

A szilvanit, az ardealit és társaik

(A történelmi Erdély területén felfedezett ásványfajokról)

Sylvanite, ardealite and their companions

Papp Gábor

Magyar Természettudományi Múzeum, Ásvány- és Kőzettár

1431 Budapest, Pf. 137.

E-mail: pappmin@ludens.elte.hu

Abstract: A brief review of the discovery and early history of the 16 valid mineral species of Transylvanian type locality (alabandite, ardealite, fluoro-magnesiohastingsite, krautite, krennerite, merrihueite, museumite, muthmannite, nagyágite, native tellurium, petzite, pseudobrookite, rhodochrosite, stützite, sylvanite, tellurite) is given. For details in English see the book of Papp (2004).

A történelmi Erdély területéről 16 ma is érvényesnek tekintett ásványfajt írtak le. A cikkben ezek történetéről nyújtunk rövid összefoglalást. (Az ásványok sorából azért hiányzik néhány, a köztudatban „erdélyi illetőségként” számon tartott faj, mert ezek a történelmi Erdélyen kívüli, az egykori Magyar Királyság területére eső lelőhelyekről – Nagybánya környékéről, a bihari Rézbányáról vagy a Bánságból – származnak.) Tudománytörténeti értékelésre e cikk keretei között nem vállalkozhatunk, bár Erdélyből az első, ma is elfogadott ásványfajt még az 1760-as években írták le. A hosszú tudományos múltat jelzi az is, hogy a tizenhatból nyolc faj ma már nem „születési nevét” viseli. A legutóbbi öt évben két új fajt is leírtak Erdélyből, ami azzal biztat, hogy az illusztris névsor még korántsem lezárt. A rendszertani megoszlást tekintve a nemesfém-telluridok, a lelőhelyek között pedig – érthető módon – az Arany-négyszög bányahelyei dominálnak, közöttük is Nagyág. A fajokat ábécérendben vesszük sorra, a címsorban az idealizált képletet, a szimmetriarendszert, a mai név szerzőjét és közlési évét adjuk meg (valamint névváltoztatás esetén a legkorábbi azonosítható említés évét is).

Alabandin, MnS, szabályos (1784; a mai név: Beudant, 1832)

A nagyági bányában *Schwarze Blende* (fekete szfalerit) illetve *Schwarzerz* (feketeérc) néven ismertek egy tömött, leveles, friss felületén fémfényű ásványt. Első leírását a tellúr felfedezője, Müller közölte 1784-ben. Ő mai kémiai kifejezésekkel élve – főként vas-szulfiddal szennyezett – mangán-oxidnak tartot-



1. ábra: Alabandin, Nagyág. Legömbölyödött, hexaéderes kristályok, vaskos alabandinos érc üregének falán, rodokrozit- és kvarckristályok társaságában. Képszélesség: 65 mm. Magyar Természettudományi Múzeum (MTM) Ásvány- és Kőzettárának gyűjteménye (Budapest). Fotó: Szakáll Sándor.

ta. A különös ércet neves külföldi vegyészek egész sora vizsgálta, végül a francia Joseph Proust állapította meg, hogy az ásvány mangán-szulfid. Mai nevét is francia tudós – az 1818-ban Magyarországot földtanilag bejáró – François-Sulpice Beudant adta a mexikói Andrés Manuel del Río korábbi (1804) *alabandina sulfúrea* (kenes mangán) kifejezése nyomán. Az alabandin és az almandin ásványnevek végső soron egyaránt az ókori kis-ázsiai Alabanda város nevéből származnak (1. ábra).

Ardealit, $\text{Ca}_2\text{HPO}_4\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, monoklin (Schadler, 1931)

Az ardealitnak már a neve is jelzi, hogy ez volt az első ásvány, melyet már a román uralom alá került Erdélyből írtak le. A Szászvárosi- (Kudzsiri-) havasoknak a jura/kréta határán lerakódott mészkövében képződött Száraz-Csoklovina-barlang aljzatát denevérguanóból keletkezett negyedidőszaki kitöltés borítja, ebből 1912–41 között vagy 30 000 m³-t műtrágya-nyersanyagként kitermeltek. A foszfáttelepet kutató Josef Schadler osztrák geológus a barlangban világossárga, finom porszerű kiválásokat talált.



2. ábra: Ardealit, Csoklovina. Fehér porszerű halmaz brushittal és némi monetittel keverve. A középtájt látható gumó 10 cm széles. Bogdan Onac szívességéből.

A vegyelemzési adatokat ugyan gipsz és brushit egyenlő arányú keverékeként is lehetett értelmezni, de a röntgendiffrakciós vizsgálat igazolta, hogy a mikrokristályos anyag egy ismeretlen ásvány. Az ardealit a foszfátos üledékekből leszivárgó savas oldatok és a fehérikalcitjának reakcióterméke (2. ábra).

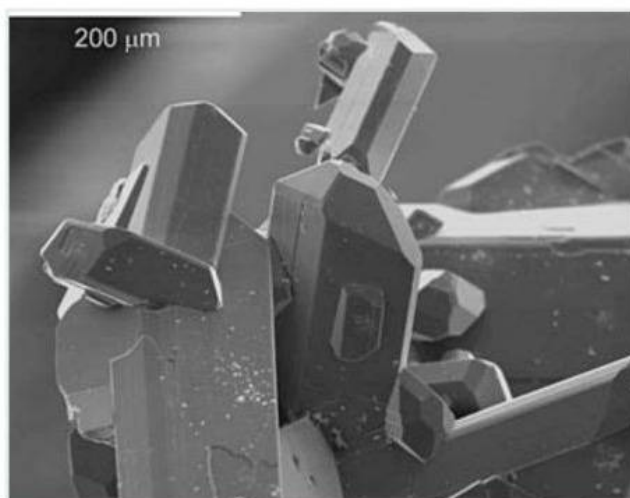
Fluoromagneziobastingsit,

$\text{NaCa}_2\text{Mg}_4\text{Fe}^{3+}[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}|\text{F}_2]$, monoklin (Bojar & Walter, 2006)

Az utóbbi évtizedekben számos olyan amfibolfajt írtak le, amelyben a „szokásos” OH helyén fluoridion található. Közéjük tartozik a „legfiatalabb” erdélyi ásványfaj, a 2006-ban



3. ábra: Fluoromagneziobastingsit, Arany. Léces kristályok zöldes augitbalmazokon. Képszélesség: 5 mm. Hans-Peter Bojar szívességéből.



4. ábra: Fluoromagneziobastingsit, Arany. Pásztazó elektronmikroszkópos kép. Hans-Peter Bojar szívességéből.

Hans-Peter Bojar és Franz Walter gráci mineralógusok által leírt fluoromagneziohastingsit, a magneziohastingsit fluoridos megfelelője. Az ásvány az Aranyi-hegy (lásd pszeudobrookit) porózus, hematitdús kőzetzárvényaiban (xenolitjaiban) alkot többnyire zöld augiton fenn-nőtt, gyakran flogopittal társuló, néhány mm-es, nyúlt oszlopokat (3. és 4. ábra).

Krautit, $\text{MnHAsO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, monoklin

(Fontan, Orliac & Permingeat, 1975)

Az ásvány története voltaképpen 1882-ben kezdődött, amikor Emile Bertrand francia mineralógus egy nagyágitos példányon apró, halvány rózsaszín, igen lágy, egy irányban jól hasadó kristályokat figyelt meg, amelyeket Mn-tartalmú hörnesitnek határozott meg. Majd' száz év múlva, 1975-ben, François Fontan és munkatársai ugyanezen minta és további (többek közt kapnikbányai lelőhelyű), hasonló muzeális példányok vizsgálatával kimutatták, hogy nem hörnesitváltozat-

ról, hanem egy új ásványfajról van szó. (Egyébként annak idején a hörnesitet is egy csillámnak hitt múzeumi darab alapján írták le.) Nevét François Kraut (1907–1983) magyarországi születésű francia mineralógus tiszteletére kapta (5. ábra).

Krennerit, $(\text{Au}, \text{Ag})\text{Te}_2$, rombos (müllerin 1832, *Weisserz* 1835; a mai név: vom Rath, 1877)

Krenner a nagyági tellúrércsekben egy korábban ismeretlen, világos acélszürke, rostozott oszlopokat alkotó arany-tellurid ásványt talált, és 1877-ben, Robert Bunsen német vegyész tiszteletére bunsenin néven írta le. Az ásvány szerinte a korábban *Weisserz* (fehér[tellúr]érc) gyűjtőnévvel illetett Au-Ag-telluridokkal egyezik meg. Gerhard vom Rath bonni mineralógus Krenner után néhány hónappal közölte – Krenneréivel lényegében egyező – vizsgálati eredményeit, és tekintettel a már létező bunsenitre (NiO) a bunsenint krenneritre keresztelte át. Kren-



5. ábra: *Krautit*, Nagyág. Rózsaszín kristályos kéreg sárgás villyaellenit társaságában. Képszélesség: 14 cm. Babeş-Bolyai Tudományegyetem (BBTE) gyűjteménye (Kolozsvár), Forray Ferenc felvétele, Dana Pop szírvességből.



6. ábra: Krennerit, Nagyág. Hosszant erősen rostozott, zömök oszlopos kristályok kvarccal bélelt kőzetüreg falán. Képszélesség: 7 mm. MTM gyűjteménye. Fotó: Papp Gábor.

ner József (1839–1920) ekkoriban a Műegyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének, valamint a Nemzeti Múzeum Ásvány- és Őslénytárának vezetője volt. Vom Rathnak éppen Bunsen elemezte az ásványt, és vegyileg a calaverithez hasonlónak találta. A krennerit kémiai képlete a XIX/XX. század fordulójára tisztázódott, de az, hogy a calaverit a krennerit (monoklin szimmetriájú) dimorf párja, csak az 1960-as évekre (6. ábra).

Merrihueit, $(K, Na)_2(Fe, Mg)_5Si_{12}O_{30}$, hexagonális (Dodd, Van Schmus & Marvin, 1965)

Az egyetlen olyan ásvány, melyet Erdélyben hullott meteoritból írtak le. A Mezőmadaras mellett 1852-ben leesett meteorit kondrit, tehát tized mm-es kondrumokat, részben vagy egészben olvadt anyagból keletkezett gömbölyű cseppeket tartalmaz. Robert T. Dodd amerikai meteoritkutató és munkatársai e meteoritban néhány szokatlan összetételű kondrumot találtak. Ezekben klintoensztatit, fayalit és nikkelas mellett egy új, a röntgendiffrakciós vizsgálatok és a vegyelemzések alapján az osumilithoz és a milarit-hoz hasonló ásványt mutattak ki 1965-ben.



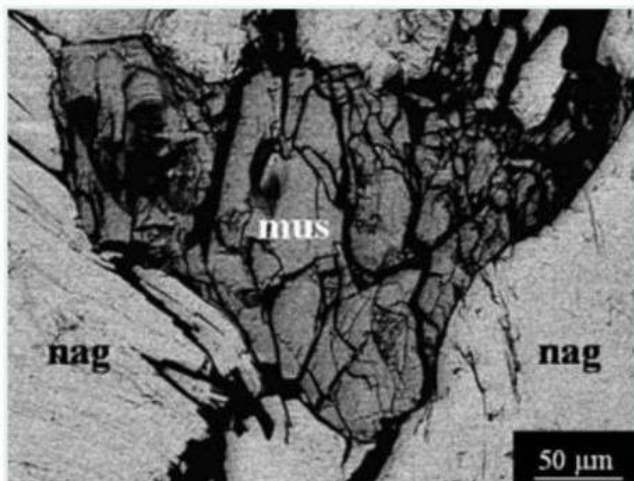
7. ábra: Muthmannit, Nagyág. Táblás kristályok kvarcon. Képszélesség: 13 mm. Centro Musei delle Scienze Naturali dell'Università degli Studi Federico II gyűjteménye (Nápoly), Carmela Petti szívességéből.

Nevét Craig M. Merrihue (1933–1965), a Smithsonian Intézet (USA) Asztrofizikai Observatóriumának az évben, hegymászóbalesetben elhunyt meteoritkutatója tiszteletére kapta. Újabban egyes vulkáni kőzetekben is megtalálták, pl. a burgenlandi Kabold melletti Pál-hegy és az ettringeni (NSZK) Bellerberg kőfejtőjében.

Muthmannit,

$AuAgTe_2$, monoklin (Zambonini, 1911)

Ferruccio Zambonini olasz mineralógus egy krenneritként vásárolt, de a vegyelemzés alapján $(Ag, Au)Te$ összetételűnek bizonyult nagyági példányt vizsgált. 1911-ben egy-két korábbi, hasonlóan értelmezhető elemzési adataira is hivatkozva muthmannit néven új ásványfajként írta le. A nevet Wilhelm Muthmann (1861–1913) müncheni kristallográfus és vegyész tiszteletére adta. A sokáig kérdéses faj második előfordulására 1985-ben szovjet kutatók Aranyosbányán bukkantak, megállapították az $AuAgTe_2$ képletet. 2004-ben olasz kutatók a bécsi Természettudományi Múzeum egy nagyági szilvanitos példányát vizsgálva az ásvány kristályszerkezetét is meghatározták (7. ábra).



8. ábra: Múzeumit, Nagyág. Nagyágiban (nag) lévő múzeumitos (mus) üregkitöltés visszaszórt-elektron-képen. Luca Bindi szívességéből.

Múzeumit, $\text{Pb}_5\text{AuSbTe}_2\text{S}_{12}$, monoklin (Bindi & Cipriani, 2004)

A muthmannitkérdést lezáró olasz kutatók, Luca Bindi és Curzio Cipriani, a Firenzei Egyetem Természettudományi Múzeumának egy régi (1890-ből származó) nagyágítépéldányának vizsgálata során nagyágít és egyéb nemesfém-telluridok társaságában egy, alakilag és minőségi kémiai összetételében a nagyágithoz hasonló, de magasabb kéntartalma miatt attól eltérő ásványra bukkantak. A 2004-ben publikált új ásványfaj neve a múzeumoknak a régi ásványépéldányok megőrzésében betöltött szerepére utal (8. ábra).

Nagyágít, $[\text{Pb}(\text{Pb}, \text{Sb})\text{S}_2][(\text{Au}, \text{Te})]$, monoklin (1767; mai név: Haidinger, 1845) Az Erdélyi-érchegységben Dévától északkeletre fekvő Nagyág (később Nozság) falutól ÉK-re lévő szekerembi erdőben, 1747-ben, egy sertéseit makkoltató román pásztor egy régi táróra bukkant. A benne talált, először vascillámnak hitt érc dús aranytartalma nyomán azonnal bányászat kezdődött. A létrejött új település anyaközségének magyar nevét örökölte. A középső miocén korú kvarcandezitben alig 1 km^2 -nyi területen húzódó több mint 230 érctelér mintegy 250 év alatt a becslések szerint 85 tonna aranyat szolgáltatott. A lelőhely rejtélyes „szürke-



9. ábra: Petzit kvarcon, Nagyág. Képszélesség: 15 mm. BBTE gyűjteménye, Forray Ferenc felvétele, Dana Pop szívességéből.

aranyércet” először Fridvaldszky János jezsuita természetbúvár említette 1767-es erdélyi ásványtanában, majd 1769-ben a selmeci bányászati akadémiára frissen kinevezett olasz tudós, Giovanni Antonio Scopoli írta le részletesebben. Számos eredménytelen próbálkozás után az ásvány vegyi összetételét csak 30 év múlva állapította meg Klaproth az erdélyi tellúrásványokról szóló közleményeiben. Az eleinte leginkább levélérc (*Blättererz*) vagy nagyági érc (*Nagyagerz*) néven emlegetett ásványt Wilhelm Haidinger bécsi mineralógus keresztelte el nagyágitnak. Az újabb és újabb vizsgálatok dacára 1999-ig (!) kellett várni a nagyágít – osztrák kutatók – által meghatározott, megfelelő minőségű szerkezeti modelljére és ezzel összhangban lévő képletére.

Petzit, Ag_3AuTe_2 , szabályos

(Petz, 1842; mai név: Haidinger, 1845)

Petz Vilmos (1811–1873) pesti gyógyszerész és ásványgyűjtő 1842-ben különböző nagyági ércminták elemzése során egy, a hessithez némileg hasonló, de annál jelentősebb aranytartalmú ásványt talált. A Petz által a hessittel együtt *Tellursilber* (tellúrezüst) néven ismertetett ásványnak Haidinger adta 1845-ben a petzit nevet. A petzitnek a hessittől különálló státusa a XIX. század végére

vált teljesen elfogadottá, pontos kémiai képletét az 1940-es években, míg szerkezetét 1959-ben határozták meg (9. ábra).

Pszeudobrookit, Fe_2TiO_5 , rombos (Koch, 1878)

Az Erdélyi-érchegység déli peremén, a Maros jobb partján fekvő Arany melletti Aranyi-hegy pleisztocén korú, helyenként erősen oxidált trachandezitjét feltáró, ma felhagyott kőfejtők még javában működtek, amikor Koch Antal 1877-ben felkereste őket. A kolozsvári egyetem ekkor 34 éves professzora a kőzet üregeiben apró, alakjukban és küllemükben a brookitra emlékeztető (innen a név), néhány mm hosszú, igen vékony táblás, fémes gyémántfényű, sötétbarna-vasfekete kristályokra figyelt fel. Koch kristálytanilag a brookittól eltérőnek, vegyileg az ilmenittel azonosnak találta az új ásványt. A pszeudobrookit pontos képletét és kristálytani



10. ábra: Pszeudobrookit, Arany. A nagyobbik kristály szélessége: 1,3 mm. Koch Antal által adományozott példány, MTM gyűjteménye. Fotó: Papp Gábor.

adatait – részben Schmidt Sándor és Krenner József által végzett – további kutatások tisztázták az 1880–90-es években (10. ábra).



11. ábra: Rodokrozit, Nagyág. Romboédes kristályok csoportja alabandinos érc üregében. Képszélesség: 9 cm. MTM gyűjteménye. Fotó: Szakáll Sándor.

Rodokrozit, MnCO_3 , trigonális (1772; mai név: Hausmann, 1813)

A rodokrozit első azonosítható említése valószínűleg Scopoli nevéhez fűződik, ő 1772-ben azt írta, hogy Nagyágón egy vöröses pát található. A nagyági ásványt az erdélyi születésű földtudományi szakember, Ignaz von Born 1772-ben és 1774-ben vörös földpátként említette. Első vizsgálója, Torbern Bergman, a híres svéd vegyész, 1780-ban *magnesium aëratum* néven írta le. De nemcsak a magnéziumot és mangánt, hanem a mai rodokrozitot és a rodonitot is sokáig nem tudták elkülöníteni egymástól. Végre a freibergi bányászati akadémia professzora, Wilhelm August Lampadius, 1800-ban kimutatta, hogy az egyik „vörösmangánérc” a mangán karbonátja, a másik a szilikátja. Az általa elemzett mangán-karbonát egy kapnikbányai példány volt, és ezt keresztelte el 1813-ban – a „rózsaszínű” jelentésű görög szóból alkotott névvel – rodokrozitnak Johann Friedrich Ludwig Hausmann, német mineralógus (11. ábra).

Stützit,

$\text{Ag}_{5-x}\text{Te}_3$, hexagonális (Schrauf, 1878)

Albrecht Schrauf, a bécsi egyetem ásványtanprofesszora, a tanszéki gyűjtemény egyik régi erdélyi aranypéldányán talált apró, gömbszerű, lapdús, hexagonális kristályokat 1878-ban stützit néven új ásványként írta le. A név ihletője, Andreas Stütz (1747–1806) bécsi mineralógus, egy hasonló ezüst-telluridot említett Nagyág környékéről. A stützit pontos összetétele és a vele sokáig azonosnak tartott impressittól (AgTe) való különállása csak az 1950–60-as években, amerikai és kanadai szerzők ismételt vizsgálatai nyomán tisztázódott.

Szilvanit, AgAuTe_4 , monoklin (1786; mai név: Necker, 1835)

Az ásványra először Offenbánya (később Aranyosbánya), az Erdélyi-érchegység ÉK-i részén, az Aranyos folyó mentén fekvő régi

bányaváros mellett 1782-ben nyitott Francisci- (Ferenc-) táróban bukkantak. (Nagyágón később került elő a bányamező É-i részén.) A környékbeli bányákban akkoriban a miocén kvarcandezitben kifejlődött arany-ezüst telluridos érctelepet fejtették. Az ásványról először Carl Abraham Gerhard, a berlini bányászati akadémia tanára írt 1786-ban. Az arany és ezüst bizmut-, illetve antimonvegyületének vélt érc vegyi összetételét Klaproth derítette ki 1798-ban, az erdélyi tellúrásványok vizsgálata kapcsán. A jellegzetes dendrites megjelenése folytán írásértéként is emlegetett ásvány mai nevét Louis Albert Necker svájci tudós alkotta meg 1835-ben Beudant *sylvane* terminusából, mely végső soron a tellúr korábbi szilvanit nevére vezethető vissza. Az ásvány szerkezete és pontos képlete 1941-ben tisztázódott, amerikai kutatók vizsgálatai révén.



12. ábra: Tellurit, Facebánya. A kristály magassága: 1,2 mm. BBTE gyűjteménye. Fotó: Szakáll Sándor, Dana Pop szívességéből.

Tellurit, TeO_2 , rombos (1798; mai név: Haidinger, 1845)

A finoman rostos gömböket, illetve hosszúkás, gyémántfényű, hatoldalú táblácskákat alkotó ásványt a Magyarországot és Erdélyt 1797-ben beutazó Jens Esmark dán földtudós vette észre először a facebányai (lásd terméstellúr) Sigismundi- (Zsigmond-) bányából származó tellúrérces darabokon. Mivel ő a tellúrt antimonnak, illetve antimonitnak vélte, nem meglepő, hogy a telluritot antimonokkernek tartotta. Stütz (lásd stützit) 1803-ban a neki Franz Josef Estner bécsi mineralógus által megmutatott ásványban már a tellúr „pátos formáját” gyanította. 1842-ben Petz (lásd petzit) igazolta, hogy az ásvány vegyileg tellúr-oxid, ennek nyomán 1845-ben Haidinger nevezte el telluritnak. Kristálytani adatait 1886-ban, csaknem egyidejűleg, Aristides Březina bécsi és Krenner József budapesti mineralógus határozta meg (12. ábra).

Terméstellúr, Te, trigonális (1727?, 1767; mai név: Klaproth, 1798)

A magyarosított nevén Facebányaként ismert, az Erdélyi-érchegység szívében fekvő Zalatnához tartozó területen a XVI. század óta működtek kisebb aranybányák. Ezekben a középső miocén törmelékes üledékes kőzetek repedéskitöltéseiben található, de az andezites magmatizmus hatására keletkezett hidrotermás érceket fejtették. Az 1770-es évektől szaporodtak meg a hírek egy, az aranyércet kísérő, többnyire antimon(it)nak, esetleg bizmutnak tartott, félfémes ásványról. Ennek mibenlétéről 1783–85 során Anton Ruprecht, a selmecbányai Bányászati Akadémia tanára és Franz Joseph Müller, ekkoriban Nagyszebenben dolgozó, egykor Selmecen tanult osztrák bányászati szakember, Born bécsi szabadkőműves páholyának természettudományi folyóiratában folytatott vitát. A vizsgálatok végére Müller meggyőződött róla, hogy a kérdéses anyag egy ter-

mésállapotú új félfém. A „*metallum problematicum*” igazolását Torbern Bergman svéd vegyészről várta, ő azonban 1784-ben, a kezdeti kísérletek elvégzése után meghalt. A névtelen elemet 1796-ban Richard Kirwan ír vegyész és mineralógus – erdélyi lelőhelye miatt – szilvanitnak keresztelte el. 1795–96 körül Kitaibel Pál is vizsgálta az ásványt, és megtalálta benne az általa korábban Nagybörzsönyben felfedezett fémet, de sem ezt az eredményt nem publikálta, sem a fém általa adott nevét (*pilsum*). Végül 1798-ban Martin Heinrich Klaproth berlini kémikus igazolta Müller felfedezését, és a római Földistennőről (*Tellus*) tellúrnak nevezte el az új fémet.

Irodalom

BOJAR, H.-P. & WALTER, F. (2006): Fluoromagnesiohastingsite from Dealul Uroi (Hunedoara county, Romania): Mineral data and crystal structure of a new amphibole end-member. *European Journal of Mineralogy*, **18**, 503–508.

PAPP G. (2002): *A Kárpát-övezetben felfedezett ásványok, kőzetek és fosszilis gyanták története*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

PAPP, G. (2004): *History of minerals, rocks and fossil resins discovered in the Carpathian region*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

A szövegben említett magyar földrajzi nevek államnyelvi megfelelői: Aranyos: Arieș, Arany: Uroi, Aranyi-hegy: Dealul Uroi, Aranyosbánya (Offenbánya): Baia de Arieș, Déva: Deva, Erdélyi-érchegység: Munții Metaliferi, Facebánya (Facebáj): Fața Băii, Kabold: Koberndorf, Kapnikbánya: Căvnic, Maros: Mureș, Mezőmadaras: Mădăraș, Nagyg: Săcărâmb, Nozság: Nojag, Pál-hegy: Pauliberg, Selmecbánya: Banská Štiavnica, Száraz-Csoklovinai-barlang: peștera Cioclovina Uscată, Szászvárosi-havasok: Munții Șureanu, Zalatna: Zlatna