

## Adatok a hideg ásványvíz-források kalciumkarbonátos lerakódásainak ismeretéhez.

A Maramureş (Máramaros) megyei Vişeu de Sus (Felsővisó) mellett talált forráskalcit vizsgálata<sup>1</sup> adta a gondolatot, hogy különösen a Hargita környékén igen nagy számban levő szénsavasvíz-források hasonló kalciumkarbonátos lerakódásaival tágabb körben is foglalkozzam. E téren ugyanis a behatóbb tanulmányozás két szempontból is szükségesnek látszik. Az egyik az, hogy ha az eddigi kutatók foglalkoztak is ezen lerakódásokkal, az anyag behatóbb vizsgálata nélkül inkább csak látszatra adtak nekik nevet, amely tehát így egyes esetekben helyesbítésre szorul. Minthogy e lerakódások anyaga részben kalcit, részben aragonit, ebből e közelebbi vizsgálatoknak másik, általános ásványtani szempontból az a lényeges fontossága is következik, hogy közelebb juttathat ama körülmények ismeretéhez, amelyek mellett a kalciumkarbonát a hideg vizekből egyszer mint aragonit, máskor meg mint kalcit válik ki.

Ásványvizeink legavatottabb ismerőjének, Bányai János geológus barátom szívességének köszönöm, hogy az alább leírandó vizsgálati anyag birtokába jutottam. Csak a Covasna (Kovászna) melletti Sanitas (régőbbi nevén: Árpád) forrás anyaga a saját gyűjtésem, de erre a lelőhelyre is ő vezetett el.

1. Ez a Sanitas-forrás Covasna (Kovászna) község DNy-i szélén van, mellette egyszerűbb fürdőépülettel. A forrás jelenlegi foglalásától mintegy 15—20 m-re, annak térszínéből 2 m-nyire kiemelkedő lapos kis halmon bővebb forrás után akartak kutatni, s e célból ott egy kisebb mélyedést már vájtak is. Ebből a feltárásból kikerült anyag a kárpáti homokkő rétegcsoportjához tartozó sötétszürke pala- és homokkődarabok breccsiaszerű likacsos tömege, melynek ragasztó-anyaga aragonit. Nyilvánvaló, hogy ez a kis halom a forrás régebbi kiömlési helye.

A szögletes kőzetdarabok közötti réseket, üregeket kitöltő aragonit sugaras-rostos kiképződésű. Általában fehér színű, néha sárgás árnyalattal s növekedési zónákat jelölő keskeny barna csíkokkal. Ha a rés vagy üreg nagyobb, akkor ennek belseje felé a rostok lazábban állanak, sőt teljesen különvált kristályok alakjában nyúlnak az üreg belsejébe. A breccsiát átszövő aragoniterek rendszerint csak 1 cm-nyi vastagok, fordul azonban elő 10 cm vastag bekéregzés is. Ez utóbbi sugarasan kissé szétvagy összehajló, de növekedési felületre általában merőlegesen álló durvább rostokból tevődik össze. Belőle egyes rostnyalábok feszítésre könnyen elválnak, és ezek még 1 cm vastagság mellett is majdnem egészen

<sup>1</sup> Dr. Balogh Ernő: *A forráskalcit új előfordulása*. Erdélyi Múzeum XLII. 1937.

víziszta. Egészen véve az egész tömeget, benne barnás és fehérés vékony szalagok mutatják a növekedés egyes szakaszát. A legutoljára képződött 1 cm vastag külső réteg már szétmálló állapotban van. Ennek rostjai már könnyen szétmorzsolhatók, majdnem átlátszatlan fehérek, míg a beljebb levő ép részeken a rostoknak erős üvegfényük van.

Az üregek falából helyenként sűrűn kinövő kristálykák szög-mérést is végeztem. Bár ezek a 4—5 mm hosszú, de csak legfeljebb 0.3 mm vastag kristályok erős üvegfényűek, lapjaik azonban zavarosan tükröznek, így közülök a legtöbb mérésre teljesen használhatatlan volt. Csak néhány olyan szöget sikerült mérni, melynél nem tételezhető fel lényegesen nagy hiba. Természetesen így ezek sem alkalmasok közelebbi számításokra, de elegendők annak a kristálytani igazolására, hogy ezek a finom tűszerű kristályok valóban *aragonitok*.

A kristályok megnyúlási zónáját 6 lap alkotja. Ezek közül 1 lappár a rövidlátós véglap: **b** (010), másik 2 lappár a törzszoszlop: **m** (110). Ezekre vonatkozó mért szögek:

110 : 010. 3 mérésből  $58^{\circ}57'$ — $60^{\circ}02'$  közötti szögek. Középtérték szerint  $59^{\circ}10'$ . Az aragoniton ennek számított szöge:  $58^{\circ}05'$ .

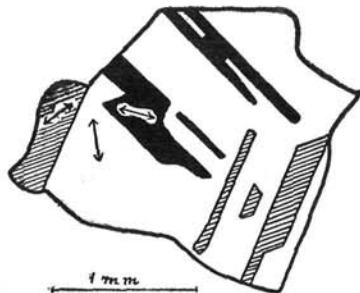
110 : 110. 6 mérésből  $62^{\circ}15'$ — $65^{\circ}53'$  közötti szögek. Középtérték szerint  $64^{\circ}19'$ . Az aragoniton ennek számított szöge:  $63^{\circ}50'$ .

A kristályok szabad vége mindig oldott, egyenetlenül kimart. Terminális lapnak csak néha mutatkozik valami nyoma, melyet kézi nagyítóval nézve is legtöbbször csak kis fénypont árul el. Közülök még leggyakoribb az *s* (121) piramisnak látszó forma, s ez sem annyira a kristálytűk végén, hanem az oldalán a feltűnőbb, hol a (010) lapján gyakran alkot ferdén beugró lépcsőt. Ennek sűrű és parányi ismétlődése okozza a (010) lap ferde rostozottságát, ami ezt a lapot a vele egyébként általában egyforma szélességű (110) lapoktól megkülönbözteti. Nagyon ritkán megcsillan még egy igen kicsi kis lap, mely helyzeténél fogva törzsbachidómának **k** (011) látszik.

A fentebb említett durva rostos változathoz a rostozottság irányára merőlegesen készített vékony csiszolat mikroszkóp alatt az aragonit jellemző tengelyképét mutatja, tehát azt is, hogy a kristálytani főtengely a rostok irányával esik egybe. Mutat a mikroszkóp azonban más jelenséget is. Az egyes durva rostok így keresztmetszetben 2—3 mm átmérőjű szemcséknek látszanak, s ezek egyenes vagy hajlongó vonal mentén szorosan illeszkednek egymáshoz. A szemcsék azonban nem homogének, hanem az optikai tengelysík helyzete szerint három csoportba tartozó kristálykák összenövéséből állanak, azonban úgy, hogy mind a háromféle helyzetű kristálykák hegyes bisztrixének iránya pontosan egyközös. Minthogy a háromféle helyzetű kristályegyenek optikai tengelysíkja egyformán  $60^{\circ}$ -nyi szöget zár be egymással, nyilvánvaló, hogy egy-egy szemese nem más, mint az aragonitnak oszloplap (110) szerinti hármas ikre, illetőleg ilyen törvény szerinti ikerszövedéke.

Az ikret alkotó egyének azonban nem egymás mellett helyezkednek el a szokott módon, hanem közülök egy rendszerint uralkodó, s ebben, mint valami alapanyagban, beágyazásszerűleg jelennek meg a másik

kétféle orientációjú kristályegyének. Ezeknél általában legtöbb a többé-kevésbé szabályos egyenes határvonalú romboid-alak, a törzsoszlop jellemző  $60^\circ$ , illetőleg  $120^\circ$ -nyi szögével. Minthogy ugyanazon helyzetű kristályból egymástól elkülönítve több egyén szokott megjelenni, melyek közül némelyek lécszerűleg vannak megnyúlva, a háromféle helyzetű kristályok különböző elsötétedése folytán a metszet keresztezett nikolok között sajátságos pepitaszerű képet nyújt (l. 1-ső kép).



1. kép. Egy aragonit rost a hegyes bissetrixre merőleges metszetben. Aragonit kristálykáknak a (11) szerint összeszövődött hármaskörök. A nyílak a tengelysíkok helyzetét mutatják.

2. A Covasna (Kovászna) környéki szénsavasvíz-források közül másik ismertebb a községtől K-re, a Mézpaták völgyében levő Hankóforrás. Ennek lerakodási termékeként már Fr. R. v. Hauer megemlíti az aragonitot, a kén- és realgart. Leírása szerint az itteni kárpáti homokkő repedéseiben „ $\frac{1}{2}$ —1 zoll“ vastag aragonit bekérgezést talált, sőt említést tesz „das Vorkommen von schönem stänglichen Aragon“—ról is.<sup>2</sup> Nem vehető ki világosan, hogy ez utóbbival mit akar jelölni, a bekérgezések rudas kiképződésé-e, amilyen pl. a Sanitas-forrásnál fordul elő, vagy szabad kristályokat-e. Leitmeier<sup>3</sup> a fenti kifejezést szabad kristályokat ért. Egyébként úgy látszik, hogy Hauer a fenti képződményt csak mások után, illetőleg csak látszat után nevezi aragonitnak, mert a nevet indokoló semmi közelebbi vizsgálatról nem szól, holott az ugyanígy ezzel együtt talált kénnek és realgarnak egyszerűbb kísérleti meghatározását is adja.

Ebből az előfordulásból a Bányaitól kapott pár darabocskát vizsgálati anyag anyagközete sötétszürke színű, finom kárpáti homokkő. Egyik darabon 1 cm-nyi vastagságú bekérgezést alkot az aragonitnak vélt ásvány, mely inkább szemcsésnek, mint rostos szerkezetűnek látszik. Felülete apró gömbös-dúdos, mintha szorosan egymáshoz nőtt 2—3 mm-es szférokristályokból állana. Színe fehér, helyenként kénsárga árnyalattal és foltonként élénk sárga pettyekkel. A belőle a felülettel egyközösen készített csiszolat több helyen tisztán mutatja az egytengelyű s negatív

<sup>2</sup> Franz Ritter v. Hauer: *Realgar, Schwefel und Aragon von Kovászna*. Jahrb. d. k. geologische Reichsanstalt. 1860. 85. l.

<sup>3</sup> H. Leitmeier: *Zur Kenntnis d. Carbonate*. I. Teil. Neues Jahrb. f. Min., etc. 1919. I. 49. l.

(—) karakterű tengelyképet. Ennek a bekéregzésnek az anyaga tehát föltétlen *kalcit*, melynek 1.5—2 mm nagyságú, alakatlan s néha sugarasan sötétedő szemcséin jó hasadási vonalak is láthatók. Az anyagon szabadszemmel látható sárga színeződés mikroszkóp alatt egyszerű fényben is kivehető, s róla megállapítható, hogy az nem zárványoktól okozott festés, pleochroizmus azonban rajta nem vehető ki.

Egy másik csiszolat egészen tömör, fehéres színű repedéstöltelékből készült, melyben jól körülhatárolva egyes realgar és auripigment foltcskák is voltak. Mikroszkóppal vizsgálva, ez az anyag 0.1—0.2 mm nagyságig emelkedő *kalcit* szemcsék halmaza. Hogy tényleg ez is *kalcit*, több megfelelő és kifogástalan tiszta tengelykép igazolja.

Alkalom nyíltott ebben a készítményben közelebről megfigyelni a realgart és auripigmentet is. Kiderült így ezekről, hogy nem mint önálló ásványok vannak jelen, hanem csak zárványként fordulnak elő a *kalcit*-ban. Mind a realgar, mind az auripigment egyformán 20—100  $\mu$  hosszúságú, de csak 1—2  $\mu$  szélességű szálakat alkot, melyek többnyire görbültek és göröngyös határvonalúak. Egy-egy *kalcit* szemcsében csak pár szál van, egyes helyeken azonban annyira felszaporodnak, hogy felhőjük a *kalcit*ot szinte egészen fedi. Az ilyen helyek ráeső fényben vagy kissé zöldessárga színűek, vagy vörösek. Az előbbi esetben auripigment a zárvány, az utóbbiban realgar. Nagyobb tömegű megjelenésük szomszédsgában az egyébként zárványtalan *kalcit* szemcsék egyszerű fényben gyengén sárgás színűek, de pleochroizmus nélkül.

A rendelkezésemre álló anyagból kiválasztottam a legtisztább realgarnak és auripigmentnek látszó részből mintegy 0.2 gr-nyi mennyiséget. Ebből kioldva sósavval a *kalcit*ot, mint oldhatatlan maradék vörös por alakjában leülepedett a nagyobb fajsúlyú realgar az óraüveg aljára s rá a sárga auripigment. Ezeknek mennyisége azonban a kioldott *kalcit*éhoz képest nagyon kevés volt, nem lehetett több, mint annak 6—8%-a. *Nem lehet tehát szó szoros értelemben vett realgarról és auripigmentről, hanem csak realgar-, illetőleg auripigment-zárványos kalcitról.* A sósavban oldhatatlan maradék adta ugyan üvegcsőben való hevítéskor a jellemző lengületet, de nem illanó fekete szivacsos tömeg is maradt hátra, mely boraxgyöngyfestés alapján valószínűleg valami vastartalmú anyag.

Erről a lelőhelyről Hauer az auripigmentet nem említi, ezt Bányai ismertette először.<sup>4</sup> Mindketten említik azonban a termésként. A rendelkezésemre álló anyagon voltak olyan részek, melyek tényleg terméskén fínom porszerű bevonatának látszottak. Az ilyen részeket gondosan kiválasztva, és porrá törve, széndiszulfiddal húzamosabb ideig kezeltem. A széndiszulfid elpárolgásával kénkristályok kiválasztása megállapítható volt ugyan, de számításba se jöhető mennyiségben ahhoz, amint azt a kísérleti anyag mennyisége után várni lehetett volna. A széndiszulfidos kezelés után visszamaradó anyagban azonban sok volt az auripigment. Terméskén tehát csakugyan van, de úgy látszik, hogy csak nagyon csekély mennyiségben. Az ennek látszó bevonat legnagyobb része — leg-

<sup>4</sup> Bányai János: *A székelyföldi ásványvizek lerakódásának geológiája*. Megjelenik a Szádeczky Gyula-Emlékkönyvben.

alább a vizsgált esetben — auripigment. Egyébként természetén egyik csiszolatban sem található, még kétséges apró nyomokban sem.

3. A bodoc (bodoki) Matild-forrás lerakódásából származó anyagom már egyszerű rátekintésre is nagyon hasonlít a Sanitas-forrásnál ismeretett durva rostos kiképződésű aragonithoz. Ez is hosszú, fehéres-víz-tiszta, élénk üvegfényű durva rostoknak párhuzamosan, vagy kissé sugaras elhajlással összenőtt tömege. A belőle a rostok irányára merőlegesen készült vékony csiszolat is az előbbivel azonos képet mutat. Ez is valóban *aragonit*, s az egyes durva rostok ennél is több aragonit-kristályka éppen olyan (110) szerinti ikerszövedékéből állanak, mint amilyen a Sanitas-forrás hasonló aragonitja. Megjegyzendő, hogy Bányai említett leírása szerint ez az anyag az alaphegységet alkotó kárpáti homokkő repedéseiből került elő a forrás új foglalása alkalmával. A felületen itt „likacsos mésztufa” van. Kár, hogy ez utóbbiból nincs vizsgálati anyagom.

4. Dr. Papp Károly<sup>5</sup> a Toria (Torja) patak felső részén, a Jajdán-patak fejében egy 7 m magas mésztufa kupacot említ, melynek tetején sós-savanyú víz ömlik ki. Az innen származó anyagom szemcsés szerkezetű, fehér, tömött tömeg. Az egyes szemcsék kitűnően hasadnak, csak a hasadási lapok gömbhéjszerűleg erősen görbültek. A szemcsékből apró romboéderek hasíthatók ki, így ez minden közelebbi vizsgálat nélkül is eldönti, hogy *kalcit*. Ugyanolyan kiképződés tehát, mint a Vișeu de Sus (Felsővisó) mellől leírt forráskalcit,<sup>6</sup> mellyel különben már egyszerű rátekintésre is azonosítható.

5. Az előbbi előfordulás szomszédságából, a Bálványos-fürdő Fidélsz nevű forrásának lerakódásából való egy kis bekérgezési darabka. Ez az 1 cm vastagságú kéreg nem egészen szilárdan összetapadt durva rostokból áll. Alig áttetsző, világos barnássárga színű, benne növekedési zónákat jelölő néhány vékony fehéres szalaggal. A törési felület gyéren és egyenletlenül csillogó.

Belőle a rostozottságra merőlegesen készült vékony csiszolat mikroszkóppal nézve 2—3 mm nagyságú szemcsék tömegét mutatja. A szemcsék sugaras elsötétedésűek és sűrűn évgűrűszerűleg koncentrikus zónás szerkezetűek. Az egyes növekedési szalagok, melyeket egymástól barnás, limonitszerű anyag rendkívül finom porának rétege választ el, néha alig 6—8  $\mu$  szélesek. A szemcsék több helyen mutatják az egytengelyű, s negatív (—) karakterű tengelyképet, anyaguk tehát kétség-telenül *kalcit*.

6. A Tălișoara (Olasztelek) Treiscaune (Háromszék) megye melletti Likaskőforrás lerakódásából való egy barna színű, meglehetősen földes külsejű, likacsos mésztufaszerű darab. Ebben az üregek falán alig észrevehető parányi, fehéres, alig fénylő kristálykák ülnek, pontosabb formájuk azonban nem állapítható meg. Tömöttebb része szabad szemmel nézve, csillogó felületű apró szemcsék halmazának látszik. Vékony csiszolata mikroszkóppal nézve, 0.5 mm nagyságig emelkedő szabálytalan

<sup>5</sup> Dr. Papp Károly: *A futásfalvi Pokolvölgy környéke Háromszék vármegyében*. Földtani Közlöny. XLII. 1912.

<sup>6</sup> L. e cikk első jegyzetét.

szemcsék tömött halmazát mutatja, melyet sok helyen limonitos felhőzet takar. Tengelyképük alapján a szemcsékről határozottan megállapítható, hogy anyaguk *kalcit*.

7. Végre megemlítem a Fruska-Gorából (Jugoszlávia) s Slankamenről származó anyagot. Bár távolabbi vidékről való, nem tartottam feleslegesnek ezzel is foglalkozni, mert részletes ásványtani leírására nem akadtam. Származásáról közelebbi adatot sem ismerek, de valószínűnek látszik, hogy keletkezése az ottani sós-forrásokkal lehet összefüggésben. Az innen származó kis rüdaeska víztiszta anyagú, nagyon finoman rostos, mitől gyenge selymes fénye van. Belőle a rostok irányára merőlegesen készült vékony csiszolat mikroszkóppal nézve, 0.3 mm-nél nem nagyobb szemcsék halmazát mutatja. A jellemző tengelykép határozottan igazolja az *aragonitot*. A szemcsék azonban itt sem egyszerű kristályok, hanem aragonit-kristályoknak (110) szerinti ikerszövedéke. Szerkezete tehát ugyanolyan, mint a Sanitás és a bodoc (bodoki) Matild-forrás aragonitjának, csak hogy az egyes kristályok itt nagyon vékony (alig 10  $\mu$ ) lécszerűek és poliszintetesen sűrűn váltakoznak.

A fenti vizsgálatok alapján az aragonitképződés kérdéséhez egy következő tanulmányban óhajtok hozzászólni.

## Beiträge zur Kenntnis von kohlensauren Kalkablagerungen aus kalten Mineralwasser-Quellen.

Die hier zu beschreibenden Kohlensäure Kalke (*Aragonit* und *Calcit*) sind die Produkte von Ablagerungen siebenbürgischer (Rumänien) kalter kohlensaurer Mineralwasser-Quellen, bloss der zuletzt behandelte *Aragonit* stammt von Slankamen aus Jugoslavien.

1. In den Ablagerungen der bei Covasna gelegenen Sanitas- (früher Árpád-) Quelle kommt *Aragonit* zum Vorschein, der in den Spalten des Karpetansandsteins faserige Einkrustungen bildet, ja sogar kleine nadelartige aufgewachsene Kristalle. Die Länge der Letzteren beträgt 4—5 mm., sind aber höchstens 0.3 mm dick und wasserklar. Auf Grund goniometrischer Messungen konnte man feststellen, dass in ihrem Aufbau die Formen (110) und (010) Teil nehmen. Das Ende der kleinen Kristallen ist geätzt, daher fehlen im allgemeinen die terminalen Formen, von ihnen erscheint etwas stärker bloss als Pyramide scheinende Form (121). Dünnschliff von einem derb faserigen, eisartig durchschimmernden Stück zeigen das charakteristische Axenbild des *Aragonit*. In diesem Präparat ist die Querschnittsfläche der Fasern unregelmässig, scheint jedoch izodiametrisch körnig. Die Körner sind jedoch die Trillinge der Formen (110) von *Aragonit*-Kristallen resp. deren Verwicklungen (Abb. 1.)

2. Das aus der bei Covasna, im Mézpatak-Tal gelegene Hankó-Quelle stammende Stück ist weiss, mehr körnig, als faserig. Das Einkrustungen bildende Stück wurde auf Grund optischer Untersuchungen zweifellos als *Calcit* festgestellt. Benennenswert ist das deshalb, denn von demselben Ort

beschrieb Fr. v. Hauer (Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1860. p. 85) *Aragonit* und erwähnt auch zugleich Realgar. Ich untersuchte hier auch Realgar sowie auch Auripigment. Aus Dünnschliffen ergab sich, dass das Stück *Calcit* ist, jedoch voll mit nadelartigen Einschlüssen von Realgar resp. Auripigment.

3. Das aus den Ablagerungen der Bodoker Matild-Quelle stammende Stück ist ein eisartig durchsichtiger und faseriger *Aragonit*, dessen mikroskopisches Bild dasselbe ist, wie das im Punkt 1. erwähnte.

4. Die aus der Toriaer Salzquelle stammende Ablagerungen sind körnig-weiss, wo schon die gute Spaltung der Romboëder-Körner verrät, dass wir es hier mit *Calcit* zu tun haben.

5. Das von Bálványosfürdő, aus der Fidelis-Quelle stammende Einkrustungsstück ist derb faserig, braun-gelb, mit Wachstums-Zonen von weissen Bändern. Die Dünnschliffe davon zeigen den Aufbau von 2—3 mm. grossen Körner. Auf Grund optischer Untersuchungen stellte ich hier *Calcit* fest.

6. Die Ablagerungen aus der Likaskő-Quelle bei Tälisoarä sind gelblich-braun, porös, kalktuffartig. Die Dünnschliffe zeigen unter den Mikroskop eine Agregation von ungefähr 0.5 mm. grossen Körnchen, welche teilweise von limonitartigen Wolkungen bedeckt sind. Optische Untersuchungen zeigen zweifellos den Charakter des *Calcit*.

7. Das Stück von Slankamen, aus der Fruska-Gora ist beinahe wasserklar, sehr feinfaserig dicht. Die Dünnschliffe — senkrecht auf die Fasern — zeigen das Bild des *Aragonit* mit einer Verwicklung von Zwillingkristallen, so wie bei Punkt 1. und 2., nur sind hier die Zwillinglamellen viel feiner.

Dr. Balogh Ernő.