

## A déli Bakony bazaltjai.

Dr. Hofmann Károlytól.

(Fülvastatott a társ. 1874. dec. hó 16-ki szakülésén.)

Földtani tekintetben hazánk legérdekesebb hegyláncolatainak egyike a Bakony. Alkotásában főleg üledékes képződések szerepelnek, délnyugati végén azonban eruptiv-kőzetekkel is találkozunk — t. i. bazalttal. S minthogy a bazalt ottan oly elterjedést nyer, hogy a déli Bakony említett része Magyarország legnagyobb bazalt-területének nevezhető, csakis örömmel karolhattam fel az alkalmat, mely Böckh János barátom felszóllítása folytán, az általa e területen gyűjtött bazalt kőzeteknek petrographiai megvizsgálására nyílt, és pedig annál is inkább, minthogy hazánk bazaltjai eddigelé csakis csekélyebb mérvben vétettek vizsgálat alá, mint egyéb eruptiv kőzetei, így vizsgálataim által, melyeknek eredményét ezennel csak rövid vázlatban bátorkodom előadni, egy hézag kitöltéséhez vélek adatokkal hozzájárulni. Az eredmények részletes tárgyalása a földtani intézet évkönyvében megjelenő s már sajtó alatt levő munka tárgyát képezik.

Mielőtt megkísérleném az átvizsgált anyagszer szerint a bakonyi bazaltok petrographiai viszonyait átnézetes képből összefoglalni, célszerű lesz némi megjegyzést előre bocsájtani, e bazaltok általános geologiai viszonyairól.

Azon számos eruptioi pont, melyeken a Bakonyhegység területén bazaltszerű tömegek nyomultak fel, nincsen rend nélkül elszórva, hanem — mint Böckh úr kimutatta — bizonyos irányok szerint rendezvék el, melyek egy igen határozottan kijelölt repedési rendszernek felelnek meg. Az egyes bazalt-tömegek legnagyobbrészt a repedési irányok metszési pontjain találkoznak. A repedési rendszer főleg két nagyobb és egy kisebb, éjszokról délfelé egymás után következő, csaknem egyenközi a Bakony csapási vonalát délnyugatról éjszak-keletfelé követő hossz-repedékből és több, emezeket többé kevésbé függőlegesen átszelő harántos repedékből áll.

Az egyes eruptioi pontokon előforduló bazalttömegek legnagyobbrészt kúphegyeket alkotnak, igen különböző vízszintes

és függélyes elterjedéssel, a hatalmas Kabhegytől fogva, melynek bazalt-tömege háromnegyed négyszögmért földnél még valamivel nagyobb területet borít és alapja fölött 1000 lábnaál még jóval magasabban emelkedik föl, egészen a karesú, cukorsüveg szerű Hegyesd-ig, melynek alsó átmérője alig mér többet 100 ölnél. Némelyek fensikszerű tömeget képeznek, mint a Feketehegy magas és széles hegyháta, vagy a Dörögdszomszédságában levő, dombszerű basalt-emelkedések. Igen ritkán kevéssé vastag telérek alakjában figyelhetők meg, így például a szigligeti várhegyen.

A bakonyi egyes bazalt-hegyek vagy dombok egyikénél sem, sőt köztük még a legtetemesebbnél sem mutatkoznak jelek, melyek ismétlődött lávakitörésekre utalnának, valamennyiöknél a compact bazalt összefüggőleg emelkedik az üledékes, többnyire még igen laposan fekvő réteg-tömegek képezte környezet fölött, anélkül, hogy tuffrétegektől megszakítva volna vagy szövegében változatokat mutatna. Minden egyes hegy bazalt-tömegét csak egy egyetlen kitörés szolgáltatta; ezt különösen azon különbségek is tanúsítják, melyeket az egyes hegyek bazalt-tömege különböző pontjain a szövegben és részben az ásvány-elegyben is mutat; minőségük és előfordulásuk helye az egész tömeg külső alakja és nagyságával mindig szoros kapcsolatban áll, s teljesen megfelelnek ugyanegy összefüggőleg kiömlött és megszilárdult tömeg különböző részein egyenetlen megszilárdulási körülményeinek.

A kúp és fensikszerű tömegek többjénél Böckh úr közvetlenül észlelhette, miszerint szélső részük réteges lerakódásokon teleptül, s ebből azt következtethette, hogy a felszínen feltornyosult eredeti kúpokat és lepelszerű tömegeket képeznek, melyeknek anyagszere vízszintes terjedésüknél szűkebb csatornán került a felszínre.

Böckh úr vizsgálásai szerint csaknem valamennyi bakonyi bazalt-előfordulást ugyanezen közet tuffrétegei kísérik, melyek a kúp és fensikszerű hegyeknél a bazalttömeg alja alatt terülnek el; Böckh úr eme bazalttömegek közvetlen rátelepedését a tuffok rétegei fölött sok esetben kétségtelenül constatalhatta; a szigligeti, telérszerű bazalt-előfordulásnál pedig pala-

gonit bazalt-tuffok képezik a telér mellékkőzetét. Altalában mindazon esetekben, a hol a helyezkedési viszonyok feltárvák a compact bazalt-tömeg valamivel fiatalabbnak mutatkozott mint a kísérő tuffrétegek, s a többi esetben a viszonyok, eme feltevést a viszonylagos korra nézve, legalább valószínűvé teszik.

Mindezen körülmények után következik, hogy a bakony, bazalt-előfordulások ugynevezett homogen vulkánokat képeznek. Minden egyesnek alakulása egy kitörésnek műve volt. A legtöbbször a vulkáni kitörés szétrombolt bazaltszerű s a vulkáni csatorna falait képező, egyébnemű kőzet-töredékek kihánytatásával kezdődött meg, mely anyagok a tuffrétegekben lerakódtak, — s végződött majd tetemesebb, majd kisebb bazalt-lávatömegnek kiömlésével, mely a felszínen kúppá feltornyosult, vagy lepelle kiterjeszkedett, vagy, mint a szigligeti telernél, a felszínen nem is terjeszkedett tovább.

Csaknem valamennyi, a felszínen felmagasló bakonyi bazalt-tömegnél az eredeti salak kéregnek kisebb-nagyobb része még meg van tartva; sőt némely alacsonyabb tömeg legnagyobb, látható részében hólyagosan és salakosan van kiképződve. Minden magasabb kúp- vagy lepelszerű tömegnél csak a felső-külső része, kisebb-nagyobb mélységig salakos minőségű, olykor annyira, hogy a tömeg valósággal oly likacsos, mint egy szivacs. Lazán, a felületen heverő salaktuskók gyakran jellemző minőségük által kétségtelenül mutatják, hogy közvetlenül a felszínén szilárdultak meg. Ama bazalt-hegyek alsóbb lejtőin a bazalttömeg nem, vagy csak nyomokban mutat hólyagos szövetet. — Ezen viszony igen valószínűleg részben még eredeti s az illető hegyek alakulásával áll összeköttetésben. Igen valószínű magyarázata az, hogy az illető hegyeknél a tetőrészek a vulkáni csatornán felnyomult lávaoszlop legfelső részeiből keletkeztek, melyek absorbeált gőzök tetemes mennyiségével kerültek a felszínre, és itt likacsosan szilárdultak meg, míg a hegytömeg mélyebb részei a kiömlött lávaoszlop mélyebb, későbbben utánnyomult rétegeiből képződtek, melyek — útjuk alatt kevésbé hűlvén le, — magasabb mérséklettel és kisebb gőztartalommal hagyták el a vulkáni csatornát s gőztartal-

mukat elveszthették, mielőtt még tömegük folyékonysága megszűnt.

Böckh úr és előbbi vizsgálók által kipuhatolt tények szerint a bakonyi bazaltok eruptiói-korszaka a Congeria-kor vége felé esik.

Az általam közzétanilag vizsgált kőzet-példányok következő önálló bazalt-tömegekből valók : Kabhegy, Tikhegy, Oláhhegy, Agártető, Kőröshegy, Halomhegy, Badacson, Sz.-György Gulácsihegy, Csobáncz, Hegyesd, Kopasz-tető, Feketehegy és Szigliget. Többeknél az előttem volt példányok ugyanazon bazalttömeg különböző részeiből származnak, melyeknek megszilárdulása igen különböző külső feltételek közt ment végbe.

A vizsgált kőzetek makroszkopiaiilag a színben és szövegben különböző fokozatokat tüntetnek fel, a fekete, tömött, aphanitszerű kiképződéstől egészen a világos, galambszürke, apró-szemcsés, anamesitszerű kiképződésig; de az utóbbi módzatoknál is a szemnagyság mindig még oly apró, hogy görcső nélkül az egyes elegyrészek biztosan nem ismerhetők fel, kivéve a mellékes, de egy kőzetpéldányban sem hiányzó s mindig meglehetősen bőven és egyformán behintett olivint, mely makroszkopiai apró, friss állapotban sárga borszinű szemekben fordul elő.

Fekete és aphanitszerű kiképződést csak a kis bazalt-tömegekből vagy nagyobb kúpok és leplek felső részeiből származó kőzetpéldányok mutatnak, gyakran, és az utóbbiaknál rendszeren párosulva hólyagos, salakos szöveggel. Anamesitszerű kiképződést ellenben valamennyi tetemesebb bazalttömegnek nem épen salakkérgéből való példány mutat, kapcsolatban tömött, vagy csak nyomszerűleg hólyagos szöveggel. Középfokok a színben és szövegben minden átmenetet közvetítenek, összhangzásban azon tömegnek térbeli viszonyaival, a melyből az illető kőzetpéldány való, és azon helyzettel, melyet az utóbbi lelhelye az egész tömeghez képest elfoglal.

A görcső alatt összehasonlítólág vizsgálva, az előbb említett bazalttömegektől való kőzet-példányok petrographiai minősége a legszorosabb általános megegyezést mutatja; azonban, eltekintve a szövegbeli különbségektől, melyek részben már

makroszkopiallag is észrevehetővé válnak, az ásvány-elegyben is mutatkoznak bizonyos különbségek. De mindezen petrographiai eltérések, megegyezőleg az előfordulási körülményekből következtethető vagy elfogadható külső körülményekre vezethetők vissza, melyek alatt a kőzetek megmerevülése történt, nevezetesen különböző lehülésre és igen egyenetlen nyomásra. A különböző kőzet-módosulatok átlagos chemiai alkotása ellenben általában igen hasonló, alig észrevehetőleg különböző lehet.

Valamennyi vizsgált kőzet mindig igen világos mikrofluctual-szöveget mutat, mely az egyes kőzettömegek eruptív voltát és egykori folyékony és folyó állapotát legkétségtelenebbül bizonyítja, egyúttal a szöveg részletességei által kimutatván, hogy a folyás alatt az egyes tömegek telve voltak híg tömegükben beágyazott kristálykakkal, melyek legnagyobb-részt magában a felnyomult kőzettömegekben váltak ki. A krystályos anyagok kiválása a magmából, úgy látszik, a legtöbb esetben még a vulkáni csatornában kezdődött meg.

Az egyes kőzetek ásvány-elegye krystályosan kivált alkatrészekből és sohasem hiányzó, de igen különböző mennyiségű amorph üveg-ből áll. Az utóbbi a kőzetmagnának a többi elegyrészek kiválása után még folyékony állapotban maradt, és a megmerevülés gyorsasága folytán üvegminőségben megszilárdult maradékát képezi. Az üveg a legtöbb vizsgált kőzetnél a vékony csiszolaton szintelen és átlátszó. Némely, egyúttal üvegben legbővelkedőbb módosulatban az üveg világos, füstbarna, oly színű, mint a füstquarz. Példát szolgáltat erre a szigligeti telér, valamint a Hegyesd kőzete.

A krystályos elegyrészek a *augit*, *plagioklas*, *nephelin*, *magnetit*, *titanvas*, a *patit*, mindnyájan mikroszkopiai egyénekben, továbbá a többnyire már makroszkopiai részletekben jelentkező *olivin*, mely utóbbi mikroszkopiai *picotitet* tartalmaz zárványként. A *nephelin* igen változó mennyiségben fordul elő, és bizonyos módosulatokban teljesen hiányzik. *Magnetit* és *titanvas* a különböző kőzetmódosulatokban egymást helyettesítik.

A *nephelin* mindig csak egészen rendhagyóan határolt,

szintelen, átlátszó metszetekben jelentkezik a különböző vékony csiszolatokban. Mindig teljesen rendüelkül elosztott részletei az üveggel mikroszkopiai kőzet-alapot alkotnak, melyben a többi krystályos alkatrész, mint nála előbb képződött zárvány van beágyazva, majd lazán benne lebegvén, majd a tömeg folyása alatt kisebb-nagyobb csoportokká összehalmozva vagy aggregatio által összenőve, egyéneinek megegyező csoportosulása és helyezkedése által mindig igen világos fluctuáliszöveget idéz elő. Azon módosulatokban, melyek nem tartalmaznak nephelint, az üveg magában képezi az alapot. A nephelin kiválása mindig a kőzet megmerevedési folyamatának végső phasisába esik, midőn az illető kőzetreteg folyása megszünt volt már, vagy megszűnő félben volt. A megmerevülés gyorsasága folytán a nephelin-kiválás némely esetben teljesen, másokban nagyobb vagy kisebb mérvben megátoltatott, és alkatrészei az üveg magmamaradékában szilárdultak meg, mely utóbbi az egyes kőzet-módosulatoknál annál nagyobb, minél kisebb a krystályosan kivált nephelin-tartalom. Teljesen mentek nephelintől a vizsgált kőzet-példányok közül azok, melyek kis bazalt-tömegektől vagy nagyobb bazalthegyek legkülső szaklaktól valók, mint például az előbb említett két kőzet-módosulat színes üveggel; a nephelin igen bőven található mindazon kőzetpéldányoknál, melyek a nagyobb bazalthegyek alsóbb részeiből származnak, míg ugyanazon hegyek tetőközeteiben csak gyéren és apró részletekben jelentkezik.

Egészen hasonló ingadozást mutat a plagioklas-tartalom de már sokkal kisebb mérvben, miután kiválása az egyes kőzeteknél jóval előbb kezdődött meg, mint a nepheliné. Valamennyi vizsgált kőzet plagioklast tartalmaz, és pedig mindig jelentékeny mennyiségben. E szerint kőzeteink Zirkelnek földpátbazaltjaihoz tartoznak, hasonlóképp mint hazánk valamennyi eddig mikroszkopialag vizsgált bazaltkőzete. A plagioklas kiválása az egyes kőzetek magmájából már korán kezdődött meg, de egyenletesebben ment végbe, a krystályos kiválási folyamatnak nagyobb szakasza alatt; főtömege azonban később vált ki, mint a vele társ gyanánt előforduló augit, magnetit és apatit, míg a titanvasra nézve az ellenkező viszony létezik.

A nephelinben legszegényebb és üvegben legbővelkedőbb kőzet-módosulatok egyszersmind a legkevesebb, és átlagosan legkisebb krystálykákban kivált plagioklast tartalmaznak. Mindazon kőzeteknél pedig, a melyeknél a nephelin nagy mennyiségben és nagy egyénekben válhatott ki, a plagioklas is legbőségesebb és aránylag legnagyobb krystályokat képez. — A plagioklas a vizsgált vékony csiszolatokon mindig még teljesen ép.

Az augit barna, apróska krystálykákban, szemekben és igen vékony rétegekben, zölde, hosszúkás mikrolitekben, főlegyrészt képezi valamennyi bakonyi bazaltjainknak. Az egyes kőzeteknél az augit főmennyisége előbb vált ki, mint a társult plagioklas főtömege. Az augit-tartalom mindazon kőzetpéldányoknál, melyeknél az üveg szintelen, meglehetősen állandónak mutatkozott; ellenben igen észrevehetőleg kisebbnek a többször említett két, barna üveget tartalmazó kőzetnél; ezeknél a lehülés gyorsasága az augitnak teljes kiválását a magmából megakadályozta. Mindkét kőzetnél az üveg sötétebb színű, mint az augit; az üveg itt kis mennyiségű vasat tartalmaz, mely lassúbb lehülésnél, mint a világosságot igen erősen abszorbeáló magnetit válhatott ki.

Magnetit és titanvas egyenként véve, a vizsgált kőzetekben igen különböző mennyiségben fordulnak elő, de a különböző kőzetekben egymást helyettesítik akkép, hogy a magnetitben igen bővelkedő módosulatok nem is, vagy csak nyomokban tartalmaznak titanvasat és megfordítva: középfokok szintén előfordulnak. E szerint bakonyi kőzeteink is Sandbergernek eljárását teljesen igazolják, midőn ő a bazalt-család tagjait, úgy a mint azok túlnyomólag magnetitet vagy titanvasat tartalmaznak, két csoportra osztotta fel. Doleritokra és bazaltokra szűkebb értelemben, az előbbieket a titanvas, az utóbbiakat a magnetit jellemzi.

A magnetit kőzeteinkben többnyire jól kiképződött, apró, oktaedrikus krystálykákat, ritkán szemeket, sok esetben különböző trichitszerű alakokat képez; az utóbbiak gyakran három, egymásra függélyes tengely szerint összekapcsolt, kötött halmazokat alkotnak. Legvékonyabb alakjaiban is min-

dig teljesen nem átlátszó. A titanvas igen vékony, hatszögletes lemezeket képez, melyek rendszeren szomszédos, idegen krystályok által szabad kiképződésükben igen erősen meggátoltak s szélükön karélyosak s rovátkoltak; nem ritkán trichitszerű, vékony, keskeny levélkékből is jelentkezik. Ki krystályodott lemezkéi többnyire feketék, de lemezei s trichitjei nem ritkán valamennyien oly felette vékonyak, hogy a csiszolaton nem épen függélyes állásban, átlátszóvá válnak, még pedig a réteg vastagsága szerint, sötétebb vagy világosabb szegfű-barna színnel. A magnetit titant tartalmaz. — A magnetit, a titanvasban igen szegény kőzetmódosulatokban előbb vált ki, mint a vele társult augit főtömege; a titanvas ellenben a megmerevülésnek sokkal későbbi phasisában képződik, s a benne bővelkedő módosulatokban főtömege később vált ki, mint a vele együtt előforduló augit- és földpát-egyének legnagyobb része.

A titanvas- és magnetit-tartalomra nézve kőzeteinknél egy igen nevezetes viszony mutatkozik.

Magnetitban bővelkednek, ellenben titanvasat nem, vagy nyomszerű mennyiségben tartalmaznak következő lelhelyekről való kőzet-példányok: Köveshegy, Halomhegy, Badacson (a tető kőzete), Szigliget, Szt.-György salakkúpja, Gulácsi hegy, Hegyesd, Kopasztető, Kabhegy (teteje), Oláhhegy, Agártető (tetőkőzet); valamennyien részint igen alacsony és kis terjedelmű, eredeti kúpoktól és a felszínen feltárt telérektől, részint nagyobb kúpok vagy hegyhátak tetejéről származnak. Uralkodó titanvas elenyésző magnetit-tartalom mellett ellenben mindazon kőzetpéldányoknál mutatkozott, melyek tetemesebb kúphegyek vagy magasabb lepelszerű tömegek aljáról valók, nevezetesen: a Kabhegy aljának kőzete, az öcsi kőbányából Szt. György alsóbb részéből való kőzetpéldányok, a Tikhegy lejtőjéről való példányok s a Haláphegy déli oldaláról származó kőzetpéldány; az előbbiekhöz képest középfokot mutat például a Tikhegy aljáról való kőzet.

Ezen elegyi különbségek nem vezethetők vissza az illető kőzetek különböző lehülési körülményeire, hanem igen valószínűleg nyomás-különbségnek hatásai. A magnetitban legbővelkedőbb módosulatoknál a megmerevülés közönséges vagy

csekély nyomás alatt ment végbe; a titanvas kiválása ellenben tetemes nyomás alatt történt, valószínűleg még a vulkáni csatornában, a felette levő lávaoszlop tetemes nyomása alatt. A nyomás, mint K. Möller \*) kísérletei sóoldatoknál mutatják, szilárd testnek oldhatóságát egy más folyékonyban megváltoztatja. Azon feltétel alatt, miszerint a magnetit és titanvas oldhatósága az izzó folyó bazalt-magmában a nyomás által egyenlőtlenül megváltoztatott, erősebb nyomás alatt a titanvas, csekélyebb nyomás alatt pedig a magnetit e két vegyület közt a magmában a nehezebben oldható: a két ásvány előfordulása a bakonyi bazaltokban az adott tényleges viszonyokkal legjobban megegyező magyarázatot talál.

A patit csak igen alárendelten fordul elő, víztiszta, hatszöges, hosszú oszlopokban és tűcskében; a vizsgált kőzetek egyikében sem hiányzik. Kiválása a megszilárdulási folyamat kezdetén történt.

Az olivin, állandó picotit-zárványával, kétségtelenül még előbb képződött, mint valamennyi egyéb alkatrész és valószínűleg egészen más körülmények közt, mint emezek; a két ásvány igen valószínűleg idegen zárványt képez a kőzetben. A mélységből kihányt olivin sziklabombák a bakonyi bazalt tuffokban nem ritkán fordulnak elő s kétségtelenül kőzetgenetikai kapcsolatban állanak a bazaltok olivin zárvényaival. Az olivin mindig csak szemekben, fragmentaris és durvan határolt, gyakran bemélyedett krystályokban fordul elő. A szemek nagyrészt nagyobb krystályegyenek töredékeinek ismerhetők fel. — Ezek állandóan igen élesen kiképződött, felette aprócska picotit krystálykákat zárnak körül, mely ásvány a kőzetek elegendően teljesen hiányzik. Az olivinnel valószínűleg hasonló eredettel bírhatnak a vizsgált kőzetek többjeiben előforduló mikroporphyryszerű augit-oszlopok, melyek a kőzet szövetének augitjaitól, nagyságukon s más eltéréseken kívül, különösen még zárvényaik által különböznek, miután néha épen úgy, mint az olivin, apró picotit-krystálykákat tartalmaznak. Eme mikroporphyryszerű augitkrystályok néha 1<sup>mm</sup> nagyságot érnek el; többnyire törött és rendhagyóan bemélyedett

\*) Pogg. Ann. Bd. 117. Pg. 386.

krystályokat képeznek, melyek gyakran kis, csillagszerű csoportokká kapcsolvák össze; külső szélük gyakran réteges alkotást tüntet elé; gyakran ikeralkotást mutatnak, az augit közönséges törvénye szerint, nem ritkán hasonló ismétlődéssel, mint a plagioklas polysynthetikus-krystályoknál. — Az olivin és eme augit-behítések valószínűleg a bakonyi bazalt-területnek, az egyes kitörések által még nem differenciált kőzetmagma kezdetbeli kiválási terményei közé tartozhatnak.

---

## TITKÁRI KÖZLEMÉNYEK.

### **Nyilvános nyugtatóványozás.**

a tagdíjt 1874-re lefizették:

Dérer Mihály és Szilniczky Jakab urak:

a tagdíjat 1875-re lefizették:

Bruimann Vilmos, Glanzer Gyula, dr. Hausmann Ferenc, Házslinszky Frigyes, Hűsz Samu, Keller Emil, dr. Mácsay István, dr. Palotay Ferenc, Sajóhelyi Frigyes, br. Splényi Béla, dr. Stessel Lajos, dr. Szabó József és Zsigmond Vilmos urak.

---

### **Szíves tudomásul.**

A magyarhoni földtani társulat 1874-ik évi dec. hó 27-én artott választmányi gyűlésén dr. Wartha Vince ur ajánlata határozatott, miszerint a „Földtani Közlöny“-ben ezentúl megjelenő munkák nem díjaztatnak; egyuttal az is határozatba ment át, hogy miután a lefolyt 1874. évben sok egyéb kiadás következtében e célra pénzfölösleg nem maradt, a díjazások már 1874-re sem fizettetnek ki.

Sajóhelyi Frigyes,  
társ. titkár.

---