zalapetenden az utolsó kanyarulat bütykössége tekintetében nagy változatosságot mutat. Vannak e faj ill. varietás típusának megfelelőek, egyeseknél a bütykösség esökkent, másoknál a bütykök ritkásabban állnak, de igen nagyok; néha a *M. haueri haueri*-től se választható el élesen. Ezeket a *Melanopsis*-okat azonban másutt se találjuk tiszta, egymástól határozottan el-váló alakcsoportokban s a különböző szélsőségeknek tekinthető for-mák is tulajdonképp igen közeli rokonok.

Ezzel szemben a *M. gradata* F. (= *M. tihanyensis* W e n z) éle-sen elhatárolt, jól jellemezhető, könnyen felismerhető faj az eddig ismert előfordulási helyein. Most én Várpalotán olyan példányait találtam, melyek közül egyesek erősen hajlanak a *M. bouéi*, mások a *M. haueri* felé. Ezeket szívesebben tekinteném kevert, átmeneti alakoknak, mintsem hogy kibővítem és elmosódottabbá tegyem a *M. tihanyensis* eddig szabatosan körvonalazott jellegét.

Saját anyagaimon kívül megemlítem még, hogy B r n s i n a leírásai alapján keveredésnek felfogható átmenetek ismeretesek a *M. inconstans* és *M. visianiana* B. közt (B r n s i n a 2. p. 38.), azután a *M. recurrens* N e n m. és *M. transitans* B. közt (l. e. p. 42. 43), valamint a *M. sandbergeri* N e n m. és *M. cossmanni* P l r y. közt. (Utóbbi fajt W e n z helytelenül nevezi *M. abbreviata cossmanni*-nak, B r n s i n a szintén hibásan *M. costata*-nak hívja, az átmeneti alak neve B r n s i n á n á l *M. costata glabra*, W e n z nomenklaturája szerint *M. abbreviata glabra*).

A zoológusok ellenkezése a hybridizációval szemben a fajfogalom túlértékelésén kívül azzal függ össze, hogy nagyon erősen tekintetbe veszik a tulajdonkép elég kisszámú negatív eredményű megfigyelést. Hiszen a *félsósvízi* molluszkákról tudomásom szerint semmi tényleges vizsgálati eredmény nem áll a zoológusok rendelkezésére, holott a paleontológusok tulajdonkép esakis ezeknél vitatják a nagyobb arányú keveredés lehetőségét, szemben a szárazföldi és tengeri esigákkal, amelyeknél nem látunk a normális varietás képződés keretébe nem illeszthető jelenségeket. Azt se tudhatjuk, hogy a gerincees-fajok milyen rendszertani fogalommal egyenértékűek a esigáknál s hogy félsósvízi élet a szaporodási képességben minimális változást nem idézhetett-e elő. Végezetül pedig a paleontológusok azt se követelik átmeneti alakjaik részére, hogy ha azok hybridek, okvetlenül szaporodásképesek legyenek. Mikor mérhetetlen tömegű tiszta fajú példányok mellett néhány átmeneti alakot találunk, ezen a téren könnyen megalkudhatunk. Csak ott lenne talán nehézség, ahol egy lelőhelyen kizárólag középalakokat, ill. átmeneti, kevert jellegű alakokat találnánk. Ilyen esettel azonban én nem kerültem szembe, csupán Enyingen hiányzik az eddigi leletek szerint a feltételezett két keveredő alapforma közül az egyik, a *M. hungarica*. A *M. entzi* lenne olyan faj, amelyet legszívesebben egy síma és egy tüskés *Melanopsis* keverékének tekintenék, holott gyakran (nem a most tárgyalt anyagokban, hanem ezeknél fiatalabb képződményekben) egyedüli alak e genusból az illető lelőhelyen. Itt tehát azt szeretném feltételezni, hogy az eredetileg ingadozó keverék-alak idővel önálló fajjá vált.

## IRODALOM — LITERATUR.

1. Fuchs: Über den sog. chaotischen Polymorphismus und einige fossile *Melanopsis*-Arten. Verhandl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. Wien, 1872. — 2. Brusina: Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien etc. Zagreb, 1874. — 3. Wenz: Fossilium Catalogus. Gastropoda extramarina tertiaria. — 4. Pallary: Observations relatives a la nomenclature des *Melanopsis* fossiles. Bull. Soc. d'Hist. Natur. de l'Afrique du Nord, t. VII. No. 3. 1916. — 5. Penck: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der slavonischen Paludinenseichten. Beiträge zur Paleont. Österr. Ung. Bd. IV. — 6. Lórenthey: Die pannonische Fauna von Budapest. Paläontographica Bd. 48. 1902. — 7. Troll: Die pontischen Ablagerungen von Leobersdorf und ihre Fauna. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien, Bd. 57. 1907. — 8. Neumayr—Paul: Die Congerien- und Paludinenseichten Slavoniens und deren Fauna. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien, Bd. VII. 1875. — 9. Péres: Aperçu sur les variations de quelques *Melanopsis* marocaines. Journ. Conchyliol. vol. 82. 1938. — 10. Jekelius: Die Molluskenfauna der dazischen Stufe des Beckens von Brasov. Memorie Instit. Geolog. al Romaniei.

vol. II, 1932. — 11. Brusina: Eine subtropische Oasis in Ungarn, Naturw. Verein f. Steierm. 1902. — 12. Handmann: Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf. Münster, 1887. — 13. Lórenthey: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához. Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. k. 1. r. Paleont. függ. III. — 14. Fuchs: Die Congerenschichten von Tihany am Plattensee und Kup bei Pápa. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanst. Bd. 20, 1870. — 15. Rensch: Kurze Anweisung für zoologisch-systematische Studien, Leipzig, 1934. — 16. Rensch: Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. Berlin, 1929. — 17. Toulou: Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfusse des Eichkogles bei Mödling. Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanst. Wien, 1912.

---

## II.

### RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

#### GEOLÓGUS DIPLOMA.

Irta: *Dr. Balogh Kálmán.*

A német földtani folyóiratok hozzánk eljutó utolsó számából arról értsültünk, hogy Rust birodalmi miniszter f. évi április 1-én hatálybalépő rendelete a földtan oktatását egész Németországra egységes módon szabályozta. E rendelet a német geológusok működését ezentúl képesítéshez, oklevél szerzéséhez köti. Az akadémiai fokot jelző oklevél a gyakorlatban a geológuspálya szabatos körülhatárolását, hivatalos elismerését jelenti, s kívánatossá teszi a tömegek előtt is. A megszerzéséhez előírt követelmények — mivel minden jelöltre nézve egyformák — megszüntetik a geológus-képzés egyoldalúságait s az egész birodalomra egyöntetűen határozzák meg azt. Ezzel lehetővé válik, hogy a jövőben a főiskolák tanári kara, a hadsereg és a földtani kutatásokat végző intézetek megfelelő számú, nemcsak elméletileg képzett, hanem a gyakorlati mesterfogásokban is jártas geológushoz jussanak, akiknek már nincs szükségük olyanszerű utólagos kiképzésre, amilyenek azelőtt pl. a porosz földtani intézet leendő tagjainak egyetemi vagy főiskolai tanulmányaik után még át kellett esniük.

A leendő német geológus tanulmányait ezentúl is bármelyik egyetemen, bányászati szakkal bíró műszaki főiskolán vagy bányászati főiskolán végezheti, vizsgáit azonban — külön vizsgálobizott-



ság előtt — csak bizonyos meghatározott helyeken teheti le. A tanulmányok első három feléve az általános természettudományi alapvetés ideje. A bevezető földtani előadásokon kívül kísérleti fizikát, szerves kémiai és a szerves kémia elemeit, általános növénytant, általános és rendszeres állattant, általános földrajzot (különösen morfológiát és térképtant) kell hallgatnia, továbbá megfelelő gyakorlatokat végeznie, hogy a harmadik félév végén e tárgyakból alapvizsgát tehessen. Az alapvizsgát követő négy félévet a tulajdonképeni földtani kiképzés tölti be. Ezen időszak főtárgyai: 1. általános és rendszeres ásványtan, kőzettan ásványhatározási és mikroszkópiumi gyakorlatokkal, 2. általános földtan laboratóriumi és terepgyakorlatokkal, 3. történeti és regionális földtan különös tekintettel Középeurópára, térképezéssel, szelvénykészítéssel és tanulmányi kirándulásokkal bővítve. A három főtárgy mellé a jelölt hajlamai szerint választhat negyediket a következő — ugyanesak kötelező — tárgyakból: 1. teleptan, 2. alkalmazott földtan (elsősorban hidrológia) kirándulásokkal egybekötve, 3. talajtan, 4. alkalmazott geofizika, 5. őslénytan (általános őslénytanon kívül a földtanilag fontos állat- és növényes csoportok). A negyedik főtárgy szabja meg a jelölt kiképzésének irányát, s erre a hetedik félév végén tehető fővizsga alkalmával figyelemmel is vannak. Az alapvizsgálat szóbeli, a fővizsgára azonban a jelöltnek záros határidő (kb. három hónap) alatt földtani térképpel felszerelt, önálló és eredeti írásbeli értekezést kell készítenie s csak ennek elbírálása után állhat ki a fővizsga szóbeli részére. A fővizsga sikeres befejezése esetén oklevelet kap, mely a főiskolai tanári, állami geológusi és hadigeológusi pályára képesíti.

Az új oktatástervezet tehát nem bontja meg a geológusképzés eddigi alapjait. Továbbra is az egyetemek és főiskolák kezében hagyja meg a földtani oktatást, mivel a rendeletben előírt tárgyak már eddig is minden német egyetem és főiskola tanrendjében szerepeltek. A hangsúly nem is annyira a tárgyak előírásán, mint inkább az oktatás szellemén van. Ennek felfrissítésén pedig a németek már régen törnek a fejüket. A „Zeitchrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft”-ban pl. már három évvel ezelőtt tartalmas fejtegetések jelentek meg arról, milyennek kell lennie a földtani oktatásnak. A bennük leszögezett egészséges gondolatok bátran tekinthetők a most megjelent miniszteri rendelet szellemi előkészítésének, sőt előrebocsátott tantervi utasításának is. G. Wagner szerint pl. a geológus számára a széleskörű alapvetés a legfontosabb. Őva int a száraz leírásoktól és elméleti fejtegetésektől. Az oktatás célja nem kőzet-, réteg- és őslénytani adathalmaz közvetítése, hanem földtani gondolkodásra való képesítés. A földtan történeti tudomány, tehát ne a sztatikus, hanem a dinamikus és történeti elemek uralkodjanak közlésében. Képesse kell tenni a geológusjelöltet, hogy helyes megfigyeléseket tehessen, s megfigyeléseit ki is tudja érté-

kelni. Gyakorlati módon kell hozzászoktatni őt a földtanban anynyira nélkülözhetetlen tér- és időbeli szemlélethez. Elsősorban a hazai tájak keletkezéséről kell képet alkotnia: ne részletterületek rétegtanával és hegyszerkezetével terheljük tehát, hanem tájtörténetet tanítsunk neki. A földtan sok szomszédos természettudomány területét összefogó kapcsolattudomány: szoktassuk rá a geológusjelöltet, hogy maga is keresse és felhasználja e kapcsolatokat; ez egyúttal nagyvonalúvá teszi gondolkodását, természettudományi világnézetét pedig harmónikussá. Az őslénytanak sem a rendszer-tani, hanem a palaeobiológiai oldalát kell hangsúlyoznunk. Újjá kell szervezni az iskolai gyűjteményeket is: az általános földtani jelenségeken kívül a keletkezés szemléltetésének, őslénytanból pl. a fejlődési sorok kiállításának is helyet kell adnunk bennük. A földtan mint alkalmazott tudomány mélyen belevág mindennapi életünkbe: a geológusnak tehát ismernie kell a gyakorlati földtan műterfogásait is. Mindent összevéve: lényeglátásra, földtani gondolkodásra kell megtanítani a leendő geológusokat s előadásokon, gyakorlatokon, vizsgákon és kirándulásokon is ennek gyakorlására kell reászorítani őket. Még a vizsgakérdéseket is ennek megfelelően kell megfogalmazni és elbírálni. Rendkívül értékes e szempontból, ha a jelöltek röviden, de rendszeresen beszámolnak az új irodalomról: ennek főcélja, hogy meg tudják mondani, mi a lényeges és az új olvasmányukban? Kirándulási jegyzetek és jelentések készítése ugyanesak hathatósan segíti elő ezt a célt.

Mindebből azt láthatjuk, hogy a németek jelentős lépést tettek az ideális geológusképzés felé, melyben a helyes tudományos alapképzés a mesterségbeli fogások tökéletes elsajátításával olvad és ze.

---

## ADATOK ÉCSEG ÉS KOZÁRD SZARMATA FAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ.

Irta: *Dr. Bokor György.*

Az ecseg-kozárdi szarmata rétegek annak a fiatal rétegtakarónak részei, mely a Cserhát Ék-i és Dk-i oldalán húzódik. A rétegek Horusitzky Ferenc még nem publikált vizsgálatai szerint izoklinális rétegsort alkotnak, mely andezitből, tortoniai lajtamész-kőből, szarmatából és pannonból áll. E fiatal rétegek a Bokri-hegy (389 m), Bézma-hegy (514 m) és Major-hegy (445 m) andezittufa vulnulatának lábánál terülnek el és Kozárdnál egy tektonikus árokba öblösödnek be, mely a fentemlített vonulat és a Tepke-hegy közé iktatódik. A szarmata rétegek a Cserhát délkeleti peremén egységes

övet alkotnak. Tovább haladva északkelet felé csak kisebb foltokban bukkannak fel a pannon rétegek alól. A lelőhelyek lerakódásainak változó jellege egyenetlen mélységviszonyokra, az eesegi kőbánya szelvényében fellépő fáciesváltozás talán kisebb mélységváltozásokra utal.

Eeseg és Kozárd községek Nógrád megyében fekszenek Pásztó vasútállomástól kb. 5 km-re nyugatra. Mindezeknek a geológiai adatoknak sz. ves. rendelkezésre bocsátásáért Noszky Jenő múzeumi igazgató úrnak és Horusitzky Ferenc osztálygeológus úrnak hálás köszönettel tartozom.

Kozárdon három fontosabb kőütlelőhely ismeretes.

1. Kozárdtól a Nagymező-paszta felé vezető országút nyugati árkában, a 267. magassági pont felett. E helyütt agyagos homok található, melyben a esigák uralkodnak. Itt főleg *Terebralia duboisi* Hörnes és *Potamides mitralis* Eichwald található. A *Cerithium duboisi* természetesen jóval kevésbé gyakori, mint a *Potamides mitralis*.

2. A Kozárd községtől északkeleti irányban fekvő mély árok oldalában számos helyen bújik elő a jólismert *cardiumos-cerithiumos* szarmata homok. Ennek faunája a következő: *Limnocardium plicatum* Eichwald, *Limnocardium plicatum* Eichwald var. *plicatofittoni* Sinzov. töredék. *Maetra podolica* Eichwald, *Modiola volhynica* Eichwald, *Tapes gregaria* Partsch *Thracia* sp., *Barleeia rubra* Ad. var. *miocaenica* Sacco, *Buccinum duplicatum* Sowerby, *Nerita (Vittocliton) picta* Ferrussac, *Terebralia duboisi* Hörnes, *Trochus Celineae* Andrzej., *Spirorbis serpuceiformis* Eichwald.

3. A község északi végében agyagos rétegekben fekszik a harmadik szarmata kőütlelőhely, annak a kis mezei útnak oldalában, mely az országutat az előbbi árokkal köti össze. Itt Noszky a következő faunát gyűjtötte:

*Cardium obsoletum* Eichwald forma tipica, *Cardium obsoletum* Eichwald var. *vindobonense* Partsch, *Donax lucida* Eichwald, *Maetra podolica* Eichwald, *Hydrobia (Paludina) frauenfeldi* Hörnes, *Potamides mitralis* Eichwald, *Rissoia (Mehrensternia) inflata* Andrzej., *Rissoina aff. moravica* Hörnes, *Trochus angulatus* Eichwald.

Amint látható, Kozárd község határában a szarmata igen változatos faciesben aránylag gazdag faunával fejlődött ki.

Eeseg község Kozárdtól 2 km-re délnyugati irányban fekszik; a falu északi végén agyagbánya van. Ez a kozárdi úttól nyugatra a modiolás márgákat tárja fel, ahol ezek a lösz alól több méteres gödörben bukkannak elő. Itt a finomabb márgát piktortéglának bányásszák.

A helység délnyugati végén nagy kőfejtők és árkok gazdag faunát szolgáltatnak.



A helységtől északnak haladva, a szőlők mélyutaiban ismételten cerithiumos mészpadokon haladunk át. Itt a rétegsor egész a tortonai képződményekig követhető. Délnyugat felé a szarmatára alsó pannon települ, mely Világospusztán gazdag faunájú lirceás homokkal van képviselve.

A község északi részének agyagbányájából a következő kövületeket sikerült meghatározni: *Cardium suessi* Barbot, *Corbula gibba* Olivi, *Limnocardium lithopodolicum* Dubois, *Maetra* cfr. *podolica* Eichwald, *Modiola sarmatica* Gatj.

A község délnyugati oldaláról került elő a kövületek orosz-lán-része. Ezek fajok szerint:

*Cardium* cfr. *conjungens* Partsch, *Cardium obsoletum* Eichw. var. *vindobonense* Partsch, *Limnocardium lithopodolicum* Dubois, *Limnocardium plicatum* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch, *Buccinum duplicatum* Sowerby, *Nerita (Vittochilton) picta* Eichwald, *Potamides mitralis* Eichwald, *Potamides mitralis* Eichwald var. *asclarata* Friedberg, *Ocenebra sublatata* Bast., *Rissoa* sp., *Terebralia duboisi* Hörnes, *Turritella* sp., *Spirorbis serpulaeformis* Eichwald.

Pontosabban nem ismert lelőhelyről: *Ervilia* cfr. *pusilla* Philippi.

Eeseg faunájára vonatkozólag Sándor Ilona is közöl faunisztikai adatokat\* a falu délnyugati oldalán fekvő Sándorhegyről. Az ő általa közölt fajokból anyagomból a következő fajok hiányznak: *Modiola volhynica* Eichwald, *Cardium sublatisulcatum* D'Orb., *Ervilia podolica* Eichwald, *Maetra vitaliana* D'Orb., *Trochus angulatus* Eichwald (ez Kozárdon megvan), *Natica helicina* Brocchi, *Cerithium rubiginosum* Eichwald, *Cerithium trilineatum* Philippi.

Olyan alakok, melyek anyagunkban megvannak, de Sándor anyagából hiányoznak: *Cardium* cfr. *conjungens* Partsch, *Limnocardium lithopodolicum* Dubois, *Cardium suessi* Barbot, *Corbula* Olivi, *Donax lucida* Eichwald, *Ervilia* cfr. *pusilla* Philippi, *Maetra podolica* Eichwald, *Terebralia duboisi* Hörnes, *Potamides mitralis* Eichwald var. *asclarata* Friedberg.

Ha az eesegi és kozárdi faunákat áttekintőleg összegezzük, úgy láthatjuk, hogy Kozárdról 12 csiga, 11 kagyló és 1 féregmaradvány, összesen 24 faj, Eesegről 11 kagyló, 9 csiga és 1 féregmaradvány, összesen 21 faj került elő. Utóbbi anyagban feltűnik a csigák igen nagy egyedszáma.

Ha a faunákat külföldi lelőhelyekkel hasonlítjuk össze, a legnagyobb számbeli egyezést (Kozárd 66 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> százalék, Eeseg 60 százalék) a bécsi medence faunájával mutat. Ezt a körülményt az ubiquis

\* A Cserhát szarmáciai és pontus-pannoniai törés üledékei. (Mezőtúr, p. 1—43.)



## Összehasonlító táblázat.

Az ecsegi és kozárdi faunák összehasonlítása néhány ismertebb magyarországi szarmata előfordulás faunájával.

F a j o k :	Sopron	Tinnye- Uny	Rákos	D. Cser- hát	Ecseg	Kozárd
<i>Barleea rubra</i> Ad. var. <i>miocaenice</i> Sacco	—	—	—	—	—	x
<i>Buccinum duplicatum</i> . Sow.	—	—	x	x	x	x
<i>Cardium</i> cfr. <i>conjungens</i> Partsch	—	—	—	—	x	—
<i>Cardium suessi</i> Barhot	—	—	—	—	x	—
<i>Corbula gibba</i> Ol.	—	—	—	—	x	—
<i>Corbula gibba</i> Ol. var. <i>pseudolevis</i> Sacco	—	—	—	—	—	x
<i>Donax lucida</i> Eichw.	—	—	—	—	—	x
<i>Ervilia</i> cfr. <i>pusilla</i> Phil.	—	—	—	—	x	—
<i>Hydrobia frauenfeldi</i> Hörn.	x	x	—	—	—	x
<i>Limnocardium obsoletum</i> Eichwald forma <i>typica</i>	—	x	—	x	—	x
<i>Limnocardium obsoletum</i> Eich var. <i>vindobonense</i> Part.	x	x	—	x	x	—
<i>Limnocardium lithopodolicum</i> Dub.	—	—	—	—	x	—
<i>Limnocardium plicatum</i> Eich.	x	x	x	—	—	x
<i>Limnocardium plicatum</i> Eich. var. <i>plicatofittoni</i> Sinz.	—	—	—	—	—	x
<i>Mactra podolica</i> Eichw.	—	x	x	—	x	x
<i>Modiola sarmatica</i> Gatj.	—	—	—	—	x	—
<i>Modiola volhynica</i> Eichw. var.	x	—	—	x	—	x
<i>Nerita picta</i> Eichw.	—	—	x	x	x	—
<i>Occenbra sublavata</i> Bast.	x	x	x	x	x	—
<i>Potamides mitralis</i> Eichw.	x	x	x	x	x	x
<i>Potamides mitralis</i> var. <i>asclarata</i> Friedb.	—	—	—	—	x	—
<i>Mohrensternia</i> (Rissoa) <i>inflata</i> Andrz.	—	x	x	—	—	x
<i>Rissoina</i> aff. <i>moravica</i> Hörn.	—	—	—	—	—	x
<i>Tapes gregaria</i> Partsch	x	x	x	x	x	x
<i>Terehralia duboisi</i> Hörn.	—	x	x	—	x	x
<i>Thracia</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Trochus angulatus</i> Eichw.	—	x	—	x	—	x
<i>Trohus celinae</i> Andrz.	—	x	—	—	—	x

szarmata alakok nagy túlsúlyával magyarázhatjuk. Jellegzetes lengyel és orosz alakok (*Potamides mitralis* var. *asclarata* Friedb., *Limnocardium plicatum* var. *plicatofittoni* Sinz, *Modiola sarmatica* G atj.) előfordulása Lengyelországgal és Keleteurópával való közvetlen kapcsolatára utal. Végül kiemelhetjük egyes pannóniai alakok feltűnését, így a *Cardium conjungens* Partsch, a béési medenee-pannonjából ismeretes, a *Cardium suessi* Barbot fajt, melyet Barbot de Marny az oroszországi Cherson kormányzóság szarmata rétegeiből írt le, Halaváts Gy. *Limnocardium pseudosuessi* Halaváts néven a pannóniai rétegekből is ismertette.

Ezek arra mutatnak, hogy területünkön a pannon fauna fokozatos kiédesedés útján alakult ki a szarmatából, miközben a pannon vizek a terület kiemelkedése folytán délkelet felé húzódtak. Az is kitűnik ezekből az adatokból, egyéb lelőhelyek faunisztikai adataival együtt, hogy a szarmata és pannon faunajellegek nem feltétlenül időbeli különbséget, hanem inkább fácies különbséget jeleznek. Ez a körülmény teszi hazánkban a miocén és pliocén rétegek elhatárolását oly bonyolulttá.

Külön érdekessége faunánknak néhány torton tengeri kövület fellépése. Ezek olyan fajok lehettek, melyek a sótartalom esőkkenéséhez alkalmazkodtak és így a kiédesedett szarmata tengerben is megmaradhattak. Ilyenek: *Barleeia rubra* Ad. var. *miocaenica* Saeco és a *Corbula gibba* var. *pseudolaeris* Saeco Kozádról.

Készült az Országos Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytani tárában.

---

TÓTH MIHÁLY.

Irta: *Visnya Akulár*.

Azok a kevesek, akik erősen megközelítik vagy túl is lépik a 90-edik életévet, amit 3 emberöltőnek lehet számítani, rendszeren kisebb-nagyobb mértékben túlélik önmagukat. Különösen áll ez — igen ritka kivétellel — a tudomány munkásaira, mert az egymás után múló évtizedek folyamán megváltozik körülöttük a problémák fontossága, a módszerek és eredmények értékelése. Ezért amikor haláluk alkalmából számot kell adni a túlhosszúra nyúlt életpálya eredményeiről, erre a feladatra az idősebb nemzedék tagjai lesznek az alkalmasabbak. Ezek a megfontolások késztettek arra, hogy nem szakember létemre eleget tegyek annak a megítélnél felszólításnak, hogy a múlt század utolsó és a mostani első negyed-évének egy érdemes vidéki geológusáról, a nemrég 87 éves korában, Nagyváradon elhunyt dr. Tóth Mihály-ról ezen a helyen megemlékezzem. De kettős jogeimem is van arra, hogy ezt megtegyem.

Egyrészt 1902-től 1909-ig igen szívélyes kartársi és baráti viszonyban működtem vele együtt a nagyváradi főreáliskolánál, másrészt pedig, mielőtt matematikusnak indultam volna, igen élénken érdeklődtem a föld- és őslénytan iránt és öreg napjaimra ismét visszakanyarodtam a természetben való búvárkodáshoz.

Tóth Mihály 1854 nov. 3-án született Kolozsvárott. Elemi és középiskolai tanulmányait az „ev. reformátusok kolozsvári főtanodá”-jában végezte és 1873-ban beiratkozott a kolozsvári *Ferenc József Tudományegyetemre*. Tanárai közül Koch Antal volt rá a legnagyobb hatással, egy évig tanársegédje is volt és ebben a minőségben tett nála doktorátust 1877-ben. Ugyanebben az évben megszerezte a középiskolai tanári oklevelet is. A következő években elemi iskolai tanítói állást vállalt Moes-on, Kolozs megyében. Egy év múlva azonban már a nagykőrösi ref. felső leányiskola igazgatója. Innen került 1881-ben Nagyváradra a községi polgári iskolához előbb tanítónak, majd 1882-től igazgatónak. Csak 47 éves korában sikerült képesítésének és tudásának megfelelő középiskolai tanszéket elnyernie. 1901. okt. 19-én nevezték ki a nagyváradi m. kir. áll. főreáliskola tanáranak és itt működött 1918 decemberéig, a román megszállásig. Minthogy nem volt hajlandó a románoknak felesküdni, csak két év múlva utaltak ki neki valami esekély nyugdíjat. De a nehéz viszonyok ellenére is kitartott Nagyváradon. Még megérte a felszabadulást is és 1941. február 1-én hunyt el.

Ama ritka középiskolai tanárok közé tartozott, akiknek szívügye volt a geológia tanítása. „Ha nem tekintjük is a geológiai ismereteknek gyakorlati hasznát, ... lehetetlen léleknesesítő és képző hatásukat elvitatni” — írja egy 1898. június 14-én kelt nyomtatott körlevélben, amellyel eredeti kőzetanyagokból összeállított geológiai reliefképeit hozta forgalomba, mint tanszereket. Közülük „A kiscelli párkánysík geológiai szelvényének mintájá”-t Koch Antal részletesen ismertette a *Közlöny* 29. kötetének 33—37 lapjain, (1899.) A tíz ilyen reliefképből álló sorozattal az 1900. évi párisi világkiállításon bronz érmet és ezüst közreműködési érmet nyert. Szerepelt velük az 1900. évi temesvári országos tanszerkiállításon is és az 1908. évi londoni magyar kiállításon.

Nevét leginkább a Nagyvárad melletti Püspökfürdő hévizi esigafaunájának tanulmányozásával tette emlékezetessé. Ő volt az első, aki az alább (3.) említett dolgozatában megállapította, hogy a Püspökfürdőben ma élő *Melanopsis*-ok fokozatos fejlődés útján jöttek létre az ott talált kihalt fajokból. Brusina 1902-ben a legfigyelemreméltóbb kihalt fajt az ő tiszteletére *Melanopsis tóthi*-nak nevezte el. Kormos Tivadar is ismételten (1904 és 1905) felhasználta a Tóth által gyűjtött anyagot. Maga Tóth az Orsz. Középisk. Tanáregyesület 1911. évi közgyűlésén tartott előadásában (7.) foglalta össze több mint két évtizedre terjedő kutatásainak eredményeit, amelyeket táblákon fejlődési sorozatokba összeállított esi-

gákkal igazolt. Ezek a ma is figyelemreméltó táblák, egynek a kivételével, megvannak a Nagyváradi Szent-László-Gimnázium természetrajzi szertárában.

Geológiai tárgyú dolgozatai a következők:

1. Kolozsvár és környékének kőzetei és ásványai, tekintettel ipari alkalmazhatóságukra. — Erdélyi Múzeum Egylet Évkönyve. Új folyam. II. köt. 2. sz. Kolozsvár, 1877. (Külön is megjelent mint tudori értekezés, 1—27. lap.)
2. Nagykőrös területének földtani viszonyai. — Orvos Természettud. Értesítő. Kolozsvár, 1880. 197—208. lap.
3. Adatok Nagyvárad környéke diluviális képződményeinek ismertetéhez. — A M. Orvosok és Természetvizsgálók Nagyváradon tartott XXV. vándorgyűlésének munkálatai. Bpest. 1891. 474. lap.
4. A talaj (Termőföld), különös tekintettel a mezőgazdaságra. — Nagyvárad, 1894.
5. Öseberre vonatkozó leletek Nagyváradról. — Erdélyi Múz. Egyl. Értesítője. XX. (1895.) 359. lap.
6. Mastodon Nagyváradról. — Földtani Közl. XXV. 1895. 191—192. lap.
7. A nagyváradi Püspökfürdő „Lotusz” virága és hévizi csigái. — Orsz. Középisk. Tanáregyl. Közölnye. 44. évf. 1910/11. 30—38. lap.

Irt ezenkívül számos tanügyi és állatvédelmi cikket és a VKM. Hivatalos közlönyében megjelent sok tankönyvbírálatot. „Adatok Nagykőrös és környéke virányához” címen pedig 1890-ben ismertette három évi florisztikai kutatásainak eredményeit. (583 növényfaj).

---



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXXI Band.

April – Juni 1941

4—6. Heft

## DIE GEOLOGISCHEN ERGEBNISSE DES ERDBEBENS IN SIEBENBÜRGEN AM 10. NOVEMBER 1940.

Von: *Gy. Kulhay.*

Der südöstliche Bogen der Karpaten wurde am 10. November 1940, Sonntag früh gegen 2<sup>h</sup> 40' von einem mächtigen Erdbeben heimgesucht. Dieses Erdbeben konnte auch in Budapest beobachtet werden; die Leute wurden aus ihrem Schlaf geweckt, die Lampen bewegten sich, Gläser und Porzellangegenstände klirrten. Die empfindlichen Seismographen registrierten auch in Stockholm das weitentfernte Erdbeben.

Im Gebiete Ungarns gingen die Bewegungen am stärksten im Háromszéker-Becken vor sich. Auch die bewohnten Gebiete erlitten hier einen beträchtlichen Schaden. Der Verfasser studierte zu dieser Zeit die Geologie des Westrandes des Berecker-Gebirges. So hatte er Gelegenheit, das Erdbeben und seine Nachwirkungen zu beobachten.

Der südöstliche Bogen der Karpaten sowie die inneren Becken bildeten im Laufe früherer Zeiten wiederholt Gegenstand von mehreren Studien. Hauer (5 und 6), Fr. Herbieh (8), E. Hoffmann (10 und 11), A. Koch (12—15), M. Macovei und I. Athanasiu (16), C. M. Paul und E. Tietze (18), Gy. Primics (19) und F. Schafarzik (20—26) studierten teilweise den geologischen Bau des Gebirges, teilweise die sich hier öfters wiederholenden Erdbeben. Was den geologischen Aufbau dieses Gebietes betrifft, scheint zwischen der älteren Auffassung und den jetzigen Beobachtungen ein Unterschied zu bestehen. Dr. Gy. Kulhay sammelte in den schwarzen Schiefer, die sich vom Quellengebiet und dem Oberlauf des Bodza bis Kovászna erstrecken und für das Háromszéker- (Berecker-) Gebirge so charakteristisch sind, zahlreiche Fischreste. Diese Reste sind für das Unteroligozän sehr bezeichnend, so dass nach seiner Feststellung das Gebirge von echten unteroligozänen Menilitchiefern aufgebaut wird. Auch die tektonische Lage dieser Schiefer ist von besonderer Wichtigkeit. Infolge des Druckes des sich vom Baróter- und Bodoker-Gebirge hinziehenden Kreide-Flysches entstand am Rande eine Schuppenstruktur. Am Ostrande des Háromszéker Beckens lassen sich in etwa N—S-lichen Richtung ablaufende Schuppenlinien nachweisen. Diese Schuppen gehen gegen

Osten zuerst in kleinere asymmetrische und dann in grössere symmetrische Falten über. (Siehe Figur 2.)

Über das Alter der Bewegungen stehen uns keine genauen Daten zur Verfügung. Da aber das Háromszéker- — sowie das Bareaságer — Becken erst am Ende des Pliozäns eingesunken ist und in den vom Schnee bedeckten Bergen von Brassó auch um 1 00 m Höhe der levantische Schotter anzutreffen ist, liegt der Gedanke nahe dass auch diese Bewegungen erst in jüngsten Zeit stattgefunden haben konnten.

Die Einsenkung der Becken erfolgte entlang jenen Bruchlinien, die in NNO—SSW-licher und in NW—SO-licher Richtung ablaufen und neben den Faltungen eine grosse Rolle in der Ausbildung der heutigen Morphologie spielen. Vom Gesichtspunkte der Erdbeben aus sind besonders die NW—SÖ-lichen Richtungen wichtig. Entlang dieser Linie brachen auch die Spaltvulkane des Hargita-Gebirges empor, die auch noch gegen das Ende des Pliozäns tätig waren. Fig. 1. zeigt den Lauf der Flüsse und Bäche im Bogen der südöstlichen Karpaten. Nur selten kann ein so charakteristischer Zusammenhang zwischen den tektonischen Richtungen und dem morphologischen Bild beobachtet werden, wie in diesem Fall. Dies ist damit zu erklären, dass die heutige Morphologie des Gebietes noch jung ist, weil das ursprüngliche Relief von der Erosion noch nicht zerstört wurde. Diese Tatsache ist vom Gesichtspunkte der Erdbeben von sehr grosser Wichtigkeit, da die Erdbeben in erster Linie von den Bruchlinien bedingt sind.

Das in Rede stehende Gebiet erlitt auch in der Vergangenheit sehr oft Erdbeben. Daten über siebenbürgische Erdbeben stehen uns seit dem Jahre 1443 zur Verfügung. Aus diesen ist zu ersehen, dass in jedem Jahrhundert durchschnittlich 20 grössere und mehrere hundert schwächere Erdbeben den inneren Bogen der südöstlichen Karpaten heimsuchten. Ein charakteristisches Merkmal dieser Erdbeben besteht darin, dass sie von 1—2 schwächeren Vorbeben eingeleitet werden. Danach folgt das grosse, katastrophale Hauptbeben, das noch von 3—6 Monate hindurch dauernden und allmählich schwächer werdenden Naehbeben begleitet wird. F. Schafarzik und A. Koch erklären diese Tatsache durch den von SO her wirkenden Seitendruck, der eine ständige Spannung verursacht.

Auch das katastrophale Erdbeben vom 10. November 1940 begann mit Vorbeben. In der Umgebung von Kovászna-Nagyborosnyó wurden zwei Vorbeben beobachtet. Das erste von diesen suchte das Gebiet am 22. Oktober 1940 gegen 7<sup>h</sup> 40' heim. Bei dieser Gelegenheit wurden in Kovászna zwei Wellenbewegungen beobachtet. Es wurde durch sie kein Schaden verursacht. Auch in Nagyborosnyó beobachtete man zwei Stösse, wodurch zwei Kamine des Bahnhofgeländes einstürzten. Das zweite Vorbeben ging dem Hauptbeben nur

37 Stunden vor. Es wurde am 8. November gegen 15<sup>h</sup> bemerkt, Schaden wurde nicht angerichtet. (Das Budapester Seismograph registrierte dieses Beben um 15<sup>h</sup> 2').

Das Hauptbeben erfolgte am 10. November nach 2<sup>h</sup> 40' früh.

Durch einen Zufall konnte ich dieses Beben in der Ortschaft Kovászna (Komitat Háromszék) in seinem ganzen Verlauf beobachten. Zuerst wurde ich auf ein ungewohntes Geräusch aufmerksam. Man hatte den Eindruck als wenn von weitem ein Flugzeug näher käme, was in der nächtlichen Stunde recht unwahrscheinlich war. Ich konnte aber nicht lange über die Ursache des Geräusches nachdenken, weil das Haus, welches ich bewohnte, bald von mächtigen Stößen erschüttert wurde. Ich versuchte mit meinem Kompass die Richtung der Bewegungen zu fixieren. Es war jedoch nicht möglich. (Als ich dann am nächsten Tag die im Zimmer festgestellte Richtung mass, ergab sich die Richtung 71°.) Ich ging ins Freie und beobachtete dort die Ereignisse. Mir fiel die vollkommene Windstille auf. Der Himmel war ganz wolkenlos und sternenklar. Der 3/4 Mond ging grade unter. Gegen 5<sup>h</sup> früh überzog sich der Himmel allmählich, gegen 7<sup>h</sup> fielen einige Schneeflocken, um 1/2 8<sup>h</sup> kam Schneeregen und zwischen 11<sup>h</sup> und 12<sup>h</sup> regnete es dann bei Windstille dicht: Diese auffallende atmosphärische Ruhe wird von mir deshalb so besonders betont, weil die Erdbeben sonst meistens von heftigen Gewittern und Blitzen begleitet werden. Die beiden Nachwächter die sich auf dem Markplatz von Kovászna aufhielten, behaupteten, Lichterscheinungen beobachtet zu haben. In der angegebenen Richtung sah auch ich am Horizont einen blassen Schimmer den ich aber auf den Mond zurückgeführt habe.

Grössere Schäden wurden in folgenden Ortschaften angerichtet: Sepsiszentgyörgy, Nagyborosnyó, Zágón, Papole, Kovászna, Maksa, Kézdivásárhely, aber auch in Szováta und Marosvásárhely erhielten die Wände von einigen Gebäuden Risse.

Die interessantesten Erscheinungen fand ich in Nagyborosnyó. Etwa 700 m SW-lich vom Bahnhof entstanden im tiefliegenden Wiesenboden zahlreiche Spalten, durch welche das emporsteigende Gas einen bläulichgrauen Schlamm ausgeworfen hat. Die Spalten besaßen eine Länge von 1—6 m und eine Breite von 2—7 cm. Alle diese Erscheinungen traten in einem Gebiet von 40 m Breite und 1.5 km Länge auf. Die meisten Spalten liefen in NNO--SSW-licher Richtung ab, es gab aber auch Spalten, die sich ganz unregelmässig erstreckten. Charakteristisch war die Erscheinung, dass die einige Meter langen Spalten nicht geradlinig, sondern in einer Sinus-Kurve abliefen. Die Abbildungen lassen diese charakteristische Form genau erkennen. Ich halte es für wahrscheinlich, dass diese Kurve eine Interferenzerscheinung darstellt, die dadurch zustandekam, dass die Wellen der Erdbeben die lockereren und härteren Gesteine nicht gleich getroffen haben.

Über den Spalten sassen kleine Schlammvulkane. Der Schlamm wurde durch das emporsteigende  $\text{CO}_2$ -Gas ausgeworfen. Für den Rand des Háromszéker—Beekens ist nämlich das Auftreten von zahlreichen Kohlensäureexhalationen charakteristisch. Die Entstehung der vielen Kohlensäure lässt sich auf das Vorhandensein der in die Tiefe gepressten Kalziumkarbonat-Gesteine zurückführen. Der magmatische Herd der Vulkane des Hargita liegt etwas höher, der Oberfläche näher. Die karbonat-haltigen Flyschgesteine mussten also nur in eine geringere Tiefe hineingepresst werden, um ihren Kohlensäure-Gehalt infolge der Wärme zu verlieren. Es kann dabei auch die durch die Pressung hervorgerufene Wärme eine Rolle spielen.

In der Umgebung von Nagyborosnyó wurde die freige-wordene Kohlensäure durch die jüngeren Ablagerungen, durch den levantischen Sand und Ton, abgesperrt. Das in den lockeren sandigen Schichten angestaute Wasser kann unter dem grossen Druck eine beträchtliche Menge der Kohlensäure absorbieren. Das kohlensäurehaltige Wasser verteilt sich dann in den porösen Sand. Als dann infolge des Erdbebens Spalten entstanden, brach die unter hohem Druck stehende Kohlensäure empor und brachte auch den Schlamm mit. Auf diese Weise entstanden die in der Figur dargestellten Kraterformen. Interessant ist, dass die Bewegung sich auch noch nach dem Auswerfen des Schlammes fortsetzte, weil die Erweiterung der Spalten auch am Schlamm zu bemerken ist.

Dem katastrophalen Erdbeben vom 10. November 1940 folgten noch zahlreiche Nachbeben. Das erste Nachbeben wurde am 11. 4<sup>h</sup> früh beobachtet. Es war so schwach, dass dadurch nur einige Leute aus dem Schlaf geweckt wurden. Viel stärker war das Beben welches die Gegend am 11. um 7<sup>h</sup> 35' 33" (Budapester Zeit) heimsuchte. Ich stand gerade beim Fenster, als das Zimmer von zwei heftigen Stössen erschüttert wurde. Die 140 cm lange Lampenschnur pendelte 16 cm hin und her. Das Seismologische Observatorium von Bukarest zeichnete zwischen dem 10. und 24. November 27 Nachbeben auf. Auch nach dieser Zeit fanden noch zahlreiche Nachbeben statt. Diese Tatsache weist darauf hin, dass die Ruhe in den gestörten Erdmassen nur allmählich hergestellt wurde.

---



## ÜBER DAS VORKOMMEN DES MAGNETITS IM MECSEK- GEBIRGE (UNGARN).

Von *K. v. Sztróky*.\*

(Mit Taf. I.)

Auf dem Nordrande des Mecsek-Gebirges, etwa 1,5 km NW-lich von der Ortschaft Magyaregregy hat man im vorigen Jahre in einem tiefen Wasserriss das Vorkommen von Magnetit entdeckt. (Abb. 1.) Das Erz wurde durch die Erosion des Baches aufgeschlossen und kommt in einem geröllhaltigen Schutt vor.

In der Gesellschaft der Erzgerölle kommen andere Gesteinsstücke, vorwiegend aus dunklem, basischem Gesteinmaterial bestehend vor. Die Erzstücke sind eckig, scharfkantig oder nur wenig abgerollt, durchschnittlich von Kopfgrösse.

Bezüglich der Erzbildung konnte das folgende festgestellt werden: In der Kreidezeit spielte sich im Mecsek-Gebirge eine vulkanische Eruptionsperiode ab, wobei hauptsächlich basische Trachydolerite hervorbrachen. Vom Centrum der Eruption (bei Jánosipuszta—Egregyer Tal) nach aussen, werden die Gesteine immer heller und an Alkalien und Kieselsäure reicher (Abb. 2.). Es ist offenbar, dass sich hier eine bedeutende magmatische Differentiation abspielte und die untersuchten Eisenerze haben sich in der Erstkristallisationsphase derselben ausgeschieden. Dieser Differentiationsprozess wurde, wie die diesbezüglichen petrographischen (Mauritz) und geologischen (Vadász) Untersuchungen beweisen, durch den geologischen Aufbau des Gebietes ermöglicht. Von dem jetzt gefundenen, oxydischen Eisenerz ausgehend, liegt die klassische Differentiationsreihe, die durch das limburgitische Trachydolerit, Trachydolerit, foyaitische Essexit, Phonolit bis zu dem Andesit führt, vor uns.

Das Erz befindet sich aber nicht an seiner Bildungsstelle. Nach der Kreidezeit, besonders im mediterranen Alter wirkten starke Denudationskräfte im Gebiet und das Erzmaterial wurde in das Geröll der von dem vermuteten Eruptionszentrum etwa 4—5 km weit entfernten Schuttablagerung gefördert.

Die obigen Ergebnisse werden auch durch die Resultate der erzmikroskopischen Untersuchung bewiesen. Es konnten folgende Erze beobachtet werden: Magnetit, Eisenglanz, Nadeleisenerz, Brauneisenerz und Schwefelkies.

---

\* Vorgetragen in der Faehsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 4. Juni 1941.

Die Kristalle des Magnetits sind automorph und es reihen sich mehrere Generationen aufeinander. Der Farbton der Reflexion ist rosagrau, meist aber braunrosa. Entmischung und Zwillingsbildung kann man nicht beobachten. Durch Strukturätzung kann der zonale Aufbau der einzelnen Individuen gut nachgewiesen werden (Taf. I. Fig. 3.). Fast in jedem Kristall ist eine Martitisierung zu beobachten. Die Martitlamellen lagern sich entweder parallel der Oktaederflächen des Magnetits, und zwar in einem dreieckigen Netz im Inneren des Kristalls (Taf. I. Fig. 1.) oder reihen sich dem zonalen Aufbau der Kristalle entsprechend lamellar aneinander. Ausserhalb der martitischen Bildungen kann aber Eisenglanz auch dann beobachtet werden, wenn die Lamellen sich fächerförmig auf die Oberfläche der Magnetitkristalle ordnen oder die lückenhaft aneinanderreihenden Kristalle verbinden. (Abb. 4. Taf. I. Fig. 4.)

Ausserdem konnte man von den sekundären Eisenerzen noch wenig Nadel- und Brauneisenerz beobachten.

Stellenweise tritt spärlich Schwefelkies auf, manchmal als Keime der Magnetitkristalle; die Menge derselben ist aber allgemein untergeordnet, was auch zu erwarten war, weil sonst wegen der reduzierenden Wirkung des sulfidischen Erzes die Bildung des Martits unmöglich gewesen wäre.

Die Menge der Differentiations-Erzanreicherung lässt sich nur schwierig schätzen. Aus der Kenntnis der „blutgewandten“ Gesteine kann gefolgert werden, dass das Erz als Rohmaterial unbedeutend ist. Die ursprüngliche Lagerstätte und die Menge des aufschliessbaren Erzes könnte man nur durch geophysikalische Untersuchungen nachweisen.

(Mineralog.-petrographisches Institut der P. Pázmány Universität, Budapest, 1940.)

---

## BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER SIEBENBÜRGISCHEN DAZITE.

Von: *Gábor Csiki.*

(Mit Taf. II—III.)

Siebenbürgen ist das klassische Land der Dazitgesteine; von da wurden sie zum erstenmal beschrieben, hier haben sie eine bedeutende Verbreitung. Die Benennung Dazit stammt von Hauer und Stache; sie bezeichneten die sog. älteren Quarztrachyte als Dazite. Tschermak und Doelter nannten die Dazite quarzführende Andesite. Von den ungarischen Geologen beschäftigen sich mit den Daziten A. Koch, Gy. Primies, M. Pálffy, K. Papp, P. Rozlozsnik, Gy. Szádeczky, Zs. Szentpétery. A. Koch unterscheidet folgende Dazitgebiete: 1. Das Dazitgebiet von Vigyázó (Vlegyásza) im nördlichen Vigyázó—Bihargebirge; 2. Das Dazitgebiet des Csetrásgebirges im südlichen Teile des Siebenbürgischen Erzgebirgen; 3. Das Dazitgebiet von Óradna, südlich von den Radnaer Alpen; 4. Das Dazitgebiet von Nagybánya im Gutin-Czibles-Gebirge. Auser diesen gibt es noch kleinere Dazitvorkommen, welche einerseits isolierte kleinere Ausbrüche sind, andererseits aber mit den Daziteruptionen in Zusammenhang stehen. Auf Grund der Gesteinstruktur lassen sich die Dazite in drei Gruppen einteilen: I. Granitoporphyrische Dazite, bei welchen die Grundmasse gegenüber den Einsprenglingen zurücktritt, wodurch das Gefüge grosskörnig wird und das Gestein granitisches Gepräge bekommt; die Farbe ist meistens grünlich oder bläulichgrau. Hauptrepresentant ist das Gestein von Kissebes. II. Porphyrische Dazite von andesitischem Aussehen, mittelklein-körniges Gefüge, die Grundmasse tritt zurück, die Farbe ist immer dunkel, und zwar grau, braun, manchmal fast schwarz. Typische Representante sind die schwarzen Dazite von Hodosfalva und Kissebes, auserdem die Gesteine des Kalotagebirges (Bogdán-Gebirge) östlich von Vigyázó. III. Rhyolitische Dazite mit reichlicher dichter porzellanartiger oder hornsteinartiger Grundmasse und spärlichen Einsprenglingen. Die porzellanartigen Gesteine sind hellgrau, z. B. der Dazit von Oláhszentgyörgy bei Óradna, die hornsteinartigen sind dunkelgrau, z. B. der Dazit des Vigyázógipfels. Auf Grund der mineralogisch-chemischen Zusammensetzung und besonders des Kieselsäuregehaltes kann man folgende Typen unterscheiden. 1. Typische Dazite, welche meist granitoporphyrische Struktur besitzen. 2. Rhyolitische Dazite, welche Übergangstypen zu den Rhyolithen darstellen. 3. Dazitoide, d. h. Übergänge zu den Andesiten. Die Mehrzahl der Dazite sind Hornblende oder Hornblende-Biotitdazite, Biotitdazite sind seltene Typen, z. B. von

Oláhszentgyörgy. Mineralische Gemengteile sind: hexaedrische oder abgerundete, oft zerbrochene Quarzkörner mit Korrosionsmerkmalen; tafelförmige Plagioklase der Andesin- oder Labradorreihe mit Zonenbau; Zwillinge nach dem albitkarlsbader und Periklingesetz; häufige Kalzitisierung und Kaolinisierung, manchmal antipertitische Verwachsung mit Orthoklas. Grünliche Hornblende und brauner Biotit mit Resorptionserscheinungen, meist chloritisiert und kalzitisiert. Die Pyroxene sind durch Hypersthen und Diopsid vertreten. In der Grundmasse ist reichlich Magnetit vorhanden; Apatit und Zirkon bilden Einschlüsse. Rutil (Sagenit)-Einschlüsse in den Biotittäfelchen. Spärlich Hämatit und Ilmenit; einzelne Granatkörner; gelblicher Chaledon mit radiaalfaseriger Struktur. Sekundär bildete sich viel Chlorit und zwar gelblichgrüner kurzfasriger Delessit und grünlichblauer Pennin, nebenbei viel Kalkspat, wenig Pistazit und reichlich Pyrit. Die Grundmasse ist meistens holokristallin oder felsitisch, seltener pilotaxitisch oder hyalopilitisch, stellenweise fluidal. Gemengteile der Grundmasse, hauptsächlich Feldspate und zwar allotriomorphe Körner oder feine Leisten, wenig Quarzkörnchen, viel Magneteisen, untergeordnet Gesteinglas; trübe anisotrope Flecken bestehen aus devitrifiziertem Glas. Propylitisation ist allgemein verbreitet. Das Haupteruptionsgebiet der siebenbürgischen Dazite bildet das Vigyázó-Gebirge, das fast ausschliesslich aus Daziten besteht mit einem Flächenareal von 580 km<sup>2</sup>, begrenzt von den Tälern der Bäche Sebeskörös, Kalota, Melegszamos und Jád im Zentrum mit dem 1838 m hohen Vigyázó-Gipfel. In diesem Gebiet sind alle drei Dazittypen vorhanden, doch hat die grösste Verbreitung der graue granitoporphyrische Dazit vom Kissebes und Sebesvár und zwar auf beiden Ufern des Sebeskörös. Der Dazit der grossen Steinbrüche von Kissebes ist der am meisten typische Vertreter dieser Gruppe. Im Gizellasteinbruch wird die grosse Masse des granitoporphyrischen Dazites von schwarzen porphyrischen Dazit durchbrochen. Im Dazit dieses Steinbruches kommen feinkörnige mikropegmatitische Einschlüsse vor, welche keine fremde Einschlüsse, sondern quarzdioritische Urausscheidungen sind. Granitoporphyrische und porphyrische Dazite bilden die unteren Teile des Vigyázó-Massivs die Gipfelteile bestehen aus rhyolitischen Daziten. Am östlichen Rand des Vigyázó-Gebirges durchbrechen viele Dazitgänge das Grundgebirge der Kristallinen Schiefer (Kisbánya). Das andere grosse Dazitgebiet befindet sich im Siebenbürgischen Erzgebirge und zwar im südlichen Teil des Csetrásgebirges in der Umgebung von Nagyág. Kleinere Dazitansbrüche trifft man in der Nähe von Zalatna (Breaza Berg) und in der Umgebung von Offenbánya. Diese Dazite sind von denen des Vigyázó gründlich verschieden; sie sind meistens grosskörnige typisch porphyrische Gesteine, seltener von trachytischem Aussehen mit rauhporeser Grundmasse, vom Doelter als trachytische Quarz-



andesite benannt. Sie kommen hauptsächlich in der Umgebung von Offenbánya, seltener bei Nagyág vor und enthalten wenig Quarz, viel Hornblende und ziemlich reichlich Augit. Nagyág wird von mehreren Dazit-Kuppen umgeben. In der Umgebung von Óradna durchbrechen vereinzelt Daziteruptionen die kristallinen Schiefer der Radnaer Alpen und den oligozänen karpatischen Sandstein. Es sind teilweise typische Dazite, teilweise aber Dazitoide, welche in die Andesite übergehen. Die bedeutendsten Vorkommen sind: der granitoporphyrisehe Hornblende-Dazit im Ilvatal (Magura, Mika-Kuppe), der grünsteinartige porphyrische Hornblende-Dazitoid in der Valea Vinului und im Bányapatakta; rhyolitische Biotitdazite im Kormajatal und in den Steinbrüchen von Oláhszentgyörgy. Im Dazitsteinbruch kann man den Kontakt des Biotitdazites mit den oligozänen Tonschichten beobachten; es entstanden Kontakttonschiefer und Kontaktbreccien; der Sillimanit-haltige Schiefer wurde an der Grenze schwarzgebrannt; weiter entfernt enthält er nur Pistazit.

In der Umgebung von Nagybánya, Felsőbánya und Kapnikbánya enthalten die vereinzelt Dazitausbrüche die Erzgänge. Diese Gesteine sind meist propylisierte augitreiche und quarzarme Hornblendedazite, oder unsere Dazitoide. Etwas quarzreicher sind die Dazite von Kapnikbánya.

Die volumprozentuelle Zusammensetzung dieser Gesteine befindet sich im ungarischen Text.

## ÜBER DIE VARIABILITÄT DER MELANOPSIS-ARTEN.

Von *Ladislav Strausz*.

Die Variabilität der fossilen *Melanopsis*-Arten ist allgemein bekannt; zu ihrer Erklärung wurden meines Wissens von den Paläontologen bisher drei verschiedene Versuche unternommen. Schon 1872 bespricht *Fuchs* (1.) dieses Thema anlässlich eines speziellen Falles ausführlich und vergleicht den bei in Süß- und Brackwasser lebenden Mollusken beobachteten grossen Formenreichtum mit der bekannten Erscheinung der Hybridbildung bei Pflanzen, bezw. mit der beim Menschen auftretenden Rassenkreuzung. Er betrachtet in seinen Ausführungen *Melanopsis martiniana* als einen Bastard zwischen *M. impressa* und *M. vindobonensis*. (Fig. 1.)

Zwei Jahre später erwähnt *Brusina* (2.) nur ganz flüchtig, dass *M. costata* var. *abbreviata* (nach *Wenz*, 3. p. 2648. *M. abbreviata*) der Bastard von *M. costata* (bei *Wenz* fälschlich als *M. abbreviata cosmanni* bezeichnet, bei *Pallary* (4.) richtig als *M. cosmanni*) und *M. bouéi* sei, da *M. costata* diese Übergangsgestalt hauptsächlich dort annimmt, wo zugleich mit ihr auch die niedrigere und

gedrungenere *M. bouéi* vorkommt, während sie an anderen Stellen schlanker und höher ist. Im Gegensatz dazu verzichten die Autoren der neueren Zeit (wahrscheinlich unter dem Einflusse der gegensätzlichen Auffassungen der Zoologen), auf die Begründung des Auftretens der Übergangsformen und erwähnen sie meist nur ganz kurz. So weisen z. B. L ö r e n t h e y (p. 209.) und v. T r o l l (7) nur einfach darauf hin, dass Übergangsformen zwischen *M. bouéi* und *M. pygmaea* vorhanden sind, obwohl die eine Art vollkommen glatt ist, die andere aber stark gerippt-skulpturiert, weshalb also der „Übergang“ zwischen den beiden Arten keine einfache, selbstverständliche Erscheinung darstellt.

Eine andere Erklärung dieser Übergangsformen finden wir in der Monographie von N e u m a y r und P a u l (8.). Auch diese Autoren berufen sich (gestützt auf die Beobachtungen von F u e h s) auf die Übergangsformen zwischen *M. bouéi* und *M. pygmaea* und versuchen ihre Entstehung durch die Annahme zu begründen, dass die beiden Arten, die trotz ihres stark abweichenden Habitus eben infolge der Übergangsformen als verwandt zu betrachten sind, vielleicht von einer gemeinsamen Ur-Form abstammen.

Als dritter Grund für das Auftreten der Variabilität bei den *Melanopsis*-Arten wird angegeben, dass die starken physikalischen und chemischen Veränderungen der süßen und brackischen Gewässer den grossen Formenreichtum dieser Mollusken bedingten. (P é r è s (9.) und J e k e l i u s (10. p. 91. und p. 42—44.)

Ein gut bekanntes Beispiel der unbegrenzten Variabilität der *Melanopsis*-Arten stellen *M. parreyssi* M ü h l f. und ihre Verwandten im Wasser, bzw. in den Ablagerungen der Thermen von Püspökfürdő bei Nagyvárad dar (B r u s i n a (11), bei welchen auch von zoologischer Seite an Rassenkreuzung gedacht wird). Da aber in dem rezenten Material, das den Zoologen zur Verfügung steht, die Zeugung von Hybriden (mit unbegrenzter Fortpflanzungsfähigkeit) tatsächlich unbekannt ist, ist man auch nicht gewillt, die Erscheinung der Hybridisation für die Paläontologie zuzugestehen.

Es kann wohl kaum behauptet werden, dass es sich dabei nur um eine rein theoretische Streitfrage ohne jede praktische Bedeutung handelt und dass sich der Paläontologe damit begnügen möge, das Erfahrungsmaterial einfach zu registrieren, zu fixieren. Es kann nämlich nicht die Rede davon sein, dass wir jedes einzelne Fossil, das uns in die Hände kommt, beschreiben und abbilden (ja vielleicht sogar mit einem eigenen Namen belegen), sondern wir müssen aus dem untersuchten, verschiedenartigen Material eine Auswahl, eine Auslese treffen. Diese Auswahl bedeutet aber schon „Variabilität“. Glauben wir nämlich an die Möglichkeit einer Hybridisation, dann beschreiben wir die beiden Extrem-Formen, benennen sie und charakterisieren die Kreuzungsrichtungen. Bestreiten wir aber diese Möglichkeit, so beschreiben wir die mittlere Form, wen-

den nur für diese eine Form einen eigenen Namen an und charakterisieren, bzw. registrieren die Extremen einfach als Abweichungen von der mittleren Form. Wir wollen nun anhand einiger spezieller Fälle versuchen, das ganze Problem durch die von den Zoologen empfohlene, graphische Darstellungsweise anschaulich zu machen. Abb. 1, stellt die auf der letzten und vorletzten Gehäusewindung der *M. sturi* (aus den pannonischen Schichten von Várpalota) beobachtete Verzierung, bzw. Bestachelung graphisch dar. (Fig. 2.) Der Grad der Bestachelung wird durch Zahlen angegeben, die so errechnet wurden, das sich die Gesamtzahl der an den beiden Windungen auftretenden Stacheln, Knoten und Rippen je nach der Stärke ihrer Ausbildung mit 0,5, 1, 1,5, oder 2 multiplizierte; diese Art der Wertung ist natürlich rein subjektiv und weiters nur von relativer Bedeutung, da sie sich immer nur auf eine einzige Beobachtungsreihe beziehen kann. Die den Grad der Bestachelung charakterisierenden Zahlenwerte wurden dann auf die Abszisse eines Koordinatensystems aufgetragen, auf die Ordinate hingegen die Zahl der Individuen (Häufigkeit). Der den Eigenschaften der dominierenden Form entsprechende Punkt ist in der Kurve mit\*bezeichnet.

Die Variabilität der *M. impressa* var. (von einer Fundstelle zwischen Csót und Bakonyág) versuchte ich nach einer anderen graphischen Darstellungsweise wiederzugeben (Abb. 3.). Auf die Abszisse sind die Verhältniszahlen des Grades der Schlankheit (Höhe/Breite) der letzten Windung aufgetragen, während auf der Ordinate die Zahlen stehen, welche die relative Stellung der Spiralarippe der letzten Windung (im Vergleich zu der Gesamthöhe der letzten Windung) ausdrücken; in den einzelnen Quadranten stehen die betreffenden Individuenzahlen. Die Stellung der dominierenden Form ist in dieser Abbildung durch die unterstrichene Zahl bezeichnet. In diesen beiden Fällen ist es über jeden Zweifel erhaben dass die mittlere Form als Normalform, als Typus aufgefasst werden muss und dass die von diesem Typus abweichenden (uzw. sehr stark und nach allen Richtungen abweichenden) Formen Varietäten von geringerer Wichtigkeit darstellen.

Wir finden aber auch Fälle, die ein ganz anderes Verhalten zeigen. Die stachelige *Melanopsis oxyacantha* und *M. kurdica* (die nur auf ihrer letzten Windung Stacheln trägt) sind zwei Arten mit verwandtem Habitus. Sie kommen an zahlreichen Fundstellen gemeinsam vor und in diesen Fällen steht dann der Paläontologe bei einem Teil der gefundenen Arten vor der nicht leichten Aufgabe, zu entscheiden, zu welcher der beiden Arten einzelne Individuen mit nicht rein ausgeprägten Merkmalen zu stellen sind, da sie weniger Stacheln besitzen als die typische *M. oxyacantha*, aber mehr als die typische *M. kurdica*, also Zwischenformen darstellen. (Fig. 4.) Bei der graphischen Darstellung erhalten wir nun folgendes Bild (Abb. 5.). (Auf der Abszisse sind die Gesamtzahlen der Knoten auf der vorletzten und letzten Windung aufgetragen, wobei die sehr



kleinen, schwachen Stacheln, oder die nur als Runzeln sichtbaren Rippen nur im halben oder viertel Werte gerechnet werden, auf der Ordinate aber die Individuenzahlen.) Wenn wir hier nun genau so, wie bei den beiden ersten Beispielen die Mittelform (nach ihren Eigenschaften betrachtet) beschreiben und als Typus bezeichnen würden, die im vorliegenden Falle die seltenste Form darstellt, dann würden wir zumindest den Fehler begehen, dass wir die unbedeutende, seltene, verschwommene Form aus den gut charakterisierten wichtigen Formen herausheben. Das vorliegende Beispiel kann aber trotzdem auch auf eine andere Weise seine Erklärung finden und nicht nur durch die Annahme einer stattgefundenen Kreuzung. Da tatsächlich zahlreiche ähnliche Züge zwischen den beiden Formen bestehen, kann nämlich angenommen werden, dass auch ihre Varietäten in Bezug auf den Grad ihrer Bestachelung einander so nahe kommen, dass sie einer Verwechslung anheim fallen; diese „Zwischenformen“ würden also teils zu *M. oxyacantha*, teils zu *M. kurdica* gehören. Wenn wir daher die beiden Arten richtig trennen könnten, so würden wir folgendes Bild erhalten (Abb. 6.): (voll ausgezogene Linie: *M. kurdica*; unterbrochene Linie: *M. oxyacantha*; punktierte Linie: der sich aus den Linien für *M. kurdica* und *M. oxyacantha* zusammensetzende Wert. Der Paläontologe wird natürlich vollkommen unabhängig von der Bewertung der Zwischenformen die beiden (mit \* bezeichneten) Extrem-Formen als wichtiger betrachten und daher auch benennen.

Bei dem folgenden Beispiel soll aber nicht mehr von Übergangsformen zwischen verwandt-gestalteten Arten, also zwischen einander nahestehenden Typen die Rede sein. Die Verzierung der Übergangsformen zwischen *M. bouéi* und *M. pygmaea* zwischen Pápa und Nagygyimót aus den *Congerina ungula caprae*-Schichten wird in Abb. 7. dargestellt. (Auf der Abszisse finden wir die Skulpturelemente der letzten und vorletzten Windung angegeben, usw. nach derselben Berechnungsweise wie in Abb. 1. für *M. sturi*, während die Ordinate die Individuenzahlen anzeigt. Die Zahl der glatten, nicht verzierten Exemplare von *M. pygmaea* ist unendlich, worauf im Graphikon das Zeichen  $\infty$  hinweist, was aber in der Kurve selbst natürlich nicht zum Ausdruck gebracht werden kann.) Die beiden \* bezeichnen also nicht nur die zwei häufigsten, sondern unbedingt auch am besten charakterisierten Formen, die über sehr gut umrissene Merkmale verfügen und die sich auch an zahlreichen anderen Fundstellen wiederholen; an ihrer Stelle können wir unmöglich eine unsicher abgegrenzte, sehr seltene Zwischenform beschreiben.

Wenn wir nun bei den beiden gleichen Arten neben der Ripfung (Skulptur) auch die Gestalt in Betracht ziehen, so würden wir folgendes Bild erhalten (Abb. 8.; dieses Graphikon wurde nicht auf Grund genauer Berechnungen angefertigt, sondern nur nach Schätzungen): (Auf der Abszisse ist der Grad der Bestachelung wie



in Abb. 2. aufgetragen, auf der Ordinate hingegen zur Charakterisierung der Gestalt die Verhältniszahl, die aus Höhe und Breite der vollständigen Schale errechnet wurde; in den Quadraten ist der Grad der Häufigkeit angegeben: igy = sehr häufig; gy = häufig; r = selten.)

Wie wir aber in den folgenden Ausführungen noch sehen werden, zeigen manche *Melanopsis*-Arten Übergänge nicht nur zu einer anderen Art, sondern oft sogar zu mehreren; so ist z. B. *M. bouéi* durch Übergänge mit *M. pygmaea*, *M. confusa*, *M. cosmanni*, bzw. *abbreviata* und *M. oxyacantha* verbunden, *M. oxyacantha* aber ausser *M. bouéi* auch noch mit *M. kurdica*. Derart komplizierte Übergänge wären nur mit Hilfe von dreidimensionalen Koordinatensystemen darstellbar, in welchen sich die häufigen Formen auf Tetraederspitzen, oder vielleicht auf unregelmässig begrenzten Flecken einer Kugelfläche anordnen würden, während die den zu beschreibenden Zwischenformen entsprechenden Stellen leer bleiben würden.

Im folgenden will ich noch einige interessantere Fälle bezüglich der Variabilität der *Melanopsis*-Arten anführen, die in der Pannon-Fauna der von mir in der letzten Zeit untersuchten Umgebung des Bakonyer-Waldes und des Balaton-Sees vorkommen.

*M. bouéi* ist eine Art, die an allen ihren Fundstellen stark zur Bildung von Varietäten neigt; Handmann (12.) beschrieb einen grossen Teil dieser Formen von *M. bouéi* als eigene Arten, die aber später fast alle von Troll (7.) und Wenz (3. p. 2671) wieder in die Stammform eingezogen wurden.

Eine interessante Form von *M. bouéi* fand ich an der reichen Fundstelle zwischen Pápa und Nagygyimót. Auch hier kommt die Form *M. bouéi bouéi* mit ihrer doppelten Knotenreihe und die schlankere *M. bouéi (hispidula, subaffinis)* mit nur einer Knotenreihe vor, doch findet sich auch noch eine andere Form (aber in bedeutend geringerer Individuenzahl als die beiden vorigen), die in ihrer Gestalt mit der von *M. bouéi bouéi* überstimmt, aber viel weniger Knoten besitzt als sie; die Knoten der oberen und unteren Knotenreihe stehen ausserdem nicht untereinander, sondern abwechselnd (mit Phasenverschiebung). (Fig. 9.)

In der Fauna des oberen Pannons von Nagyvázsöny kommt neben *M. bouéi* eine der *M. oxyacantha* sehr nahe stehende Form vor, deren oberste Windungen mehr Stacheln tragen, als dies normalerweise der Fall zu sein pflegt. Es ist anzunehmen, dass diese Erscheinung eine Folge einer Kreuzung mit *M. bouéi* darstellt.

Bei Nemesvita, im Becken von Tapolea sind die oberen Windungen von *M. bouéi* normal bestachelt, während aber bei einigen Exemplaren der Grad der Verzierung der letzten Windung abnimmt, ja mitunter sogar gänzlich verschwindet, wodurch dann die letzte Windung ein ähnliches Aussehen gewinnt wie bei *M. pygmaea*. An

der schon erwähnten Fundstelle zwischen Pápa und Nagygyimót finden sich unter Formen, die als Übergänge zwischen *M. bouéi* und *M. pygmaea* bezeichnet werden können, auch solche, bei welchen die oberen Windungen stärker skulpturiert sind (wie in Nemesvita; nur besitzen die Exemplare von Pápa verhältnismässig viel weniger Stacheln und stehen näher zu *M. pygmaea*, während die aus Nemesvita näher zu *M. bouéi* stehen); doch gibt es in Pápa auch Übergangsformen, bei welchen der obere Teil ganz glatt ist und sich in nichts von der typischen *M. pygmaea* unterscheidet, während auf der letzten (bezw. vorletzten) Windung Runzeln, schwache Rippen auftreten. Diese Erscheinung kann natürlich auf zweierlei Weise erklärt werden. Wer jede Möglichkeit einer Kreuzung leugnet, der kann in diesen in verschiedenem Lebensalter auftretenden morphologischen Veränderungen die Einwirkung äusserer Faktoren sehen. Wer aber den Gedanken an eine Kreuzung für plausibler hält, der kann annehmen, dass ein in den früheren Entwicklungsstadien rezessiv gebliebener Vererbungsfaktor im Verlauf der weiteren Entwicklung dominant wird.

An mehreren Stellen der weiteren Umgebung von Tapolea sammelte ich im Oberpannon Exemplare von *M. entzi*, bei welchen die oberen Windungen glatt sind so wie bei *M. decollata*, während an den unteren Windungen eine gewisse (ziemlich geringe) Rippung auftritt. In der Regel liegen bei dieser Art die Verhältnisse gerade umgekehrt: bei der typischen *M. entzi* sind nämlich die oberen Windungen etwas skulpturiert, die unteren aber glatt. Ich bemerke an dieser Stelle noch, dass ich einige der von Lörenthey in seiner Balaton-Monographie (13.) unter dem Namen *M. entzi* abgebildeten Formen (Tab. II. Abb. 15, 16, vielleicht auch 14) für Übergangsformen (oder Varietäten) halte, da sie viel stärker gerippt, bezw. bestachelt sind als die Normalform (sie nähern sich *M. bouéi*, oder *M. oxyacantha*).

Eine interessante und seltene Art ist *M. confusa* (nov. nom.), die früher als *M. hungarica* P l y. (non K o r m o s!) bezeichnet wurde. In der Nähe von Enying fand ich diese Art nicht in ihrer typischen, sondern in einer sich *M. bouéi* näherenden Form in Gesellschaft der *M. bouéi*. Die typische *M. confusa* besitzt auf ihrer letzten Windung grosse (starke leistenartige) Rippen, während bei den von mir gefundenen Exemplaren das mittlere Stückchen dieser Rippen wesentlich schwächer ausgebildet ist; dagegen sind ihr oberer und unterer Anteil stärker, gleichsam knollig aufgetrieben, so dass die einheitlichen Leisten hier fast durch zwei übereinander liegende Knoten vertreten erscheinen. (Fig. 11.) Dadurch erinnern sie ausgesprochen an *M. bouéi*, obwohl sie (bei Berücksichtigung aller ihrer Merkmale) unbedingt der *M. confusa* näher stehen. Eine mit der *M. confusa* var. aus Enying fast übereinstimmende Abbildung finden wir bei P e n e e k e (l. e. Tab. X.

Fig. 12. b.) unter der Bezeichnung *M. hastata hybostoma* aus der *Viviparus zelebori*-Schicht. Dem „Übergangscharakter“ des dort abgebildeten Exemplares kann ich jedoch nicht beistimmen, usw. aus folgenden Gründen: 1. Die Höhe der Spira des betreffenden Exemplares steht nicht in der Mitte der Spirahöhe von *M. hybostoma* und *M. hastata*, sondern ist kleiner als bei beiden; 2. Die Rippung des erwähnten Exemplares ist viel derber als die der *M. hybostoma* und der *M. hastata*; 3. Weder *M. hybostoma*, noch *M. hastata* besitzen knotige, bzw. knollige Verdickungen am unteren Ende der Rippen, während Abb. 12. b. gerade dieses Merkmal deutlich hervorhebt. Wenn es sich deshalb tatsächlich um eine Übergangsform handelt, so können unter keinen Umständen die beiden von Pencke bezeichneten Arten als Nachbar (Ausgangs-) Arten in Betracht kommen.

*M. tihanyensis* Wenz ist im Allgemeinen eine scharf abgegrenzte, gut charakterisierbare und leicht zu erkennende Art. Jetzt fand ich aber in Várpalota Exemplare dieser Art, die zum Teil stark zu *M. bouéi*, zum Teil aber zu *M. haueri* neigen. Diese Formen möchte ich nun eher als Bastarde betrachten und nicht als Übergänge, um dadurch den bisher scharf umrissenen Art-Charakter der *M. tihanyensis* nicht zu erweitern, bzw. zu verwischen.

Als allerdings nicht zu meinem eigenen Untersuchungsmaterial gehörig erwähne ich noch, dass auf Grund der von Brusina gegebenen Beschreibungen Übergangsformen bekannt sind, die als Kreuzungsprodukte aufgefasst werden können, usw. zwischen *M. inconstans* und *M. visianiana* B. (Brusina 2.); weiters zwischen *M. recurrens* Neum. und *M. transitans* B. (2. p. 42, 43), sowie zwischen *M. sandbergeri* Neum. und *M. cosmanni* Piry. (die letztere Art nennt Wenz fälschlich *M. abbreviata cosmanni* und Brusina ebenfalls unrichtigerweise *M. costata*; der Name der Übergangsform ist nach Brusina *M. costata glabra*, nach der von Wenz angewendeten Nomenklatur *M. abbreviata glabra*).

Der grosse Widerspruch, auf den in den Kreisen der Zoologen die Annahme einer Hybridisation stösst, beruht ausser auf der Überschätzung des Artbegriffes auch noch darauf, dass die Zoologen ihren (eigentlich gar nicht zahlreichen) negativen Beobachtungen eine ausserordentlich grosse Bedeutung zumessen. Denn wenn auch in der Tat Beobachtungsergebnisse aus dem Kreise der Wirbeltiere und aus einigen Gruppen der Wirbellosen vorliegen, so ist es doch wohl kaum angebracht, von den marinen Mollusken zu behaupten, dass, die erwähnten Ergebnisse nun auch bei ihnen voll und ganz beweiskräftig seien. Über die Mollusken des Brackwassers stehen aber meines Wissens den Zoologen überhaupt keine effektiven Versuchsergebnisse zur Verfügung, während die Paläontologen ausschliesslich nur bei diesen Tieren von der Möglichkeit ei-



ner Bastardierung sprechen, bzw. debattieren, im Gegensatz zu den Land- und marinen Schnecken, bei welchen wir ohnedies keine Erscheinungen kennen, die sich nicht in der Rahmen der normalen Variabilität einordnen liessen. Wir können ja nicht wissen ob nicht das Leben im Brackwasser vielleicht eine minimale Veränderung in der Fortpflanzungsfähigkeit bewirken kann. Und schliesslich stellen ja die Paläontologen nicht einmal die Forderung, unbedingt anzunehmen, dass diese Übergangsformen, wenn sie schon Hybride darstellen, auch fortpflanzungsfähig sein müssten. Wenn wir unter unschätzbaren Mengen von Exemplaren mit rein ausgeprägten Artmerkmalen einige wenige Übergangsformen finden, so ist wohl auch auf diesem Gebiete ein Ausgleich möglich.

## AUSLÄNDISCHE SÄUGETIERFOSSILIEN DER UNGARISCHEN MUSEEN. (1—4.)

Von *M. Kretzoi* (Budapest).

Wer einmal Gelegenheit hatte, zu sehen, was alles in den Museen Europas und Nordamerikas an ausländischen Säugetier- oder Reptilien-Fossilien zusammengeschleppt und als Vergleichsmaterial oder als Schauobjekt der wissenschaftlichen Bearbeitung entzogen herumliegt, der wird meinen Vorschlag, alle diese Materialien in irgendeiner Form zu veröffentlichen und damit den Spezialisten wenigstens darauf aufmerksam zu machen, wo er überhaupt das ihn interessierende weit zerstreute Material zu suchen hätte, nicht missbilligen.

In diesem Sinn möchte ich das in Ungarn aufbewahrte nicht-ungarische fossile Säugetiermaterial in einer fortlaufenden Reihe kurzer Mitteilungen bekannt machen.

### 1. *Notoungulaten der Pampasformation im Magyar*

*Nemzeti Muzzeum (Geol.-Paläont. Abteil.)*

1. *Nesodon imbricatus maior* n. ssp. (*Toxodontia*, *Nesodontidae*)  
 Holotypus: P. V. 21, Gesichtschädelfragment mit P<sup>1</sup>-M<sup>c</sup> dext. und den Stummeln von P<sup>1</sup>-C dext. und sin. Fundort: „Patagonien“. Ursprung: F. K r a n t z. — Massangaben: P<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> eca 200, P<sup>1</sup>-P<sup>4</sup> 82.9, M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> 129.2 mm. An Grösse übertrifft das Tier alle bekannte Arten, am nächsten steht ihm noch *N. imbricatus* Owen (179—191, 80—82.5, 104—119 mm) von dem es abgesehen vom Grössenunterschied durch kürzere P-Reihe (mit der M-Reihe verglichen) und dementsprechend verhältnismässig kürzeren Schnauzenteil etwas abweicht. An Mangel weiterer Merkmale halte ich eine subspezifische Trennung für genügend.



2. *Nesodon imbricatus* Owen. (*Toxodontia*, *Nesodontidae*). — P. V. 43, Unterkieferfragment der linken Seite mit  $P_4$ — $M_3$  und den Wurzeln von  $P_3$ . („Patagonien, F. Krantz, Dupl. a. d. Mus. München). Dimensionen:  $M_1$ — $M_3$  124,  $M_2$  34 mm. Das Fundstück stimmt so dimensionell, wie morphologisch mit dem typischen *N. imbricatus* Owen vollkommen überein. Der stark fossilisierte, harte Zustand des Objektes, sowie seine aschgraue Farbe weicht vom mehr morschen, bräunlichen Stück, das ich als *N. imbricatus maior* n. ssp. aufführe, beträchtlich ab, so dass mit einem verschiedenen Alter dieser Funde gerechnet werden kann.

3. *Adinotherium ovinum* (Owen). (*Toxodontia*, *Nesodontidae*). P. V. 22, Gesichtschädelfragment mit  $P^1$ — $M^3$  dext. ( $M^2$ — $M^3$  labial beschädigt) und  $P^2$ — $M^3$  sin. („Patagonien, Pampas; Pliozän. — F. Krantz, Dupl. d. Mus. München.) Das Exemplar kann ruhig als ein grosses Individuum ( $P^1$ — $M^3$  99.1,  $P^1$ — $P^2$  40.2,  $M^1$ — $M^3$  60 mm) von *A. ovinum* (94—96, 40.5—43.5, 51—59 mm) aufgefasst werden. *A. robustum* (Ameghino) ist schon zu gross (107, 43, 64 mm), ebenso *A. karaiense* (Ameghino), *A. nitidum* (Ameghino) dagegen viel zu klein.

4. *Interatherium robustum* (Ameghino) sen. n. ssp. (*Typotheria*, *Interatheriidae*). P. V. 23, zerquetschter Schädel mit C und  $P^2$ — $M^3$  dext. und  $P^3$ — $M^3$  sin. Dimensionen:  $P^1$ — $M^3$  26,  $M^1$ — $M^3$  13.8 mm. Von den beim Vergleich in Betracht kommenden Formen ist *I. extensum* (Ameghino) zu gross (29.0—29.5, 15.0—15.5 mm), ebenso *I. excavatum* (Ameghino). Dazu unterscheidet sich noch erstere Form durch viel breiteren Schädel, letztere durch leierförmige Schädelkammform von unserem Tier erheblich. Am besten lässt es sich noch mit *I. robustum* (Ameghino) vergleichen, dessen Dimensionen (28—29, 14.4—15.0 mm) zwar unsere übertreffen, doch nicht in so hohem Mass, dass eine taxonomische Trennung gerechtfertigt sein würde. Ein Distinktivmerkmal liegt vielleicht im sehr kleinen C. sup. (Länge: 1.7, Breite: 1.1 Kronenhöhe: 1.4 mm), doch fehlen mir die Angaben über diese Verhältnisse beim typischen *I. robustum*. Reste eines Tieres, das an Grösse unserem gleichkam, wurden von W. B. Scott (1) noch ohne Weiteres zu *I. robustum* gestellt.

## 2. Glires und Lagomorpha im Magyar Nemzeti Muzem

(Geol.-Paläont. Abtg.)

1—2. *Neoreomys* sp. I—II. (*Octodontidae*.) P. V. 24, zerquetschter Schädel mit  $P^4$ — $M^1$  dext. und  $P^4$ — $M^3$  sin. („Pliozän; Pampas, Patagonien.“ F. Krantz, Bonn. ex. Coll. Zittel); P. V. 25, Schädelfragment mit  $P^4$ — $M^3$  beider Seiten. (Pliozän, Pampas; Patagonien.“ F. Krantz, Bonn. ex. Coll. Zittel.)

Nagerreste ans der Gruppe *Neoreomys-Pseudoneoreomys* sind auf Grund der Oberkieferformalen nicht zu bestimmen, da ein Teil

der Arten (*pachyrhynchus*, etc.) auf Grund der Rüsselform und länge, andere Formen auf Grund eines oder Anderen Unterkiefermerkmals beschrieben wurden (*indivisus*, *decisus*, *variegatus*). Ausserdem werden sie nach der Zahl der Schmelzinseln am  $P^4$  in zwei Genera zerlegt, während andere, weit wichtigere Merkmale der Oberkieferbezahnung überhaupt nicht berücksichtigt werden. Unter solchen Umständen ist mit dem Bestimmen vereinzelter Reste eine Revision dieser Gruppe abzuwarten.

3. *Myospalax arvicolinus* (Nehring). (*Muridae*). — P. V 26. rechter Unterkieferkörper (ohne Symphysis und Fortsätzen) mit  $P^4$ — $M^2$  und dem Alveolarabschnitt des I. Das Objekt wurde neben vier weiteren Knochenfragmenten<sup>1</sup> von L. Lóczy sen. bei Quete in Kansu, am Hoangho-Ufer gesammelt (2) und A. Nehring übersandt, der es als *Siphneus arvicolinus* in die wissenschaftliche Literatur einführte (3). Die grossen wissenschaftlichen Expeditionen nach dem Weltkrieg brachten weiteres, viel kompletteres Material auch dieser Form aus mehreren Teilen des chinesischen Quartärs zutage, so, dass jetzt schon Schädel, Oberkiefergebiss, etc. gut bekannt sind (4, 5).

4. *Ochotona* (s. l.) *sp. ind.* — P. V. 27, ein Stück des Ramus ascendens des linken Unterkiefers und P. V. 28, vorderes Bruchstück eines linken Unterkiefers mit I-Stümmel und Alveole für  $P_3$ , beide mit *Myospalax arvicolinus* gefunden. Das spärliche Material stammt von einem kleinen Ochotoninen, der auf Grund des vorne etwas abgerundeten Querschnittes am I sicher nicht zu *Lagotona* (6) zu stellen ist. Kleine *Ochotona*-Reste sind aus dem chinesischen Quartär von mehreren Lokalitäten angekündigt worden (7, 8).

### 3. Raubtiere im Magyar Nemzeti Múzeum (Geol.-Pal. Abt.)

1. *Nechyaenodon semseyi*<sup>2</sup> n. sp. (*Hyaeodontidae*). P. V. 29. beinahe vollkommener Schädel mit Unterkiefer. („Miozän; Bad Lands, Dakota“. F. Krantz, Bonn.) Dimensionen: Condylbasale Länge des Schädels 307. Gesamtlänge des Unterkiefers 268,  $I^1$ — $M^2$  163.5,  $P^1$ — $M^2$  117.6.  $P^1$ — $P^3$  73,  $M^1$ — $M^2$  44.3,  $I_1$ — $M_3$  cca 165,  $P_1$ — $M_3$  132 mm. Der prachttvolle Schädel zeigt die Gattungscharaktere (grosse Dimensionen, Dolichocephalie, Proc. glenoidalis nach unten und hin-

<sup>1</sup> Zwei Bruchstücke dem hier zu erwähnenden kleinen Ochotoniden zugehörig, ein Zahnsplitter wohl einem Artiodactylen zuzuschreiben, während das vierte Stück, ebenfalls ein Splitter, unbestimmbar ist.

<sup>2</sup> Dem Andenken Andor Semsey de Semse's (1833—1823), des grossen Gömners ungarischer naturwissenschaftlicher Forschung, gewidmet.

ten ausgezogen,  $M_3$  mit Vertikalkante vorne-aussen), doch weicht er von der Typusart *horridus* in sämtlichen Merkmalen ab, indem er in jeder Hinsicht etwas primitiver erscheint. So bleibt er den Dimensionen des *N. horridus* ( $P^1$ — $M^2$  unter 118 mm gegenüber 127—137 mm) ziemlich naeh, dann liegt die Glenoidrinne nicht so tief und auch nicht so extrem hinten, endlich stehen die vorderen P auch etwas gedrängter. Unter solchen Umständen scheint mir eine spezifische Trennung von *N. horridus* (Leidy) für gerechtfertigt. Ob diese allgemeine Primitivität der neuen Art gegenüber dem Genotypus auch ein höheres geologisches Alter bedeutet, oder nur als Kennzeichen eines weniger progressiven Nebenastes zu deuten ist, kann an Mangel sicherer Daten über Fundort und Fundschicht nicht entschieden werden. (Abb. 1.)

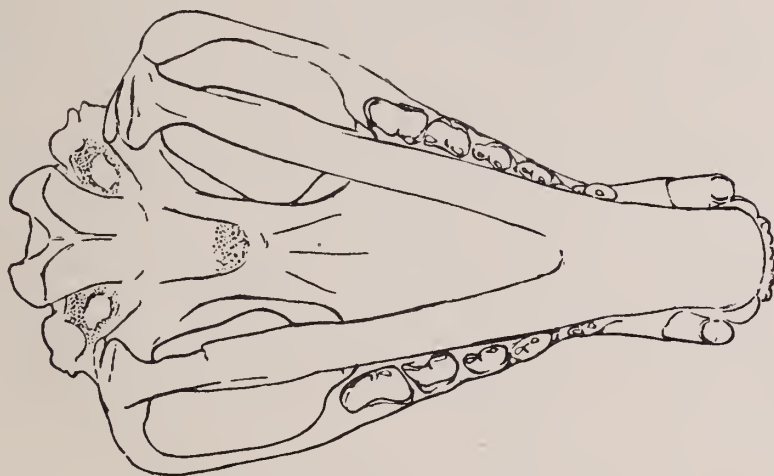


Abb. 1. *Neohyaenodon semseyi* n. sp., (Holotypus) Schädel von unten, ( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.)

2. *Hyaenodon* (s. l.) sp. I. — P. V. 30, Bruchstücke des rechten Unterkiefers mit  $P_4$ — $M_3$  von St. Hippolyte de Caton, Fu. de la Loire, aus oberem Eozän (Ludien). (Compt. Miner. et Geol. Suisse, Genève.) Das System der europäischen Hyaenodontinen befindet sich trotz Martin's Revision (9) noch immer nicht in branchbarem Zustand. Besonders ist es schwer, mangelhafte Belege zu identifizieren, zumal in den einzelnen Grössen-kategorien mehrere Arten zusammentreffen können. Das hier erwähnte Objekt könnte dimensionell ( $P_4$ — $M_3$  61.2,  $P_4$  15.1,  $M_1$  11.3,  $M_2$  14.8,  $M_3$  21.3 mm), sowie dem Vorkommen und geologischem Alter nach bisweilen zu *H. requieni* (Gervais) gestellt werden.

3. *Hyaenodon* (s. l.) sp. II. — P. V. 31. Unterkieferfragment

der rechten Seite mit  $P_4$  und  $M_2$  (Mouillae, Caylux; L. Eger, Wien) Dimensionen:  $P_4$  11, ( $M_1$  7),  $M_2$  9.6 mm.<sup>3</sup>

4. *Hyaenodon* (s. l.) sp. III. — P. V. 35, Maxillafragment mit  $P^3$ — $M^1$  von ebendort. Dimensionen:  $P^3$  10.2,  $P^4$  9.2,  $M^1$  9.6 mm.

5. *Metadonictis cyclops* (Cope). — (*Machairodontidae*, *Dinictinae*). P. V. 36, defekter Schädel, ohne Hinterhaupt, mit bis auf die C-Spitzen vollständigem Gebiss („Bad Lands, Dakota; Miozän.“ F. Krantz.) Dimensionen: I— $M^1$  71.7, C 12.5,  $P^3$ — $M^1$  34.3,  $P^3$ — $P^4$  30.2,  $P^3$  12.9,  $P^4$  17.2 mm. Das Belegstück stimmt mit *M. cyclops* so dimensionell, wie morphologisch vollkommen überein. Die Art selbst ist als einziger kleinwüchsiger Repräsentant einer jüngeren Nebenlinie des obereozän-mitteloligozänen *Dinictis*-Stammes aufzufassen (10).

6. *Ictitherium* (s. l.) sp. indet. (*Hyaenidae*, *Ictitheriinae*). — P. V. 37, Schädel ohne Unterkiefer aus Samos (Unterpliozäne Hipparrion-Fauna), Kauf von F. Krantz, Bonn. — Da ich eben mit dem Bearbeiten der ungarischen *Hipparrion*-Faunen beschäftigt bin, möchte ich die Bestimmung dieses Objektes nicht näher rühren, weil das Problem eine eingehendere Besprechung benötigt.

7. *Stenogale* sp. ind. (*Mutelidae*). — P. V. 38, rechtes Unterkieferfragment mit  $P_3$ — $M_1$  (nur  $P_4$  intakt) und der Alveole für  $M_2$  (Caylux, L. Eger, Wien). Dimensionen:  $P_3$  5.6,  $P_4$  6.2,  $M_1$  8.0 mm. Primitive *Stenogale*-Form von der Grösse der *S. intermedia* (Fillo), doch eher noch der kleineren *S. gracilis* ähnlich, von der sie aber durch primitiv gebauten  $M_1$ , kräftige P-Nebenhöcker und grössere Gestalt abweicht. Die *S. sp.* von Küttigen-Bifang hätte zwar dieselben Dimensionen, doch ist an ihr der schlanke, überaus nicht primitive  $M_1$ , sowie die abweichende Form des Unterkieferkörpers für unsere Form befremdend.

8. Gen. et. sp. indet. (nov.?) — P. V. 39, rechtes Unterkieferfragment mit  $P_2$ — $M_1$  und der Alveole von  $P_1$  (Caylux, L. Eger, Wien). Dimensionen:  $P_1$ — $P_4$  22,  $M_1$  8.6 mm. Das Tier könnte als idealer Übergang zwischen „*Viverra*“ *simplicidens* und Teilhard de Chardin's „*Cynodon typicus*, convergeant a *Viverra simplicidens*“ aufgefasst werden, doch ist ein solcher Übergang nicht möglich, so wird die Reihe dieser schwer auseinanderhaltbaren Formen mit einer weiteren bereichert, deren nähere Beschreibung besser mit dem reicheren Phosphoritmaterial der kgl. Ungar. Geologischen Anstalt zusammen durchzuführen ist.

9. *Amphicyonops platyodon* n. g. n. sp. (*Canidae*). Holotypus: P. V. 40, etwas verdrückter Schädel mit Unterkiefer, „Bad Lands, Da-

<sup>3</sup> Ein C inf. (P. V. 32, Caylux) ist einem *Hyaenodon* dieser Grösse-kategorie zuzuschreiben, während ein weiterer C inf. (P. V. 33) und ein C sup. (P. V. 34) derselben Herkunft und Grösse auf andere Carnivoren (*Canidae*?) bezogen werden müssen.



kota". (Abb. 2.) — Dimensionen:  $I^1-M^3$  cca 91,  $P^1-M^3$  62.3,  $P-P^4$  44,  $P^1$  14.5,  $M^1-M^3$  23.2,  $P_1-M_3$  68,  $P_1-P_4$  38.8,  $M_1-M_3$  28.8,  $M_1$  14.4 mm. Das Tier vereinigt Merkmale von *Cynodictis*, *Daphaenus*, *Amphicyon*, *Haplocyon*, etc. mit Eigentümlichkeiten, die keinem der genannten Gattungen zuteilkommen. So besitzt es einen verhältnismässig stark aufgeblähten Stirnabschnitt, niederen Unterkiefer mit unter  $M_3$  beginnender Bildung einer „Proc. angularis-Dupplikatur“, niederen, durch Abstände getrennte P, massige, *Cynodictis*-artige



Abb. 2. *Amphicyonops platyodon* n. g. n. sp., linken Unterkieferkörper von aussen. (Nat. Gr.)

Reisszähne, *Amphicyon*-artige obere M, einen (nicht einmal stark reduzierten)  $M_3$ , besonders aber äusserst flache Tuberkularzähne.

#### 4. *Pinnipedia* im Magyar Nemzeti Muzeum (Geol.-Pal. Abtg.)

1. *Phoca* (s. l.) *bessarabica* Simionescu. — P. V. 41. Humerus dext. (Kischinew, ? sarmatischer Kalk; Fahrenkohl, 1849). Das Objekt stimmt mit *Phoca* (im weiteren Sinn) vollkommen überein und kann auf Grund seiner verhältnismässig grossen Abmessungen (Länge 118, distale Breite 40.5 mm) nnr mit der grössten der drei aus Kischinew beschriebenen Phocinen, *P. maotica* Nordmann, *P. pontica* Eichwald und *P. bessarabica* Simionescu (11) verglichen werden.

2. *Pinnipedia* indet. — P. V. 42, Humerus dext. (King Island, Bass Strasse; Coll. Rothschild, (Quartär). Der grosse Humerus (Gesamtlänge 235, distale Breite 82.5 mm) ohne Entepiconylarforamen kann entweder *Eumetopias*, oder einer der in südaustralischen Gewässern auch jetzt lebenden Monachinen (*Ogmorhinus*, *Lobodon*) zugeschrieben werden.

(Geologisch-Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Muzeum, Budapest.)

#### SCHRIFTTUM.

1. Scott, W. B.: Rep. Princet. Univ. Exp. Patag. VI. I. 1909. —
2. Lóczy, L. von: Wiss. Erg. d. Gr. B. Széchenyi in Ostasien, 3. 1899. —
3. Nehring, A.: S.-Ber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 1883. — Boule M.

et P. Teilhard de Chardin: Arch. Inst. Pal. Hum. 4. 1928. — 5. Teilhard de Chardin, P. a. C. C. Young: Pal. Sin. C. IX. 1. 1931. — 6. Kretzoi, M.: Ann. Mus. Nat. Hung. 34. 1941. — Young, C. C.: Pal. Sin. C. V. 3. 1927. — 8. Zdansky, O.: Pal. Sin. C. V. 4: 1928: — 9. Martin, R.: Rev. Suisse Zool. 14. 1906. — 10. Kretzoi, M.: X<sup>e</sup> Congr. intern. Zool. Budapest. 1927. 2. 1929. — 11. Simionescu, I.: Ae. Rom: Mem. Sect. Sti. III. 3. 1925.

A meceskhegységi magnetit.

SZTRÓKAY KÁLMÁN: Über das Vorkommen des Magnetits im  
Mecsek-gebirge.

Fig. 1. ábra.

Martitosodott magnetit; a hematitlemezek oktaéderlapok szerint rendeződnek. — Martitisierung von Magnetit; die Eisenglanzlamellen lagern sich  $\parallel (111)$  zum Magnetit. 200:1. Olajimmerzió. — Ölimmersion.

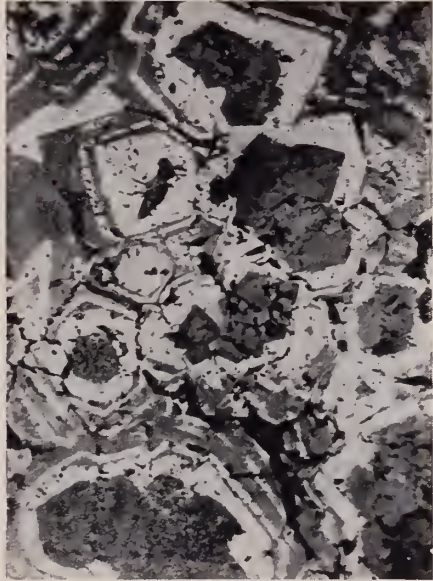


Fig. 2. ábra.

Zónás martit. — Zonare Martitisierung von Magnetit. 200:1 Olajimmerzió. — Ölimmersion.



Fig. 3. ábra.

Zónás felépítés a magnetitben. Ételve konc. HCl — Zonarer Aufbau des Magnetits. Geätzt mit rauch. HCl. 100:1.



Fig. 4. ábra.

Hematitlemezek íészek-formájú elrendeződése a magnetitkristályok körül. — Nestförmige Anordnung der Hematitlamellen. 200:1. Olajimmerzió. — Ölimmersion.





Adatok az erdélyi dácitok ismeretéhez.  
 CSIKI GÁBOR: Beiträge zur Kenntnis der siebenbürgischen Dazite.



Fig. 1. ábra.

Majdnem függőleges világos gránitporfiroz dácitpadok a kissebesi Gizella bányában. Beinahe senkrechte helle Granitporphyr-Dazit-Lager im kissebeser Gizella-Steinbruch.



Fig. 2. ábra.

A világos gránitporfiroz és a fekete porfiroz dácit érintkezési vonala a kissebesi Gizella-bányában. Kontaktfläche des hellen Granitporphyr- und schwarzen Porphyr-Dazit im kissebeser Gizella-Steinbruch.



Fig. 3. ábra.

Amphibol-biotit-dácit. Kissebes (Keresztezett nikolok között, 26 x nagyítás.) Amphibol-Biotit-Dazit, Kissebes. (Zwischen gekreuzten Nikols, Vergröss. x 26.)



Fig. 4. ábra

Oláhszentgyörgyi fekete kontakt agyagpala. (Párhuzamos nikolok között, 80 x nagyítás.) Schwarzer Kontakttonschiefer von Oláhszentgy. (Zwischen parallelen Nikols, Vergröss. x 80.)



Adatok az erdélyi dácitok ismeretéhez.  
 CSIKI GÁBOR: *Beiträge zur Kenntnis der siebenbürgischen Dazite.*



Fig. 1. ábra.

Amphibol-dácit. Nagyág.

(Keresztezett nikolok között, 26x nagyítás.)

Amphibol-Dazit. Nagyág.

(Zwischen gekreuzten Nikols, Vergröss. x 26.)

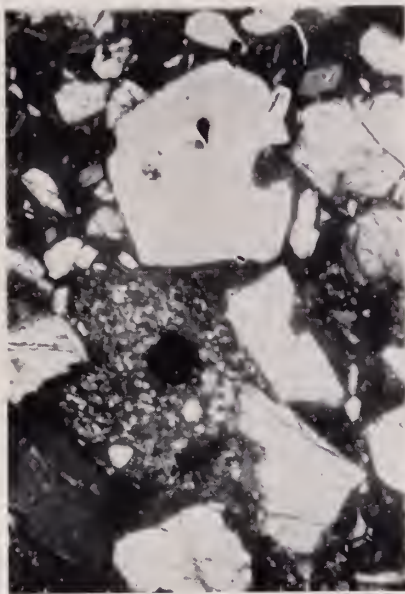


Fig. 2 ábra.

Amphibol-biotit-dácit, Kissebes.

(Keresztezett nikolok között, 26 x nagyítás.)

Amphibol-Biotit-Dazit, Kissebes.

(Zwischen gekreuzten Nikols, Vergröss. x 26.)



Fig. 3. ábra.

Biotit-dácit. Oláhszentgyörgy.

(Keresztezett nikolok között, 26 x nagyítás.)

Biotit-Dazit. Oláhszentgyörgy.

(Zwischen gekreuzten Nikols. Vergröss x 26.)

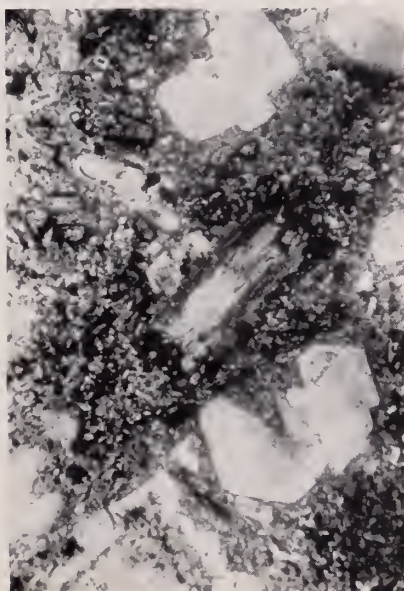


Fig. 4. ábra.

Amphibol-dácit. Nagyág.

(Párhuzamos nikolok között, 26 x nagyítás.)

Amphibol-Dazit, Nagyág.

(Zwischen parallelen Nikols, Vergröss. x 26.)

