

At present the yearly sediment carried away by the Danube and its tributaries may be estimated at 1 km<sup>3</sup>. Erosion and sedimentation increased thus rapidly from Sarmatian to Pliocene and has decreased gradually since the Pliocene period to our times. Even if we admit a certain error due to insufficient knowledge of the time periods, decline is most apparent. This is due to the almost complete cessation of crustal movements and of volcanic activity in our days.

## AZ UNGVÁRIT (KLÓROPÁL) ÚJABB ELŐFORDULÁSA.

Írták: DR. LIFFA AURÉL ÉS CSAJÁGHY GÁBOR.

Az E. F. 'GLOCKERTŐL' a múlt század elején lelőhelyéről *ungvárit*nak nevezett klóropálféleség két újabbi lelőhelyen való előfordulási viszonyait ismertetjük meg a következőkben. Az irodalomban tárgyalt eddigi előfordulásai mindössze csak néhány lelőhelyre szorítkoznak. Ezek a következők:

*Ungvár*, illetőleg a vele közvetlen határos *Alsónémeti*, ahonnan azt már ZIPSER ANDRÁS mint csizzöld vasföldet idézi.<sup>2</sup>

E lelőhelytől távolabb ÉNy-ra fekvő *Vienna* melletti Tarnahegy limonitfejtéseiből említi V. v. ZEPHAROVICH.<sup>3</sup>

FERD. v. RICHTHOFEN a Munkács melletti *Frigyesfalván*<sup>4</sup> talált limonit, hematit és vasopál kíséretében ungvárit = klóropált. De említi ezenkívül még *Bánszka*, *Sztára* és *Mózesfalva* környékéről is.<sup>5</sup>

Ugyancsak Munkács tájékáról: *Bródról* hoz fel limonitfejtésekből egy gazdag előfordulást V. v. ZEPHAROVICH.<sup>6</sup>

Ezen elsorolt előfordulások nagy részére az idézett szerzőkön kívül még G. STACHENÁL,<sup>7</sup> TÓTH MIKENÉL<sup>8</sup> és A. KENNGOTTNÁL<sup>9</sup> is találunk igen értékes adatokat.

Amidőn mintegy 8—10 évvel ezelőtt az Iparügyi Minisztérium megbízásából a hazai kaolin- és tűzálló agyagelőfordulásoknak a tanulmányozása során *Mád* kaolinelőfordulásait vizsgáltam, alkalmam volt a *Rátkai-gyepen*, az *Istenhegyen*, a *Herceg-köveshegyen* levő előfordulásokon kívül a *Bomboly* nevű dűlő nagy kaolinkülfejtéseit is közelebbről megismerni.

Ez utóbbiak bejárásánál a kissé távolabb É-ra fekvő *Diósvölgy* K-i lejtőjén egy kisebb limonitfeltárássra akadtam, amelynek anyagát tulajdonosa, BARNÁ JÓZSEF, a diósgyőri vasműveknek szállította. E feltárással részletesebb ismertetését, sajnos, nem közölhetem, mivel az ezt tartalmazó feljegyzéseim az ostrom folytán elpusztultak. Amennyire azonban emlékezem, a feltárást körülbelül 4—5 m, vagy talán még magasabb is lehetett és kisebb megszakításoktól eltekintve, végig *limonitból* állt. Előfordulására nézve néhány adatot ROZLOZNIK P.<sup>10—11</sup> e vidéken végzett geológiai felvételéről szóló jelentésében is találunk. Azért ezekre utalva, itt csak annyit akarok megemlíteni, hogy e feltárással — mily magasságban nem emlékezem — *arasnyi széles, élénkzöld színű* anyaggal kitöltött réteg tűnt fel.

Ebből az anyagból gyűjtött mintát, hazatérve, közelebbről megvizsgáltam, azt *ungvárit* = *klóropálnak* határoztam meg.

*Mikrokémiai* úton vizsgálva, megállapíthattam: hogy koncent.  $K(OH)$ -val hevítve, megbarnul, majd megfeketedik; míg porrátörve, már hideg  $K(OH)$ -ban is barnaszínűvé válik. Kisebb darabkái oxidáló lángban hevítve, nem olvadnak, de megfeketednek és mágnessé válnak. A boraxgyöngyöt a  $Fe$ -ra jellemző palackzöld színűre festi. Fajsúlya = 2'43.

*Fizikai sajátságai* közül a következők voltak felismerhetők: színe csiz- vagy pistáciazöld, karca halványzöld, tapintása kissé zsíros, törése kagylós, majd szögletes, keménysége = 2—3, amennyiben a *gipszet* (2) karcolja, a *kalcitot* (3) nem. Nyelvvel megérintve gyengén tapad.

Mindezek a sajátságok a *klóropálra*, illetőleg *ungvárit* néven ismert féleségére utalnak. Ezek során meg kell még jegyezni, hogy úgy a fajsúly, mint a keménység a földes kifejlődésű válfajánál kisebb, mint a vaskos, illetőleg kagylósnak is nevezett féleségénél. Mert:

a) földes <sup>12</sup>	b) kagylós
fajsúly = 1'7—1'9 .....	2'1—2'2
keménység = 2'5—3'0 .....	3'0—4'5

E. S. DANA<sup>13</sup> 6-ik és már I. D. DANA<sup>14</sup> 5-ik kiadású kézikönyvében is felhozott azt a sajátságát, hogy a paralelepipedonokban tört darabjai szemben fekvő sarkai *poláros mágnességet* mutatnak, ezen az anyagon nem észleltem. Igaz, hogy töredékei sem alkotnak paralelepipedonokat. Sőt az még egész tömegével se gyakorol hatást a mágnestűre.

E sajátságát illetőleg meg kell jegyezni, hogy az átnézett irodalomban egy szerzőnél se találtam erre vonatkozó valamelyes adatot.

Áttérve ezek után anyagunk kémiai összetételére, előrebocsáthatjuk, hogy a hazai *ungvárit*, illetőleg *klóropál* elemzésével eddig csak igen kevesen foglalkoztak. Azok pedig, akik elemezték, nem adták meg az anyag közelebbi leelőhelyét.

Kimondottan *ungvárit*-elemzéseket találunk — mégpedig időbeli sorrendben — BERNHARDI és BRANDESTÖL,<sup>15</sup> FR. v. KOBELLTÖL<sup>16</sup> és C. HAUER-TÖL.<sup>17</sup> Valamennyi hazai — valószínűleg ungvári — előfordulásra vonatkozik.

E szerzők elemzéseinek különböző eredményei miatt — mint ahogy A. KENNGOTT írja<sup>18</sup> — nem lehet eldönteni, hogy az *ungvárit* ferroxid-hidroszilikát, avagy egy ferrioxidhidroszilikát-e? Ha erre való tekintetből az azóta megjelent elemzéseket tekintjük, azt látjuk, hogy az E. S. DANA kézikönyvében felsorolt 19 analízis közül 13-ban a vas mint ferrioxid, a többi hatban pedig a ferrioxid mellett, alárendelt mennyiségben, még mint ferroxid is előfordul. C. DOELTERNÉL 21 elemzés közül 16-ban ferrioxid, ötben pedig ferro-ferrioxid fordul elő.<sup>19</sup>

Ezek azonban részben a *nontronit*, részben a *pinguit* és *graminit* néven ismert klóropál-variációk között oszlanak meg.<sup>20</sup>

Hogy már most e hidroszilikátban a ferroxid és a ferri-, illetőleg ferri-ferroxid az anyag friss, avagy állott, illetőleg légszáraz állapotával függ össze, amikor a ferroxid még nem, vagy csak részben, vagy egészen alakult ferrioxiddá, arra vonatkozó közelebbi adataink nincsenek.

Szemelőtt tartva ezeket, célszerűnek látszott, már csak a hazai anyag csekély számú elemzésére való tekintetből is, hogy e leelőhely *ungvárit*-jét részletes analízisnek alá vessük. Alábbiakban látjuk CSAJÁGHY GÁBOR

elemzését feltüntetve, amelynek következő eredményei légszáraz anyagra vonatkoznak:

Mád, Diósvölgy	Smallacombe, Devon
SiO <sub>2</sub> = 41.23% .....	39.70%
TiO <sub>2</sub> = — .....	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 15.33% .....	10.92%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 21.52% .....	21.94%
FeO = — .....	—
CaO = 1.87% .....	0.14%
MgO = nyom .....	—
CO <sub>2</sub> = — .....	—
H <sub>2</sub> O = 19.67% .....	25.41%
	alk. = 1.89%
<hr/>	<hr/>
99.62% .....	100.00%

Fenti adatokból kitűnik, hogy anyagunk ferrioxidhidroszilikátnak felel meg. Legjobban megközelíti a *Smallacombe, Devon*-ról származó anyag elemzési adatait.<sup>20</sup>

Még ezen elemzés során néhány szóval rá akarnék térni arra az érdekes vitára, amely szerint C. PETERS nem volt hajlandó az *ungvárit* önálló ásványnak elismerni. Az Ungvárról származó anyagot C. PETERS, FELLETÁR EMILLEL megelemezte. És a nélkül, hogy a közlendő eredményének elébevágna — támaszkodva BERNHARDI és HAUER analíziseire —, már előre annak a véleményének ad kifejezést, hogy a KENNGOTTtól önálló *speciesnek* tartott *ungvárit*, tekintet nélkül arra, hogy mily viszonyban áll a barna opálhoz, csupán egy *legkevésbé konstans* tagja a *klóropálnak*.<sup>21</sup>

Ezzel szemben A. KENNGOTT<sup>22</sup> szerint a *klóropál* és az *ungvárit* nem tekinthetők egy ásványnak, mivel az *ungvárit* nem *opál*. KENNGOTT szerint a *klóropál* helyesen: *ungvárittal kevert opálnak* tekintendő, a nélkül azonban, hogy ezáltal a hozzákevert anyag, tehát az *ungvárit* önálló *species* volta megszűnének.

E vita további fejlődését követni nem lehetett, mivel egyrészt A. KENNGOTT munkájának a folytatása megszűnt, másrészt pedig FELLETÁR E. elemzése úgylátszik nem jelent meg.

\*

Mai ismereteink szerint az *ungvárit* a *nontronit* csoportjába sorolt *klóropál* egy változata. Lényegében egy az *opállal* a legbensőbb mértékig kevert *nontronit*, amely fokozatos átmenetet alkot egyfelől az előbbihez, másfelől az utóbbihoz.<sup>23—24</sup>

E. S. DANA<sup>25</sup> az *ungváritot* a *klóropál* egyértelmű nevének tartja éppúgy, mint C. HINTZE is.<sup>26</sup> C. DOELTER<sup>27</sup> pedig a *klóropált* összes változataival a *nontronit* egyértelmű nevének tartja.

\*

Ezek után áttérünk egy másik lelőhelyről származó *ungvárit* előfordulási viszonyainak a rövid ismertetésére.

A legutóbb Gönc környékén végzett reambuláló felvétel alkalmából részletesebben jártam be a község közvetlen közelében fekvő Borsó-hegyet. *Kavacsosnak* nevezett Ny-i lejtőjének nagyrésze agglomerátos andezittufából áll. Ennek anyagát szerteszéjjel ágazó egy-kétujjnyi széles repedések szabdalják fel, amelyekben lépten-nyomon sárga opál, ritkábban hófehér tejopál, majd limonitkiválások figyelhetők meg.

A kőzetből kimálva sok helyen találni ezek törmelékét. Ebben, mégpedig főképen a *tejopáltörmelék* között, igen gyakran az iméntiekből már ismert *csizzöld ungvárit* kisebb-nagyobb darabkái is látni.

Tejopál kíséretében való előfordulása emlékeztet a *Haar* közelében levő grafittelep fedőjében előforduló klóropálra, amelynek kísérője tejopál.<sup>28</sup>

Eredeti előfordulását a kőzetben hosszas nyomozás ellenére nem sikerült megtalálnom. Még ama helyeken se, ahol töredékei a felszínen nagyobb mennyiségben hevertek. Pedig a *limonit*, amely, mint láttuk, az *opálon* kívül rendes kísérője és keletkezésének bizonyos mértékben függvénye — ha alárendeltebb mennyiségben is — e helyen is megvan, vékonyabb-vastagabb erek alakjában a kőzetben.

Itt gyűjtött darabjai részben vaskos, illetőleg kagylós, részben földes kifejlődésűek. Előbbiek tömöttebbek és gyakoribbak, utóbbiak lazák és ritkábbak.

Közelebbi vizsgálat alá véve ezeket, úgy a mikrokémiai úton nyert eredmények, valamint a fizikai sajátságai is, a már fentebbiekből ismeretekkel megegyeznek és *ungváritra* utalnak. Ennek e helyen való előfordulásáról egyébként már e reambuláló munkámról való jelentésemben<sup>29</sup> is néhány sorban megemlékeztem, amelyhez ezekkel kapcsolatban még csak annyit akarok hozzátenni, hogy miután kellő mennyiséget sikerült anyagából begyűjteni, munkatársam ezt is részletes kémiai vizsgálat alá vette. Elemzési eredményeit a következők tüntetik fel, megjegyezve, hogy az adatok légszáraz anyagra vonatkoznak:

Gönc, Kavacsos	Kobell F. lelőhely, Ungvár
SiO <sub>2</sub> = 60.72% .....	70.00%
TiO <sub>2</sub> = — .....	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 1.76% .....	0.75%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 21.59% .....	14.25%
FeO = — .....	—
CaO = 1.36% .....	—
MgO = nyom .....	—
CO <sub>2</sub> = — .....	—
H <sub>2</sub> O = 14.36% .....	15.00%
<hr/>	<hr/>
99.79% .....	100.00%

Ezekből az eredményekből kitűnik, hogy ez az előfordulás is egy ferrioxidhidroszilikát. Összehasonlítva összetételét több eddig ismert elemzés eredményével, azt látjuk, hogy legjobban egyezik a KOBELL F. klóropáléval.<sup>30</sup> Mind a kettőben feltűnik, hogy kovasavtartalmuk a DANA és DOELTERben felsorolt elemzések átlagos kovasavtartalmát lényegesen meghaladja.

Ezzel kapcsolatban rámutathatók E. S. DANA kézikönyvének ama érdekes kitételére, mely szerint *hazai klóropáljaink opállal vannak*



keverve s abba fokozatos átmenetet képeznek. Ez a sajátságuk teszi szerinte érthetővé, hogy némely elemzésben *magas a kovasavtartalom*.<sup>31</sup>

Minthogy a mi előfordulásunknál is hasonló az eset, ennél fogva magas kovasavtartalma *szabad opál* jelenlétére utal.

\*

Végül ezen elemzéseinkkel kapcsolatban még csak megemlíteni akarom, hogy újabban hazai eredetű, és pedig *Zemplén vármegye* valamely lelőhelyéről való *klóropált (ungváritot)* W. NOLL vizsgálta azzal a célzattal, hogy összefüggést keressen *anyagának víztartalma s belső fizikai; illetőleg kémiai szerkezete között*.

W. NOLL ezen vizsgálatai nyomán E. S. LARSEN és G. STEIGER, egy Woodról (California)-ból való *nontroniton* megállapították, hogy a légszáraz anyag 13·06%-nak megfelelő víztartalma a hőmérséklet emelésével fokozatosan csökken, de ugyanakkor törésmutatója (*n*) megnövekedik. Ezt az alábbiakban mutatjuk be:

Légszáraz	.....	13·06%	.....	n = 1·585	.....	2V = kicsi
75°	.....	4·40%	.....	n = 1·615		
105°	.....	3·10%	.....	n = —		
130°	.....	2·60%	.....	n = 1·640	.....	2V = igen nagy
160°	.....	2·00%	.....	n = 1·655		
<hr/>						
210°	.....	1·80%	.....	n = 1·670		
290°	.....	1·80%	.....	n = 1·69		

Így 160°-ra való hevítésnél 2·00%-ra csökken. Azonban egy éjszakán át nedves levegőnek kitéve, víztartalma 9·80%-ra felemelkedik, miközben törésmutatója *n = 1·655-ről 1·645-re* esik.<sup>32</sup>

E vizsgálatok során arra az eredményre jutottak, hogy a nontronit csoportjába tartozó vashidroszilikátok identifikálásánál e jelenségek *figyelembe veendők*.

E megfigyeléseket érdekességükön kívül még hazai ásványra való tekintetből is érdemesnek találtam itt felemlíteni.

#### IRODALOM:

1. E. F. GLOCKER: Handbuch der Mineralogie. II. Aufl. 1839. p. 537.
2. CHRIST. ANDR. ZIPSER: Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuchs von Ungarn, Oedenburg, 1817. p. 423.
3. V. v. ZEPHAROVICH. Mineralogisches Lexikon. II. köt. Wien, 1873. p. 333.
4. FERD. v. RICHTHOFEN: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nördlichen Ungarn. (Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Bd. X, 1859, pag. 451.
5. FERD. v. RICHTHOFEN: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. XII. p. 529, ill. A. KENNGOTT: Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1860. Leipzig, 1862, p. 35.
6. V. v. ZEPHAROVICH: l. c. p. 333.
7. G. STACHE: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Ungvár in Ungarn. Jahresbericht der Geologischen Reichsanstalt, Bd. XXI. 1871. p. 420.
8. TÓTH MIKE: Magyarország ásványai. Bp. 1883. p. 494—495.
9. A. KENNGOTT: l. c. 1862. évf. p. 34; 1868. évf. p. 54.
10. P. ROZLOZSNIK: Die geologischen Verhältnisse des südwestlichen Tokaj-Hegyaljagebirges und seines südlichen Nachbargebietes. (Jahresbericht der kön. ung. Geolog. Anstalt über die Jahre 1929—32., Bp., 1937. p. 360.)

11. ROZLOZSNK P.: A Tokajhegyalja délnyugati részének s a vele dél felől határos sík terület földtani viszonyai. (A német szöveg kivonata.)
12. KOBELL F.—ZIMÁNYI K.: Táblázatok az ásványok meghatározására. Bp., 1896. p. 109.
13. E. S. DANA: The system of Mineralogy. VI. Edit. New-York, 1892, p. 701.
14. I. DW. DANA: A system of Mineralogy. V. Edit. London, 1868, p. 461.
15. BERNHARDI & BRANDEN: Schweigger J. Journal für Chemie und Physik. XXXV. pag. 29. 1822 és E. S. DANA: l. c. 701.
- V. ö. C. F. RAMMELBERG: Handbuch der Mineralchemie. Leipzig, 1860, pag. 588—589.
16. FR. KOBELI: Erdm. Jahrb. für praktische Chemie. XLIV. 95. és KENNGOTT: Übersicht stb. 1844—49, pag. 263.
17. C. v. HAUER: A. KENNGOTT: Mineralogische Notizen c. munkájában. (Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd XII; 1854. pag. 162) és C. F. RAMMELBERG; l. c. pag. 589. és A. KENNGOTT: Übersicht der Resultate stb. 1854, pag. 59.
18. A. KENNGOTT: Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen. 1858, p. 54.
19. C. DOELTER: Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 2. Dresden—Leipzig, 1917, pag. 149—150.
20. E. S. DANA: l. c. pag. 701.
21. C. F. PETERS: Mineralogische Notizen. K. C. LEONHARD és H. G. BRONN: Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geognosie, Geologie u. Petrefaktenkunde. Jahrg. 1861. p. 661—662.
22. A. KENNGOTT: Übersicht d. Resultate mineralogischer Forschungen. 1858. p. 54.
23. NAUMANN—ZIRKEL: Elemente d. Mineralogie. 15. Aufl. Leipzig, 1907. p. 772.
24. MAURITZ—VINDL A.: Ásványtan. II. köt. Bpest 1942, p. 395.
25. E. S. DANA: l. c. p. 701.
26. C. HINTZE: Handbuch der Mineralogie, II. Bd. 1897, p. 1830.
27. C. DOELTER: Handbuch der Mineralchemie. II. Bd. 2. Dresden—Leipzig, 1917, pag. 149—151.
28. A. KENNGOTT: Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—49, pag. 262.
29. LIFFA A.: Geológiai jegyzetek Zsujta és Gönc környékéről. (A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1941—42. évekről. I. köt. Bpest 1945. pag. 258 és 267.)
30. F. KOBELL: Lásd az A. KENNGOTT: Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—49, pag. 263.
31. E. S. DANA: l. c. pag. 701.
32. W. v. ENGELHARDT: Über silikatische Tonminerale. (Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie u. Petrographie. Berlin, 1937, pag. 319.)
33. W. NOLL: Zur Kenntniss der úontronits. (Chemie der Erde. V. 1930, pag. 373.)

## TREMOLIT A PRELUKA-HEGYSÉG KRISTÁLYOS MÉSZKÖVÉBŐL.

Írta: SZTRÓKAY KÁLMÁN DR.\*

A Szolnok-Doboka és Szatmár megyék határán szigetszerűen kiemelkedő prelukai kristályospala-hegység tremolitját először HOFMANN KÁROLY (4. p. 32.) említi az 1885. évi felvételi jelentésében. A metamorf kőzetek közé települt szemcsés mészkőben vagy ahogy ő nevezi: ösdolomitban helyenkint „meglehetősen bőségesen” megjelenő grammatitot figyelt meg. Két évvel később, 1887-ben PRIMICS GYÖRGY járt a területen. Erről

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1947. január 8-án tartott szakülésén.