

ADATOK AZ ARANYI ES MÁLNÁSI AUGIT-ANDESIT PETRO-
GRAPHIAI ISMERETÉHEZ.

Dr. Primics Györgytől.

A mult év folyamán Heidelbergben, Rosenbusch tanár intézetében, dr. Koch Antal kolozsvári egyetemi tanár úr szivességéből alkalmam volt hosszabb ideig foglalkozni az Aranyi hegy kőzetének tanulmányozásával. Ugyanis dr. Koch tanár úr fölszólított, miszerint használjam föl az alkalmat és Rosenbusch tanár utasításai szerint dolgozzam át én is részletesen az Aranyi hegy kőzetét. E czélra gyűjteményéből sziveskedett a kérdéses kőzet összes változataiból bőséges anyagot küldeni.

A küldött kőzetek közül kiválogattam hat különböző színárnyalatú és némi részben különböző állapotban lévő változatot, a melyeket azután vékony csiszolatokban és poralakban is részletesen áttanulmányoztam.

Habár az Aranyi hegy kőzetével csak legközelebb multban is nálamnál érdemesebb szakemberek *) foglalkoztak, kiknek vizsgálati eredményeihez a dolog érdemére vonatkozólag nekem alig van szavam; tanulmányozásom mégis néhány új adatot derített ki, a melyeket érdemesnek vélek röviden közölni.

Vizsgálataim szerint az Aranyi hegy kőzetének összes színbeli változatai, úgy látszik, már nincsenek eredeti állapotban: e nézetet igazolják a kőzet likacsiban kiképződött különféle ásványok és az eredeti alkatrészeknek, főleg a biotitnak kisebb-nagyobb mérvű elváltozása.

Az összes változatokból készült mikroszkopos praeparatumoknak

*) Dr. Krenner József Sándor: A Szabóitról. Akadémiai Math és Term. tud. Értesítő. II. k. 7. f. Dr. Koch Antal: Az Aranyi hegy kőzetéről és ásványairól szóló közlemények átnézete és újabb közlemények. Akad. Math. és Term. tud. Értesítő. III. k. 5. f.

összehasonlító áttanulmányozásából meggyőződtem, hogy azok mind egy és ugyanazon közethez tartoznak.

Miutáni mikroszkopos vizsgálatom alig vezetett új eredményekhez, dr. Rosenbusch tanár úr tanácsára a közeteket poralakban kezdem vizsgálni és ez úton valóban nem várt eredményekhez jutottam, t. i. hogy az Aranyi hegy kőzete zirkont és cordieritet is tartalmaz. Ezután igyekeztem földeríteni, hogy miféle természetű festő-anyag idézi elő a téglaveres kőzet színét.

Poralakban az Aranyi hegy színbeli kőzetváltozatainak a két szélsőségét: a galambszürkét és téglaverest vizsgáltam át behatóbban, mert az elsőben legbővebben a hypersthén, az utóbbiban pedig a pseudobrookit található. A vizsgálatához idegen ásványzárványokat nem tartalmazó, a lehetőségig egyöntetű kőzetet használtam.

A finom porrá tört kőzet egyes alkatrészeit a Toulet-féle folyadékmal különítettem el egymástól. Ezen eljárással sikerült az augitot és földpátot majdnem absolute tiszta állapotban kiválasztani, a melyeken azután a mikrochemiai kísérleteket végrehajthattam.

A galambszürke kőzet finom, kiiszapolt és mágnessel és electromágnessel a vastartalmú ásványoktól megtisztított porában a következő ásványok ismerhetők föl: *augit*, *biotit*, *földpát*, *hypersthén*, *apatit*, *pseudobrookit*, *zirkon*, *quarz* és *cordierit*. Ezen ásványok közül a quarz, zirkon és pseudobrookit gyéren, a cordierit pedig nagyon gyéren fordul elő. Egy izben a porban és egyszer a csiszolatban is, *turmalin* kristálykát is találtam.

A téglaveres kőzet porában pedig ezek találhatók: *augit*, *földpát*, *biotit*, *pseudobrookit*, *hypersthen*, *apatit*, *zirkon*, *quarz* és *cordierit*. Tehát ugyanazok az ásványok, mint az előbbeni kőzetben, csakhogy eltérő arányban, mert ebben a pseudobrookit, cordierit és az apatit sokkal gyakoribb. A világos színű alkatrészek: *augit*, *földpát* és *apatit* e kőzetben többnyire vörhenyesek.

A vizsgálatnak mind a két módját egyesítve, az említett ásványokon a következő tulajdonságok észlelhetők.

1. A *földpát*, mely vékony csiszolatokban, mikroszkop alatt kékesfehér, apró léczalakú kristálykákban csak mint alapanyag alkotó észlelhető, rendszeren csak néhány ikerlemez összenövésének látszik; sokszor fluidál szövetre emlékeztetően van elrendeződve. Finom porban szürkésfehér. Boriczky mikrochemiai módszere szerint eljárva,

porából a silícium-fluorsav behatása után legbővebben a fluornatrium kristálykák keletkeztek s így az *natriumdús plagioklasznak* tartható.

2. Az *augit* rendszeren szabályosan kifejlődött hosszú kristálykákban látható, melyek többnyire csoportokat képeznek, vagy néha keresztalakban össze vannak növe. Nagyobb, mérésre alkalmas kristálymetszetei 38° – 40° -nyi szög alatt sötétednek el orthoskopban. Zárványokat csak ritkán tartalmaz.

A téglaveres színű kőzet augitja is rendszeren rozsdaszínű egészen vagy csak részeiben. Immersio nagyításnál ily augitok festőanyaga igen finom veresses áttetsző kristálykákra bomlik fel, melyek valószínűen parányi pseudobrookitok.

Az augit porából silícium-fluorsav behatása után legbővebben a magnesium-, utána natrium- és calcium- és legkevesebb a kaliumvegyület jött létre. Behrens módszere szerint ugyanezen eredményeket kaptam. E megközelítően quantitativ mikrochemiai eredményekből gyanítható, hogy az augit vegyi szerkezetében tekintélyes mennyiségben a natrium is szerepel.

3. A *biotit* csak ritkán egyöntetű, többnyire részben vagy egészen opák szemcsékkel van elfődve, melyek közt a pirosan áttetsző pseudobrookit kristálykák is találhatók.

4. A *hypersthen* (szabóit) rendszeren barna áttetsző, de sokszor teljesen átlátszatlan, sok opák szemcsékkel van bevonva. Az áttetsző kristálykák gyengén pleochroosak és orthoskopban rendszeren parallel állásban sötétednek el.

5. A *pseudobrookit* igen finom kristálykái mézsárgák, valamivel vastagabbak, vérvörösek vagy jáczintpirosak, a jókora vastagok teljesen átlátszatlanok. Érdekes, hogy ez utóbbi pseudobrookit kristálykák sarkított fényben vérpirosan áttetszőkké válnak. Itt egyúttal az is észlelhető, hogy a legtöbb pseudobrookit fekete opák szemcséket, hihetőleg magnetitet tartalmaz. A pseudobrookit jellemző sajátsága, a hoszrovatosság mikroskop alatt is jól észlelhető. Az áttetsző kristálykák orthoskopban rendszeren a rovatokkal parallel állásban sötétednek el.

6. Az *apatit* vékony esiszolatokban, de kiválóan a kőzet porában, gyakran található szürkésfehér vagy vörhenyes, többnyire jól kifejlődött jókora kristálykákban. Rendszeren nagyobb, mint a hasonló színű földpát szemcsék, a melyekből viszonylag nagyobb sugártörése

és parallel sarkított fényben való viselkedése miatt könnyen megkülönböztethető.

A kőzet porában a phosphorsav Behrens módszere szerint mikrochemiai uton is kimutatható. A kőzet porának salétromsavas oldatából egy csepp molybdensavas ammonium hozzáadása mellett a tárgyüvegen számos struvit kristályka keletkezett.

7. *A zirkon* vékony csiszolatokban nem található, mert a homokos szövetű kőzetből csiszolás alkalmával hihetőleg mindig kihullott; porban azonban gyakori. A nagyobb kristálykák rendszeren szét vannak tördelve, de a kisebbek épek s néha mind a két végükön a legszabályosabban ki vannak fejlődve. Ily kristálykák közt egy izben olyant is találtam, a mely eredetileg két kristályka párhuzamos összenövéséből keletkezett, oly formán, hogy a két kristályka egyik vége teljesen egygyé fordult s azt közös tetőző lapok határolják, a másik vége pedig kettős.

Az egyes kristálykákon rendszeren az oszlop, egy tompa és egy hegyesebb pyramis és néha a másodrendű pyramis van kiképződve. Közelebről az egyes alakokat mikroszkop alatt nem lehetett meghatározni, az oszlop és pyramis közti szöveget azonban számos kristálykánál megmértem és legtöbbször 132° körül levőnek találtam.

A zirkon kristálykák testszínű szürkések, pleochrosság nem észlelhető rajtok, sugártörésök magas és parallel poláros fényben élénk interferenz színűek. Convergens poláros fényben egy optikai tengelyű kép észlelhető rajtok: egy gyűrű rendszer sötét kereszttel.

8. *A cordierit* csak szabálytalan szemekben található. Aránylag gyéren fordul elő, a csiszolatban csak egy izben találtam, porban azonban minden praeparatumban meg van. Színe kékesszürke, zöldesbe hajló kék, néha élénk kék. Jellemző sajátsága a pleochroosság, minden szemcsén jól észlelhető: az egyes szemcsék a polarisator forgatásánál élénk kék és zöldessárga közt változtatják a színöket.

9. *A turmalin* az eddig említett ásványok közt a leggyérebben fordul elő. Színe zöldesbarnás, hosszrovatos, erősen pleschróos s orthoskopban parallel állásban sötétedik el. Ez úgy látszik csak községes turmalin.

Az Aranyi hegy kőzetében és annak likacsában található külféle más ásványok dr. Koch Antal egyetemi tanár úr idézett értekezésében mind föl vannak sorolva. Ez ásványok tetemes számát

tehát még a *zirkon* és *turmalin* is növeli. A cordierit előfordulását dr. Koch tanár úr is gyanította.

Érdekes jelenség, hogy az Auvergne némely trachytos közeteiben, a melyek az aranyi hegyihez hasonló színűek és szövetűek s a melyekben hypersthen és pseudobrookit is előfordul, újabb időben zirkont és cordierit is találtak parányi kristálykákban. Nevezetesen: F. Gonnard *) a Mont-Dorban, a Rocher du Capucin némely kőzetének likaesaiban, többek közt túalakú zirkon- és jól kifejlődött kristálykákat talált tridymit társaságában. K. Oebbecke **) ugyan csak a Rocher du Capucin (Riveau Grand) tridymithdús kőzetében amphibol, hypersthen, pseudobrookit, almandit, pleonast stb. kristálykákon kívül zirkon és cordierit kristálykákat is észlelt.

A téglaveres kőzet színét előidéző anyag természetét után puhatolva, a kőzet finom porát és a vékony esiszolatokat napokon át tömény sósavban áztattam, de úgy a por, mint a esiszolat színéből alig veszített valamit; e tényből is azt gyanítottam, hogy a festőanyag főbb része se nem haematit, se nem limonit. Már mikroskopos vizsgálatnál észleltem, miszerint az augitok festőanyaga hihetőleg pseudobrookit, valamint hogy a biotit bomlási termékében is ezen ásvány parányi kristálykái föltalálhatók; nagyon valószínűnek tetszett, hogy e kőzet festőanyaga nem egyéb, mint parányi pseudobrookit kristálykák. Ennek eldöntése czéljából a kőzetet igen finom porrá törtem össze s a porra fluorsavat öntöttem, minek következtében a silicatok hirtelen fölforrva feloldódtak, de még mindig sok kőkinézésű por maradt vissza; azért az oldatot leöntve ismét fluorsavat és koncentrált sósavat öntöttem a porra és felfőztem. Ezúttal az összes silicatok s a vasvegyületek föloldódtak, s oldatlanul maradt egy vörhenyes fekete por, melyben még mindig néhány szürkés szemcsét lehetett látni.

E por egy része, mikroskop alatt opák, de más része vörhenyesen áttetsző pseudobrookitnak bizonyult; a benne levő szürkés szemcsék legnagyobb része zirkon és néhány véletlenül megmaradt cordierit.

*) Minereaux de Mont-Dore. Bulletin de société mineralogique de France. 1885. VIII.

**) Mineralien vom Mont-Dore. Zeitschrift f. Krystallographie 1886. XI. B. 4. tt.

A fekete porból keveset platina drót kampoján kénsavas kalium sójával összeolvasztottam s az olvadékot néhány csepp hydrogenium superoxydban föloldva, a szintelen oldat kevés idő múlva megsárgult. (Titánsav reactio.)

E tényből is bebizonyultnak tekinthető, hogy az Aranyi hegy téglaveres színű kőzetének a színezését főleg a parányi pseudobrookit kristálykák tömérdek mennyisége idézi elő, továbbá, hogy a kőzetben a zirkon igen apró kristálykákban ugyan, de szokatlanul bőven fordul elő.

A kőzetnek minőleges chemiai elemzése, melyet Kolozsvárt az egyetem chemiai intézetében Nyiredy Géza úr teljesített, szintén azt bizonyítja, hogy e kőzet rendes chemiai eljárással kimutatható titánsavat tartalmaz. Ugyanis a feltárt kőzet sósavas oldatában aluminium, calcium, ferrum és magnesium mellett könnyű szerrel a titánsavat és a natriumot is ki lehetett mutatni. A titánsavat Nyiredy úr Rose és Fresenius követte eljárással mutatta ki, — a natrium jelenlétére pedig onnan következtetett, hogy a sósavas oldat a szintelen lángot erősen sárgára festette s hogy a spectrokopban mindig a natriumra jellemző sárga csik is megjelent.

Előbb a földpátnak és az augitnak mikrochemiai vizsgálata alkalmával említettem, hogy a földpát porából silicium fluorsav behatása következtében legbővebben a natrium vegyület jött létre, az augit porából keletkezett vegyületek közt pedig a magnesium után mennyiségre nézve a natrium következett; a minőleges elemzés alkalmával kimutatott titánsav minden valószínűség szerint a pseudobrookithoz, a natrium egy része pedig a földpáthoz, a másik kisebb része pedig az augithoz volt kötve.

A Zirkoniumot minőleges úton Nyiredy úr nem mutathatta ki, hihetőleg azért, mert az elemzéshez csekély mennyiségű anyag vétetett és máskülönbben is azt a kovasavtól elválasztani kissé bajos.

* * *

Az Aranyi hegyihez hasonló kőzet Érdélyben eddigelé csak Málnás vidékéről ismeretes. E két, egymástól elég távol eső lelőhely kőzete szövetben, színben és esetleges zárványaiban fölcse-

rélésig hasonlít egymáshoz, — de teljesen ugyanazon ásványos alkatu is.

Mind a két kőzet alapanyaga többé-kevésbé kristályos s főleg apró léczalaku földpátoeszkák halmazából van, melyben nagyobb kristálykákban csupán az augit és többnyire elváltozott biotit látható kiválva.

Továbbá a málnási kőzet apró likacsiban is, a mint azt dr. Schmidt Sándor úr*) kimutatta, tridymit és amphibol társaságában a hypersthén is az Aranyhoz hasonló színű és alakú kristálykákban fel van növe. Némi eltérés a kőzet közt ez időben csak abban nyilvánul, hogy a málnási kőzetben a pseudobrookit még nem találattott, ennek rovására azonban apró haematit kristálykákat tartalmaz szokatlanul bőven.

Én a málnási kőzetet már Budapesten kiválóan azon irányban tanulmányoztam, miszerint nem tartalmaz-e zirkont és cordieritet? Habár a kőzetet poralakban, több körülménynél fogva, át nem vizsgálhattam, mégis sikerült a zirkon jelenlétét e kőzetben is fölfedeznem. Ugyanis a kőzet egyik esiszolatában jókora zirkon szemcsét is találtam a biotitba benöve. Ezen esetlegesnek látszó körülmény-ményből azonban nagy valószínűséggel következtetni lehet, hogy a zirkon a málnási kőzetben is általánosan el van terjedve, mert az Aranyi hegy kőzetének vékony esiszolatában a zirkon ez ideig még nem találtattott, holott porában nagyon közönséges.

A málnási augit-andesitet dr. Schmidt úr idézett értekezésében**) petrographiailag is elég részletesen és híven találjuk leírva, mely leíráshoz nekem csak annyi hozzáadni valóm lenne, hogy esiszolataimban, valószínűen mint idegen zárvány, két oly ásvány is elég gyakran előfordult, a melyek dr. Schmidt úr praeparatumaiban — úgy látszik — hiányoztak.

Ezen ásványok közül az egyiknek jókora szabálytalan, repedezett, s majdnem szintelen szemcséi, a széleken zöldesszürke chlorit-szerű anyagba kezdenek átalakulni; nem plechróosak, de orthoskop-

*) Egy Málnás vidéki kőzet ásványairól. Természetrাজi Füzetek. IX. k. 1885.

**) Id. Ért. p. 58. 59.

ban élénk interferenz színűek. Ezen ásványszemek összes tulajdonságai olivinre (?) emlékeztetnek. A második ásvány az előbbenihez hasonló nagy és szabálytalan szemekben fordul elő, — a széleken többnyire opák szemcsékkal van elborítva, vörhenyes gyantaszínű és erősen plechróos; physikai tulajdonságai még leginkább a brookitével egyeznek meg. Ezen, különben is szabálytalan alakjuk miatt nehezen felismerhető ásványszemekben közelebbi meghatározást a rendelkezésemre állott eszközökkel nem teljesíthettem.