

## AZ ÚRKÚTI MANGÁNKARBONÁTOS ÉRCTELEP ÁSVÁNYOS ALKATA

NAGY KÁROLY\*

**Összefoglalás:** Az úrkúti mangánérctelep régebbi és új feltárásaiból származó anyagainak vizsgálata a következő eredményeket szolgáltatta:

Az oxidos mangánércen kívül mangánkarbonátos érc is van. A mangánkarbonátos ércnek két típusa van: egyik az élénk kékeszöld és szürke, vékony sávokból váltakozó rétegekből, a másik barna és szürke rétegekből áll. Röntgen és differenciális hőelemzés szerint a mangánkarbonát mindkét típusban tisztá rodokrozit, egyéb karbonátokkal nem képez elegykristályt.

Az élénk kékeszöld kísérő agyag nagy tisztaságú, finomszemcsés glaukonit.

A kísérő barna sávok göthitből állanak.

Az oxidos ércnek fekéjét, fedőjét és beagyazásait képező agyakok illitből, kaolinitből és glaukonitből építődnek fel.

Az úrkúti mangánércnek földtani vizsgálata három évtizedre nyúlik vissza. Az egymást követő vizsgálatokból nyert rétegtani, üledékképződési, ásványtani, teleptani és őslénytani adatok egybevetésével V a d á s z E. új alapokon és irányokban indította el a bakonyi mangánércképződés vizsgálatát [3]. Az így megindult, elsősorban nemzetgazdasági szempontokból végzett nagyobb arányú kutatások már eddig is számos új megállapításra vezettek.

A kutatásokat 1952-től N o s z k y J. irányításával S i k a b o n y i L. végezte. A kutatások nagy elterjedésű mangánkarbonát jelenlétének fölismerését, a mangánösszleten belül más hasznosítható anyagok megismerését és a keletkezési viszonyok részletesebb ismeretét eredményezték. Az eredményekről irodalmi beszámolók jelentek meg [1, 2].

Az érctelep ásványainak vizsgálatával 1952 óta foglalkoztam. A vizsgálatok eredményei az idézett [1, 2] közleményekben nagyrészt bennfoglaltak. A történeti hűség, az ásványtani összetételre vonatkozó megjelent megállapítások igazolása, valamint a legújabb, még nem közölt adatok közreadása s az anyagvizsgálat jelentőségének hangsúlyozása indokolják e közlemény megjelenését.

Az úrkúti mangánércnek és az azokat kísérő anyagok vizsgálatánál V a d á s z E. alábbi két szempontja vezetett bennünket: 1. »Előttünk áll egy gazdag, tengeri világgal jellemzett, a mangánércképződést megelőző és azt követő tengeri üledékösszlet« [4, 2]. »A szükséges további komplex anyagvizsgálat hiányában mangánkutatásaink csak rész megoldásokat és meddő tapogatózásokat jelentenek« [3].

E megállapításokat s ama tényt szem előtt tartva, hogy általában a magyar földtani kutatásra mily bénítólag hat a korszerűbb anyagfeldolgozás elmaradottsága célul tűztük ki a rétegről-rétegre kiterjedő mindenirányú anyagvizsgálatot.

Kiindulásul a II. akna rétegsorát vizsgáltuk meg. Mint később kiderült a választás szerencsés volt, mert ez a rétegsor közös szelvénye az addig ismert oxidos és az időközben felismert karbonátos ércnek. Később megvizsgáltuk az I. és III. akna és több fúrás (109, 100, 119, 122) szelvényét is. A vizsgálatok eredményeinek áttekintéséhez

\* Előadta a M. Földtani Társulat 1954. VI. 27.-én Veszprémben tartott vándorgyűlésén.

az alábbi A és B anyagvizsgálatai szelvényeket állítottuk össze. Az A-szelvény csaknem a II. akna ún. átmeneti övének teljes szelvénye, tartalmazza azonban az egyéb helyeken található megfelelő helyzetű oly anyagokat is, melyeknek összetétele valamilyen szempontból jelentős lehet. A B-szelvény a nyugati nagyterjedésű mangánkarbonátos ércmező fúrásaiból összeállított anyagok szelvénye. (Leginkább a 119. sz. fúrás közelíti meg.) A szelvényen az anyagok tömegét alkotó ásványokat is felsoroltuk.

A) szelvény (Mn-oxidos-karbonátos átmeneti rétegek)

A n y a g :	Á s v á n y a i :
1. Sárgásfehér, tömött agyag (oxidos fedő) .....	I, Ka
2. Oxidos érc	
a) oxidos ércek	
b) barna agyag az oxidos érc között .....	I, Gl, G
c) zöld agyag az oxidos érc között .....	Gl
3. Vöröstarka agyag (oxidos érc közvetlen fekéje) .....	I, Ka, G, Mo?
4. Barna, szürkésávós, karbonátos érc	
a) sötét sáv .....	G
b) világos sáv .....	R
5. Zöld, világosszürke karbonátos érc	
a) zöld sáv .....	Gl
b) fehér sáv .....	R
c) kemény, barna anyag a zöld agyagban .....	G
6. Tarka-agyagsorozat	
a) szürke, tömött, sávós agyag .....	I, Gl, R, Kc
b) vörös, fehérsávós agyag .....	G, R
c) zöldes agyag .....	I, Kc, Kv
d) barna agyag .....	I, Kc, Kv
7. Fehér kvarc(-it) por .....	Kv
8. Rózsaszínű mészkő .....	Kc

B) szelvény (Ny-i mező, Mn-karbonátos rétegek)

1. Szürke márga .....	Gl, Kc, Pirit
2. Zöldes, szürkés, barnasávós karbonátos érc lencsékben	
a 3. sz. radioláriás márgában .....	R, Kc, Mo?, I?
3. Radioláriás márga .....	Ka, Kc, D
4. Mn-karbonátos rétegek	
a) fekete .....	R, G, Gl, I, Kc
b) barna .....	R, G, Kc
c) szürke .....	R, Kc
5. Zöldesszürke márga .....	Kc, R, Gl

I = Illit; Gl = Glaukonit; G = Goethit; R = Rodokrozit; Kc = Kalcit;  
Kv = Kvarc; Mo = Montmorillonit; Ka = Kaolinit D = Dolomit

A szelvény minden anyagáról készítettünk differenciális hőelemzési és röntgenfelvételeket. Kiértékelésükhöz a Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Tanszéke, az Állami Földtani Intézet és a Nehézevegypari Kutató Intézetben végzett kémiai elemzési adatokat használtuk fel.

Az elméleti és gyakorlati szempontból leglényegesebb minták hógörbéi az 1—3. ábrán, röntgen adatai az I. táblázatban láthatók.

I. táblázat

New-yerseyi glaukonit	Minták száma				
	A 5a	A 5b	B 4c	A 5c	B 4a
9,96	9,926	3,662	3,649 R	9,963 Gl	—
4,93	4,987	3,149	3,332 Kv	4,943 G	—
4,53	4,535	2,864	3,117 R	4,587 Gl	4,501 Gl
—	4,106	2,396	3,002 Kc	4,181 G	4,145 G
3,65	3,666	2,178	2,844 R	3,676 Gl, R	3,652 R
3,313	3,341	2,009	2,598 R	3,353 G	3,382 G, Kv
3,077	3,106	1 948	2,378 R	3,136 R	2,974 Kc
2,843	2,864	1,831	2,270 Kc	2,955	2,855 R
—	2,697	1,770	2,173 R	2,694 G	2,622 G, R
2,574	2,595	1,537	2,079 Kc	2,583 G, Gl	—
2,394	2,411	1,462	2,004 R	2,516 G	—
2,267	2,275	1,386	1,772 R	2,447 G	2,401 R
2,200	2,222	—	1,530 R	2,250 G	2,265 Kc
2,141	2,157	—	1,451 R	2,187 G	2,168 R
1,985	2,003	—	1,382 R	1,995 G	2,000 R
—	1,831	—	—	1,911 G	—
1,709	1,714	—	—	1,839 R	1,831 R
1,643	1,665	—	—	1,797 G, R	1,769 R
1,590	1,592	—	—	1,719 G	—
1,511	1,516	—	—	1,694 Gl	1,681 G
1,491	—	—	—	1,661 G	1,534 R
1,422	1,431	—	—	1,603 G	1,502 G
1,375	—	—	—	1,561 G	1,456 R
1,343	1,345	—	—	—	—
1,306	1,307	—	—	—	1,377 R
1,279	—	—	—	—	—
1,252	1,252	—	—	—	—

R = Rodokrozit, Gl = Glaukonit, G = Goethit, Kc = Kalcit, Kv = Kvarc

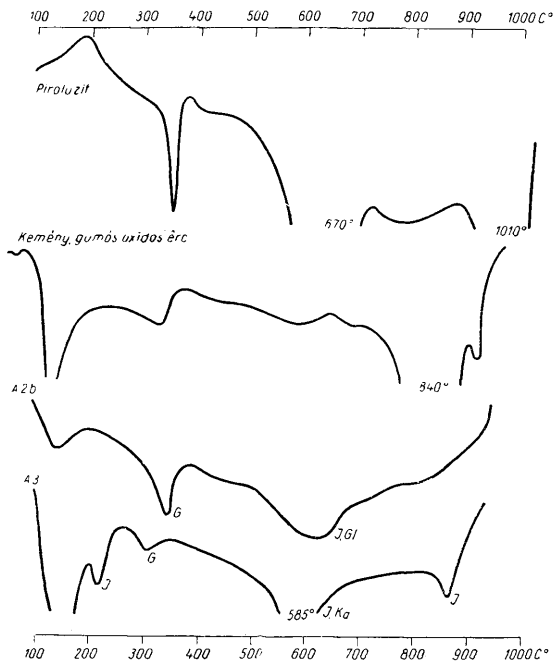
### Az anyagvizsgálat eredményei

A mangánkarbonát jelenlétének megállapítása. Az anyagvizsgálat kétségtelenül legjelentősebb eredménye a rodokrozit jelenlétének kimutatása volt. 1952-ben közvetlenül a vizsgálat megkezdése után a II. akna oxidos ércének fekéjében található milliméternyi sávokban váltakozó élénk kékeszöld-szürkésfehér anyagban határoztuk meg legelőször, majd közvetlenül ezután az e réteg fölötti barnaszürke sávos, addig agyagnak tekintett rétegben. A karbonát kimutatása nagyjelentőségű volt, mert egészen új irányt szabott a terület további kutatásának. Később megállapítást nyert, hogy az I. és III. aknában is van karbonátos érc és hogy legnagyobb mennyiségben összefüggő területként az oxidos ércmezőtől nyugatra eső területen terjed el a B-szelvény szerinti rétegsorban (B2, B4a, B4b, B4c minták).

A karbonátos érc Úrkúton két típusban mutatkozik. Egyik az élénk kékeszöld szürkesávos érc, a másik barnaszürkesávos. A karbonátos ércek különböző mintáinak kémiai elemzése azt mutatták, hogy esetenként több a  $\text{CO}_2$ , mint amennyi a  $\text{MnO}$  lekötéséhez szükséges, vagy a  $\text{CaO}$  mennyisége néha a 10%-ot is eléri, továbbá az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mennyisége általában nagy, 12–18%. Mind kohósítási, mind pedig üledékképződés értelmezése szempontjából a következők kérdések tisztázása vált szükségessé: 1. A mangánkarbonát tisztán van-e, vagy izomorf elegykristályt alkot a  $\text{CaCO}_3$ -tal (és  $\text{FeCO}_3$ -tal?). 2. Ha nem, milyen ásványként van jelen a  $\text{CaO}$  és  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

A kérdések eldöntése céljából mindkét típusból gondosan preparált egynemű kékeszöld, tisztafehér és barna mintákról készítettünk differenciális hőelemzéseket és röntgenfelvételeket.

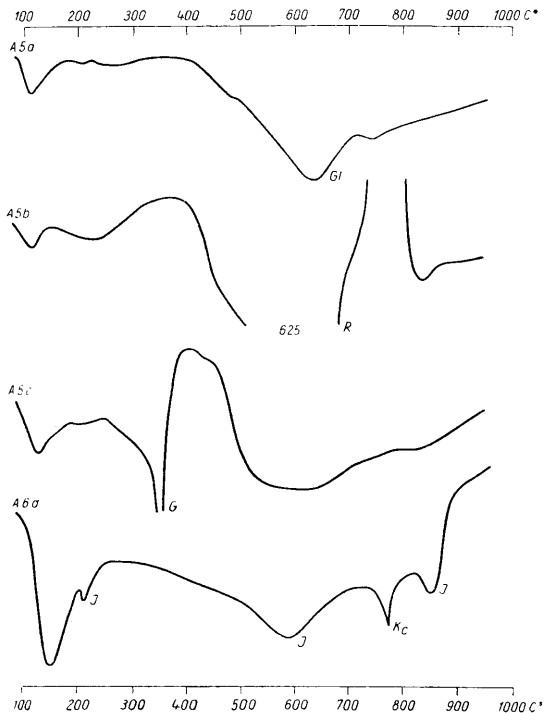
A szürkésfehér A5b jelű minta differenciális hőgörbéje (2. ábra) és röntgenfelvétele (I. táblázat) mutatja, hogy az anyag tiszta rodokrozit, mind a hőgörbéje,



1. ábra. Differenciális hőelemzési görbék — Рис. 1. Кривые дифференциально-термического анализа.  
Fig. 1. DTA curves

mind röntgenfelvétele az összehasonlításul vett szépen fejlett rodokrozitával pontosan egyezik. Egyetlen vizsgált mintánál sem volt megállapítható a rodokrozit és kalcit megfelelő vonalainak közeledése. A porfelvételi röntgenképeken rodokrozit legerősebb vonala 2,85 Å-nél, a kalcité 3,03 Å-nél van. Izomorf elegykristály esetén feltétlenül a két érték közé eső vonalat kellene kapnunk. A B4c és egyéb minták röntgenvizsgálata bizonyítja (I. táblázat), hogy a kémiai összetételben mutakozó CaO külön ásványként, kalcitként van jelen, a rodokrozit és kalcit vonalai külön-külön jelennek meg. Ugyanez mutatkozik meg a minta differenciális hőgörbéjén is, ahol a rodokrozit 650°-os csúcsa mellett külön mutatkozik kevés kalcit 910°-nál.

A  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  a karbonátos rétegekben két ásvány formájában van jelen: zöld agyagban glaukonitként, a barna agyagban goethitként. Egyetlen minta röntgenfelvétele sem tüntet fel  $\text{FeCO}_3$ — $\text{MnCO}_3$  elegykristályképződést. A B4a minta röntgen és hőelem-



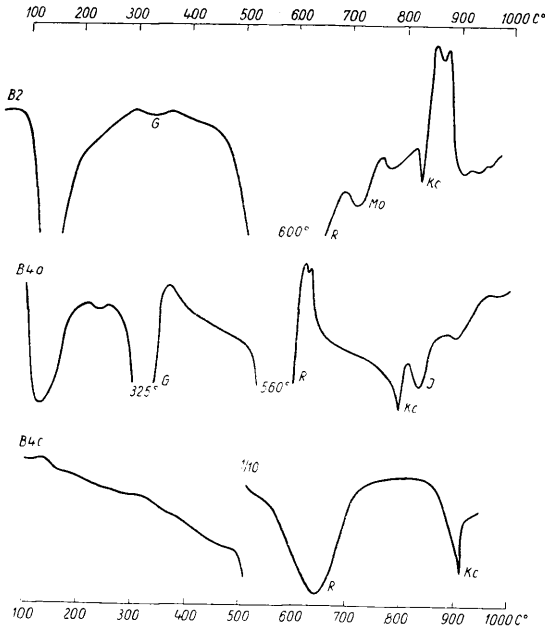
2. ábra. Differenciális hőelemzési görbék — Рис. 2. Кривые дифференциально-термического анализа.  
Fig. 2. DTA curves

zési felvételei különösen bizonyító erejűek a különböző kristályos összetevők egymásmellettségére. A rodokroziton kívül goethit, calcitot, agyagásványként valószínűleg glaukonitot (és esetleg illitet) tüntet fel. A  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  goethitként való jelenléte a kékeszöld agyagba beágyazott A5c minta röntgen (I. tábl.) és differenciális hőelemzési (2. ábra) felvételei alapján kétségtelen. Ez az anyag csaknem tiszta goethit.

Egy-két minta differenciális hőgörbéjén a rodokrozithoz tartozó,  $620^\circ$  körüli csúcs  $550^\circ$ -nál kissé megtörik, amiből sziderit jelenlétére lehet következtetni. De jelen-

létét a röntgenfelvételek nem mutatják. Minthogy ugyanezekben a mintákban goethit is van, a sziderit jelenlétét biztosra nem vehetjük, bár a röntgen kimutathatóság határán aluli mennyiségben külön fázisként valószínűsíthető.

A B 4a minta kémiai összetétele mutatja, hogy a  $\text{CO}_2$  lekötése után fölös mangán tartalom mutatkozik s hogy ebben a csaknem fekete tömött anyagban a  $\text{Mn}^{4+}$  is szerepelhet. Eszerint  $\text{MnO}_2$ , vagy más, esetleg víztartalmú mangánoxidnak kell jelen lennie.



3. ábra. Differenciális hőelemzési görbék — Рис. 3. Кривые дифференциально-термического анализа.  
Fig. 3. DTA curves

Röntgenfelvételen sem piroluzit, sem egyéb oxid, vagy víztartalmú oxidásvány nem mutatkozik, így amorf  $\text{MnO}_2$  (manganomelán) jelenlétére lehet gondolni, mivel oxidos vegyület részvételét differenciális hőelemzéssel sem sikerült kimutatni.

Az oxidos érceket felépítő ásványok differenciális hőelemzéssel történő meghatározása egyébként is rendkívül nehéz, mert az üledékes medencékben az oldatokból kicsapódó mangánoxid és víztartalmú mangánoxid vegyületek a Mn több vegyérték- lehetősége miatt nagyon változatosak lehetnek és együttes kicsapódás esetében összetettek, bensőségesen keveredettek. Fokozza a nehézséget, hogy egyéb szediment ásvá-

nyokkal, legtöbbször agyagásványokkal is bensőséges, mechanikai keveredést mutatnak. Ezért differenciális hógörbéik kiértékelése ritkán eredményes.

Az 1. ábrán látható az eplényi bányából származó szépen fejlett piroluzit-manganit kristály differenciális hógörbéje és egy, az úrkúti II. aknából származó kemény gumósérc felvétele, amely az irodalmi közlések szerint elsősorban szintén piroluzitból áll. A két görbe között mégis nagy az eltérés. Az oxidos ércek pontos ásványtani összetételének meghatározása csak igen gondos együttes röntgen, differenciális hőelemzési, ércmikroszkópi, kémiai és laboratóriumi vizsgálatokkal válik lehetővé.

Az említett két típusú karbonátos ércről kissé eltér a nyugati ércmező radioláriás márgájába (B 3) beágyazott sárgászöld, szürkés-, zöldesbarna, igen vékony (mm-nyi) sávok anyaga, a B 2 jelű minta. Hógörbéje a 3. ábrán látható. Rodokrozit, goethit, glaukonit és kalciton kívül oly csúcsa is van, amely montmorillonitnak lenne tulajdonítható. E minta és egyéb minták röntgenfelvételein azonban montmorillonit nem mutatkozik, jelenléte tehát bizonytalan. A radioláriás márga agyagásványa sem montmorillonit, hanem kaolinit és illit.

A glaukonit felismerése. Az úrkúti érctelepet kísérő élénk kékeszöld agyag régen magára vonta a figyelmet. Mikropaleontológiai vizsgálatát elvégezték, ásványi összetételének megállapítása — a Grasselly által 1950-ben közreadott kémiai elemzés ellenére — érthetetlenül soká váratott magára.

A bánya különböző helyeiről gyűjtött kb. 50 kg-os anyag átlagának kémiai összetétele a következők:

izz. vesz.	5,30	MnO	0,15
SiO <sub>2</sub>	54,25	CaO	1,86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,95	MgO	6,92
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,80	K <sub>2</sub> O	8,40

A preparált minta (A 5a) differenciális hógörbéje a 2. ábrán, röntgenfelvétele az I. táblázatban látható. Az egybehangzó adatok szerint az anyag glaukonit. Sajátossága, hogy a homokokból ismert glaukonittól eltér nemcsak színében, hanem rendkívül finom sz. mcsenagysága miatt is. Differenciális hőelemzéséből és különösen röntgenfelvételéből (összehasonlítással közöljük a klasszikus new-yerseyi glaukonit felvételét) megállapítható, hogy az anyagot csaknem teljes egészében glaukonit alkotja, tehát igen tiszta agyagásvány feldúsulásról van szó. Nagy K<sub>2</sub>O tartalma miatt értékes műtrágya-alapanyag lehet s más felhasználása is lehetséges. Ezért mind a gyakorlati hasznosítás, mind pedig elméleti kristálykémiai kutatások szempontjából vizsgálata tovább folyik.

A harmadik, gyakorlatilag hasznosítható anyag, mely szintén az anyagvizsgálat hozott előtérbe, a lazakötésű, részben poralakú k v a r c. Ez az anyag a rózsaszínű liásmészszkő fölött közvetlenül, vagy a tarkaagyagokba ágyazva fordul elő 1—2 m vastagságú rétegben. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tartalma 0,3%, SiO<sub>2</sub> közel 99%. Régebben amorfnak hitték, s mint nem értékesíthetőt, jelenleg is hányóra vetik. Röntgenfelvételek szerint kristályos kvarc. Anyagának 40%-a a 4,900-as szítán átesik. A szilikátégla iparban az ilyen anyag — melyet nem kell örölni — nagyon keresett, ezért szilikátégla-ipari felhasználását javasoltuk.

Az anyagvizsgálat egyéb eredményeinek az érctelep genetikájával kapcsolatban lehet jelentősége. Részletekbe való bocsátkozás nélkül annyit állapítunk meg, hogy az oxidos telep fekéjében, fedőjében és beágyazásaiban található tarkaagyagokban illit, kaolinit és glaukonit uralkodik. A montmorillonit — ha egyáltalán jelen van — alárendelt szerepű.

A szürke márgában és a radioláriás márgában pirit van.

A kémiai összetételben mutatkozó, egyik esetben 1,71%-ot kitevő P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ásványát még nem sikerült megállapítani.

## IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATURE

1. Noszky J. — Sikabonyi L.: Karbonátos mangánüledékek a Bakony-hegységben. Földt. Közl. 1953. — 2. Sikabonyi L.: Mangánérc kutatás az úrkúti és eplényi mangánércbányák környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1952. — 3. Vadász E.: A bakonyi mangánképződés. Akadémiai Kiadó, 1952. — 4. Vadász E.: A bakonyi mangánércképződés dialektikája. Földt. Közl. 1953.

**Минеральное строение марганцевой свиты Уркута**

К. НАДЬ

Изучение материала марганцевого месторождения Уркута, происходящего из прежних и новых обнажений, дало следующие результаты:

Кроме оксидной марганцевой руды встречается и карбонатно-марганцевая руда. У карбонатно-марганцевой руды 2 типа: один состоит из ярко голубовато-зеленых и серых, полосчатых, — другой из коричневых и серых слоев. На основании рентгеновского и дифференциально-термического анализа марганцевый карбонат является чистым родокрозитом в обоих типах и не образует смешные кристаллы с другими карбонатами.

**Mineralogical characteristics of the manganese ore deposit of Úrkút, Bakony Mountains, Hungary**

К. NAGY

The study of the material from ancient and later disclosures of the Úrkút manganese ore deposit gave following results: Beside the oxydic ore type carbonatic ore material also occurs. There are two kinds of carbonatic ore: one of them is made up of thin layers of alternately vivid bluish green and grey color respectively, while the similarly thin layers of the other type are alternately colored brown and grey. According to X-ray and D. T. A. studies the manganese carbonate occurs in both types in the form of pure rhodochrosite forming no solid solutions with any other carbonates. The vivid bluish-grey accompanying clay consists of fine-grained glauconite of a high degree of purity. The brown layers consist on the other hand of goethite.

The clays over- and underlying and interbedded with the oxidic ore body consist of illite, kaolinite and glauconite.