

A gyógyszernek használt „tokaji föld” ásványtani meghatározása

Mineralogy of the historical medicine called „Tokaj earth”

VICZIÁN István¹, NÉMETH Tibor²

¹Debreceni Egyetem, Ásvány és Földtani Tanszék, Debrecen

²ELTE, Ásványtani Tanszék, Budapest

Abstract

A historical medicine, a clay variety called “terra medicinalis Tokayensis” was analysed by mineralogical methods. The material corresponds to the traditional definition of bolus. Two samples of bolus were taken from mineral collections. They occur as vein filling in pyroxene dacite on Nagy Hill, Tokaj. By XRD and thermal analysis disordered, fireclay type kaolinite and less goethite were identified, considered to be product of weathering of volcanic rocks, partly modified previously by low-temperature hydrothermal action.

Kulcsszavak: bolus, kaolinit, fireclay, röntgendiffrakció, termikus elemzés, Tokaj.

Bevezetés

HÁLA József hívta fel a figyelmet FISCHER Dániel késmárki orvos 1732-ben megjelent könyvére, amely egy Tokajban található természetes agyag-fajta orvossággént való felhasználásáról szól [5]. A szerzőre és könyv tartalmára vonatkozó ismereteket VICZIÁN István foglalta össze [26]. FISCHER Dániel megállapításából ki kell emelni, hogy Tokaj közvetlen környékén két lelőhelyet ismert, a várostól északra és a Nagy-hegy nyugati lejtőjén, Tarcal fölött. Ez utóbbi volt a legjobb minőségű.

Természetes agyag-fajtákat már az ókor óta alkalmaztak gyógyításra. Ezeket a görög eredetű latin szóval *bolus*-nak nevezték. Ezek kultúrtörténetéről kiváló áttekintést találunk MACGREGOR [14] dolgozatában. A közép-európai gyógyító földek között már ő is említi a Tokajból származó *bolus Tocavensis*-t. A tokaji földről a legrégebbi angol híradást a Royal Society folyóiratának 1. számában találjuk (1665) *bolus* néven [27]. Ez rövid leírás a tokaji földet az örmény *bolus*-sal hasonlítja össze, amely már szintén az ókor óta ismert volt.

A 18. század végén DERCSÉNYI János geognosztikus leírása [3,4] is többször említi *bolus*-t Tokaj-Hegyaljáról. Tokajtól Keresztúron keresztül Erdőbényére menet a hegyek aljában a „Porfir ... Brechtziákat csinál, amelyek közt [májbarna] Lemnusi Bolus, és sárga s barnás vas-okrák találatnak” (p. 92). Erdőbényétől „feljebb a Mádi völgy felé ... szép veres, és vas tartó Bolár-föld ásatik, mellyel festenek” (p. 94). A német eredetiben szereplő *Bolarerde* kifejezést a korabeli gyógyszerészeti irodalomban a *bolus*, *Bol*, *Bolerde* szinonímájaként használták ([13], p. 8). Ilyen értelemben szerepel KÁZMÉR Miklós [11] geológiai szótárában is az angol *bolar* szó. Érdekes, hogy bár Dercsényi János szintén orvos volt, Zemplén vármegye főorvosa, mégsem említi a *bolus* gyógyászati felhasználását, azt csak mint földtani képződményt írja le.

E leírásoknak modern fogalmakkal való értelmezésében nagy segítséget jelent SZABÓ József 1866-ban megjelent Tokaj-hegylajai monográfiája [23], amelynek függelékében egy nagyon hasonló anyagot *ból* (*bolus*) néven részletesen jellemzett földtani és ásványkémiai szempontból. SZABÓ József hegylajai terepi jegyzőkönyvei [22] tanúsága szerint ismerte és kijegyzetelte DERCSÉNYI János idézett munkáját, valószínűleg a német eredetit, bár a monográfiájában nem hivatkozik rá.

A tokaji bolus megvolt KITAIBEL Pál sajnos azóta elpusztult ásványgyűjteményében is. Ennek fennmaradt katalógusában az 532. sz. tétel: „*Bol von Tokay*” [19].

E dolgozatban a latin *bolus* írásmódot követjük. Maga szó görög eredetű, és mind a görögben, mind a latinban sokféle jelentése van. A magyar kiejtésre nézve PAPP Gábor véleményét fogadjuk el,

miszerint az ó hosszú: „*bólusz*” (lásd PAPP Gábor szómagyarázatait BORN Ignác úti leveleihez, [2]). Így írja KÁZMÉR Miklós szótára is [11].

Általánosságban a *bolus*t főleg halloysit tartalmú, esetleg szmektit tartalmú ásványkeveréknek tartják. SZABÓ József a víztartalmú alumínium-szilikátok közé sorolja *sphragidit* néven [24]. KOCH, SZTRÓKAY ([12], p. 758) Ásványtana szerint: „A régies nevezéktan szerinti *bolus*-félék javarészt halloysittartalmú – fénoxidokkal színezett – agyagföldek.” BOGNÁR László magyar nevezéktani kérdésekben irányadó Ásványnévtára [1] szerint a „*bolus* (Kő) főleg Fe-hidroxidoktól sárga v. vörös halloysitos v. montmorillonitos agyag”. SZAKÁLL Sándor [25] szerint a *bolusz* „Fe-oxidoktól festett halloysit”.

E dolgozat célja a tokaji Nagy-hegyen található *bolus* ásványtani meghatározása két olyan fennmaradt minta elemzése alapján, amelyek többé-kevésbé azonosak lehetnek az említett régi munkákban jellemzett *bolus*-sal, azaz a „tokaji földdel”.

A minták lelőhelye és makroszkópos leírása

Ból, Tokaj. Fennmaradt egy minta SZABÓ József gyűjtéséből, amelyet egy nagyobb mintasorozattal együtt még ő ajándékozott a Sárospataki Református Kollégiumnak, és jelenleg is a Kollégium Tudományos Gyűjteményeiben található. Ezt a gyűjteményt ismertette NÉMETH Zoltán egyetemi TDK dolgozatában és a Honismeretben megjelent cikkében [17, 18]. Az ott őrzött mintából kaptunk egy kis darabot vizsgálatra NÉMETH Zoltán közbenjárására SZOKOLOVSZKI Zoltán tanár úrtól, aki most a gyűjtemény őre. A minta céduláján és a leltárkönyvben is csak ez a rövid bejegyzés található: „Ból. Tokaj”.

A közelebbi lelőhelyet és a gyűjtés idejét SZABÓ József monográfiájából [23] és terepi jegyzőkönyvéből [22] tudhatjuk meg. A monográfia elején naplószerűen számol be a hegyaljai utazásairól. Eszerint az 1864. október 28. és november 2. közötti út utolsó napján járt Tokajban, és itt említi a ből-t. Erről így ír: „*Végre még a Patkónál is megálltam, a fekete és veres trachytos Rhyolith, a Ból, s a folyóssági réteget viszonyait részletesebben vizsgálendő*” (p. 244). A Ból-ról szóló Függelékben így írja le a Patkó-bányai lelőhelyet: „*Az egyik lelhely Tokaj mellett a Tokaji-hegy keleti alján a Patkó nevű kőbánya, hol az a trachytos Rhyolith-tuskók közötti hézagot tölti ki, egészen a hézag nagysága szerint vékonyabb vagy vastagabb tömegben*” (p. 297).

A terepi jegyzőkönyvben a következő bejegyzést találjuk: „*1864. I/II. [= november 1.] Patkó kőnél megállunk. Az egyes darabok vagy kőlapok között ér húzódik a vékony bol*”. Tehát a lelőhely minden bizonnyal a tokaji Patkó-bánya, amelyből ma már a bele épített szabadtéri színpad miatt is nagyon nehezen lehetne újabb mintát gyűjteni.

A vizsgálatra kiválasztott darab világos barna színű, kissé vöröses árnyalattal. Egységes, kagylós törésű, viszonylag kemény. A kagylós törési felületek kissé fényesek. Porózus, a nyelvhez erősen tapad.

Bolus, Tarcal. A mintát RÓZSA Péter gyűjtötte. A minta tárolási helye: Debreceni Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék. A lelőhely megjelölése: Tarcal, III. bánya, középső szint. Erre a szintre jellemzők a közel É-D irányú törések mentén kialakult feláramlási pályák, amelyek mentén a kőzet elbomlott, emellett még jellemzőek a „*kőzetfelületeken jelentkező kisebb-nagyobb agyagos hialitos ... bevonatok*”. „*Legelterjedtebb a vékony, sárgásrózsaszín vagy barnásvörös színű, rendszerint mozaikosan repedezett anyagos bevonat (bolus), amelyet többnyire vékony hialitréteg takar* ([21], p. 205.)

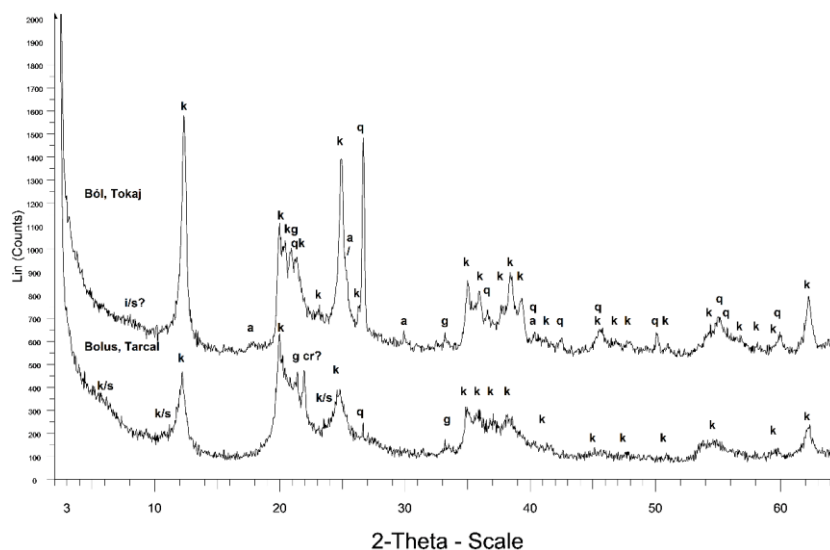
Az itt gyűjtött agyagos bevonatról SZÖÖR Gyula több derivatográfus felvételt készített, amelyeket RÓZSA Péter közölt szakdolgozatában [20]. Ezek tekinthetők a tokaji Nagy-hegyen található *bolus* első műszeres vizsgálatának. A minták mind alapvetően fireclay típusú kaolinitet tartalmaznak.

A most vizsgált minta egy ilyen agyagos bevonatból való, de a hialit-réteg nélkül. Nagyon hasonlít a tokaji mintához, de valamivel keményebbnek látszik. Világos barna színű. Egységes, kagylós törésű, kemény. A kagylós törési felületek fényesek. Porózus, a nyelvhez erősen tapad.

A kiválasztott mintákon a műszeres vizsgálatokat NÉMETH Tibor végezte az ELTE Ásványtani Tanszékén. Röntgendiffrakciós és derivatográfus termikus felvétel készült a teljes mintából, kezeletlen, porított preparátumról.

Röntgendiffrakciós vizsgálatok

Az XRD felvételek az ELTE Ásványtani Tanszékén Siemens D5000 diffraktométerrel készültek CuK_α sugárzást alkalmazva, 40 kV gyorsító feszültséggel, 40 mA csőárammal, $0,05^\circ$ 2θ lépésközzel, 2 mp idővel. A mintákról készült röntgen-felvételeket az 1. ábra mutatja. Mindkét mintában a fő és szinte egyedüli agyagásvány a kaolinit, mellette mindkét esetben jelentős mennyiségű goethit van. Hematitot nem sikerült kimutatni.



1. ábra

Röntgendiffrakciós felvételek. Kezeletlen, porított anyag. Jelmagyarázat: k/s: kaolinit/szmektit, i/s: illit/szmektit, k: kaolinit, cr: cristobalit, q: kvarc, a: alunit, g: goethit.

A kaolinit rendezettségének jellemzésére a 001 reflexió félmagasságban mért szélességét ($\Delta 001$), a Hinckley-indexet (H_i) és a hkl -reflexiók felbontását vettük figyelembe [6]. A tokaji mintában a kaolinit közepesen rendezett, amint ezt a 001 reflexió élessége is mutatja. A hkl -reflexiók jól elkülönülnek. A tarcali minta kaolinitje nagyon rendezetlen, széles bázisreflexió jellemzi. A hkl -reflexiók összeolvadnak a 20° , $35\text{--}39^\circ$ és 55° 2θ körüli szögtartományokban. 6° 2θ körül széles, gyenge reflexió látszik, amely lehet kaolinit/szmektit kevert szerkezet első bázisreflexiója. A kevert szerkezetre utal még a kaolinit 001 és 002 bázisreflexióinak kiszélesedése a kisebb 2θ szögek felé.

A félkvantitatív értékelés a volt MÁFI Röntgen-laboratóriumában használatos módon történt. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

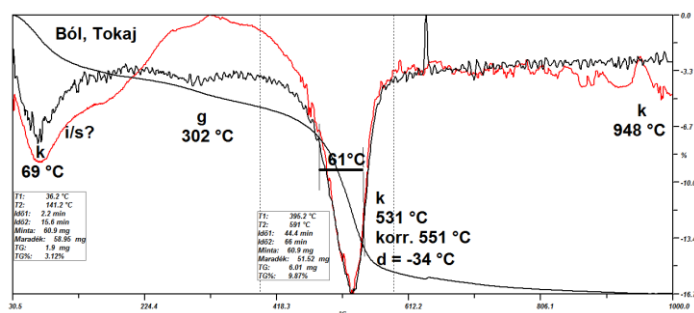
| Ásványok: % | illit/ szmektit | kaolinit/ szmektit | kaoli- nit | cristo- balit? | kvarc | alu- nit | goe- thit | Hinckley index H_i | k $\Delta 001$ $^\circ 2\theta$ |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-------------------|-------|-------------|--------------|----------------------------|------------------------------------|
| Ból, Tokaj | 1 | | 70 | | 15 | 4 | 10 | 0,45 | 0,35 |
| Bolus, Tarcali | | 3 | 62 | 22 | 2 | | 11 | ~0 | 0,60 |

1. táblázat. Röntgendiffrakciós vizsgálati eredmények.

A kova-ásványok közül a tokaji minta sok kvarcot tartalmaz, míg a tarcali valószínűleg cristobalitot (a 22° 2θ -nál levő éles csúcs alapján). A tokaji mintában ezen kívül kevés alunit is kimutatható. A reflexiók az alunit és a Na-alunit csúcsai közé esnek.

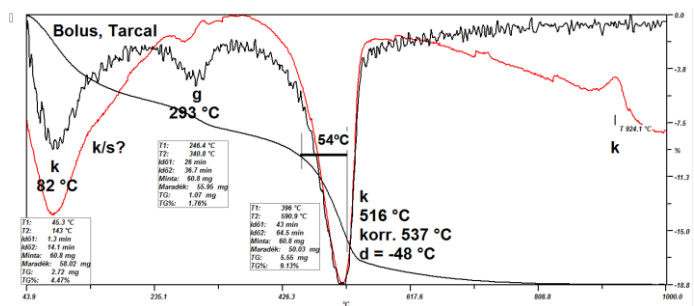
Termikus elemzés

A termoanalitikai vizsgálat (DTA, TG, DTG) MOM Derivatograph C készülékkel történt, 10 °C/perc felfűtési rátával, platina tégelyben, korund referencia anyagot használva. A mintákról készült derivatográfus felvételeket a 2. és 3. ábra mutatja. A kiértékelésnél alapvetően FÖLDEVÁRI Mária termikus atlaszát vettük alapul [9]. Az ábrákon feltüntettük a meghatározott ásványokat, a reakciók mért hőmérsékleteit, és a kaolinit OH-vesztési reakciója esetében a korrigált bomlási hőmérsékletet ($T_{\text{korr.}}$), és ennek eltérését is a Mesa Alta standard bomlási hőmérsékletétől (T_d). Ez utóbbiak használatát FÖLDEVÁRI Mária vezette be a kaolinit kristályossági állapotának termikus jellemzésére.



2. ábra

Termikus felvétel. Ból, Tokaj. Jelmagyarázat: ásványok rövidítései: lásd 1. ábra.



3. ábra

Termikus felvétel. Bolus, Tarcál. Jelmagyarázat: ásványok rövidítései: lásd 1. ábra.

A termikus mérési eredményeket a 2. táblázat mutatja. Mindkét mintában a fő és szinte egyedüli agyagásvány a kaolinit, mellette mindkét esetben jelentős mennyiségű goethit van. A röntgennel talált kis mennyiségű alunit itt nem látszik. A kaolinitre kapott %-os eredmények a kétféle módszerrel nagyon jól egyeznek. A goethit esetében úgy látszik, hogy a röntgen kissé alábecsüli a mennyiségét. A tokaji mintában a DTA görbén jelentkező exoterm csúcs, a DTG görbén a dehidroxiláció alacsony hőmérséklete és a csúcs szélessége alapján lehetséges, hogy a goethit egy része amorf „ferrihidrit”. Mivel a ferrihidritnek is van víztartalma, ami szintén alacsony hőmérsékleten távozik, ez kissé csökkentheti a tokaji mintában a kaolinit adszorptív víztartalmát, és kissé növelheti az OH/H₂O arányt.

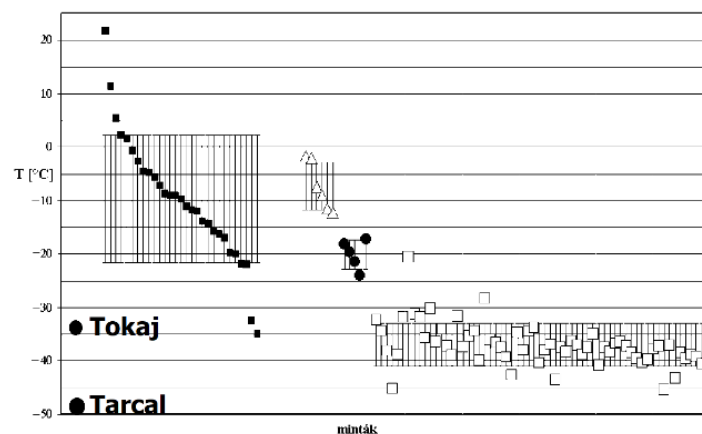
| Ásványok mennyisége és a kaolinit mért paraméterei: | kaolinit (+k/s?) % | goethit % | OH/H ₂ O mg/mg | OH boml. hőm. °C | T_{korr} °C | T_d °C | OH bomlási csúcs szélessége °C | T_{ex} °C |
|---|--------------------|-----------|---------------------------|------------------|----------------------|----------|--------------------------------|--------------------|
| Ból, Tokaj | 70,8 | 13,0 | 3,16 | 531 | 551 | -34 | 61 | 948 |
| Bolus, Tarcál | 65,5 | 17,4 | 2,03 | 516 | 537 | -48 | 54 | 924 |

2. táblázat. Termikus vizsgálati eredmények

A különböző termikus paraméterek is jól mutatják mindkét minta kaolinitjének rendezetlen szerkezetét, de a rendezettség különbségét is a két minta között. Az OH és H₂O vesztes tömegaránya az adszorptív víz relatív mennyiségét jellemzi. Különböző genetikát képviselő mintákkal összehasonlítva a vizsgált minták a nagy víztartalmú kaolin-változatok közé tartoznak, különösen a tarcali ([6], Table 1). Az OH bomlás hőmérséklete, a korrigált bomlási hőmérséklet (T_{kor}) és ennek eltérése az ideális standardtól (T_d) mindkét mintánál, de a tarcali minta esetében különösen rendezetlen szerkezetre utalnak (lásd [9], p. 139, Fig. 14.8.c). Ugyanezt mutatja az exoterm csúcs hőmérséklete (T_{ex}) is ([9], p. 140, Fig. 14.8.c). Az exoterm csúcs kiszélesedését és viszonylagosan kis intenzitását okozhatja a kaolinit szemcséket bevonó Fe-hidroxid is ([7], p. 112, [9], p. 69 és p. 140). Az OH-vesztés TG görbéjén mért kiszélesedés alapján a vizsgált minták egyaránt hasonlítanak a kishőmérsékletű hidrotermális és a felszíni mállással keletkezett, főleg a helyben maradt kaolinitekre ([7], Table 7). Úgy látszik, hogy ez a paraméter kevésbé függ a rendezettségi állapottól.

Földtani következtetések

A két megvizsgált agyagminta annyiban nem felel meg a *bolus* általánosan használt definíciójának, hogy fő ásványa nem halloysit, hanem kaolinit. Közülük azonban különösen a tarcali anyag már nagyon rosszul kristályos szerkezetű, átmenetet képez a halloysit felé. A rendezetlen szerkezetű kaolinit földtani előfordulására nézve jól tájékoztat FÖLDEVÁRI Mária statisztikus áttekintése a T_d értékeiről különböző genetikai csoportokban ([9], p. 139, Fig. 14.3.b). Ezt összehasonlítva a vizsgált mintákon mért értékekkel, azok a pleisztocén (nem diagenetizált) paleotalajok és vörös agyagok csoportjával egyeznek, és világosan eltérnek a kishőmérsékletű hidrotermális kaolinitektől, de az idősebb, diagenetikusan átalakult paleotalajoktól is (4. ábra).



4. ábra

A kaolinit OH bomlási hőmérsékletének eltérése (T_d) különböző genetikai csoportokban FÖLDEVÁRI Mária szerint ([9], p. 139, Fig. 14.3.b), összehasonlítva a mért értékekkel. Jelmagyarázat: ■: kishőmérsékletű hidrotermális, Δ : devon és triász paleotalajok, □: pleisztocén paleotalaj és vörös agyag.

Hasonló, rendezetlen szerkezetű, halloysithez közel álló kaolinit a környékről a szegi kaolinitelepből ismert ([16], pp. 431-432., röntgen-diagramja: 120 ábra, p. 300), de van Szegiben olyan, két tengely szerint rendezetlen kaolinit is, amely már halloysitnek tekinthető. NEMECZ Ernő említi ezeken kívül a Vihorlát déli lejtőjén fekvő, Michalovce (Nagymihály) melletti halloysit-telepet is, amelynek ásványa a saját vizsgálatai szerint nem igazi halloysit, hanem olyan, mint a szegi kaolinit. Szerinte mind a szegi, mind a michalovcei telep kialakulásában a meleg, nedves éghajlaton végbement felszíni mállás játszott szerepet. Egy régebbi leírás szintén említi fireclay típusú kaolinit mellett kérdéses halloysitet [10], és azt is megemlíti, hogy Szegiben „egy-két helyen 2–5 cm vastagságú, kávébarna agyaggal kitöltött csíkok, repedések szövik át a tömzsöt” (p. 41). Ez emlékeztet arra a *bolus* hasadékkitöltésre,

amelyet SZABÓ József „Szöghi”-ben talált. Ezeket a megfigyeléseket összefoglalva MÁTYÁS Ernő ([15], p. 503) arra következtet, hogy „*A nemesagyagtelep horzsakőüvegtufa felszínén kialakult sekélyvizű limnikus üledékgyűjtő olyan lerakódásának minősül, melynek anyagában az andezitlávaarak autohidratációs agyagásványtömegei is bennfoglaltatnak. Maga a kaolinit és fireclay főtömeg klimatikus-terresztikus mállási folyamatok és szelektív szedimentáció következménye.*” Tehát a kaolinos mállás egy klímaperiódusban regionálisan elterjedt lehetett Tokaj-Hegyalján. MÁTYÁS Ernő szerint ez a folyamat még a szarmata vulkanizmus alatt ment végbe.

Mindezek alapján úgy látszik, hogy a tokaji és különösen a tarcali *bolus* hasadékkitöltés felülről bemosott mállástermék, de az egykori felszínen levő kiindulási vulkáni kőzeteket előzőleg hidrotermális működés is érthette, különösen a tokaji Patkó-bánya esetében.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk HÁLA Józsefnek, a téma ajánlásáért és támogatásáért. A minták átadásáért a Sárospataki Református Kollégiumban SZOKOLOVSZKI Zoltán tanár úrnak és NÉMETH Zoltánnak a kollégium volt diákjának, valamint a Debreceni Egyetemen RÓZSA Péter tanszékvezető docensnek. Neki még különösen hálával tartozunk az egész téma iránti érdeklődéséért, az értékes beszélgetésekért, és a minta szállításában nyújtott segítségéért. PAPP Gábor, az MTM Ásvány- és kőzettárának vezetője értékes tanácsokat adott. FÖLDVÁRI Mária a publikációin kívül személyes tanácsaival is hozzájárult a termikus felvételek pontosabb kiértékeléséhez. SZABÓ József terepi jegyzőkönyveinek olvasását az MBFSZ Tudománytörténeti Gyűjteményében TÖRÖK Ildikó tette lehetővé.

Irodalom

1. BOGNÁR László 1995: *Ásványnévtár*. ELTE Eötvös Kiadó, 345 p. Budapest.
2. BORN Ignác 2014: *Úti levelek ... ásványtani utazásról*. Ignatz Edler von BORN: *Briefe über Mineralogische Gegenstände ...* Fordította: Fuchs Péter. Milagrossa, 308 p. Miskolc.
3. [DERCSÉNYI János] DERCSÉNY von Derczen, Johann 1796: *Über Tokay's Weinbau, dessen Fexung [=Fechung] und Gährung. Mit geognostischen Beilagen*. A. Blumauer, 111 p. Wien.
4. [DERCSÉNYI János] Derczeni DERCZENI János 1989: *A' tokaji bornak természetéről szűréséről és forrásáról. A' föld' természeti Tulajdonságait kimagyarázó Tóldalékkal*. Kassann, Fűskúti Landerer Ferentz betűivel. magyarul Ö. F. G. P. P. [Őri FÜLEP Gábor] által, [év nélkül]. Hasonmás kiadás. Kiadja a Kazinczy Ferenc Társaság és a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Levéltár. Szerkesztette és sajtó alá rendezte P. BALSÁI Jolán. 106 p. Miskolc.
5. FISCHER, Daniel 1732: *De terra medicinali Tokayensi tractatus medico-physicus*. Apud Michaelem Hubertum, 144 p. Wratislaviae.
6. FÖLDVÁRI, Mária, KOVÁCS-PÁLFFY, Péter 1993: A critical study on crystallinity measurements of kaolinites. *Romanian J. Min.* **76**, 1, 109-119.
7. FÖLDVÁRI, Mária 1997: Kaolinite-genetic and thermoanalytical parameters. *J. Thermal Anal.* **48**, 107–119.
8. FÖLDVÁRI Mária 2000: Korrigált bomlási hőmérsékletek alkalmazása agyagásványok vizsgálatára. *Építőanyag* **52**, 3, 62–69.
9. FÖLDVÁRI, Mária 2011: *Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in geological practice*. Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary, 213. 180 p. Budapest.
10. FRITS József 1959: A szegilongi kaolinelőfordulás. *MÁFI Évi Jel.* **1955-56**-ról 41–45.
11. KÁZMÉR Miklós 1995: *Angol-magyar geológiai szótár*. Eötvös Kiadó, 420 p. Budapest.
12. KOCH S., SZTRÓKAY K. I. 1967: *Ásványtan*. – 2. átdolg. kiad., I-II. kötet. Tankönyvkiadó, 936 p. Budapest.
13. LAGRANGE, B. 1796: *Vollständige Apothekerkunstwissenschaft*. 2. Theil. *Materia medica*. F. G. Baumgärtner, 436 p. Leipzig.
14. MACGREGOR, A. 2013: Medicinal *terra sigillata*: a historical, geographical and typological review. – In DUFFIN, C. J., MOODY, R. T. J., GARDNER-THORPE, C. (ed.): *A History of Geology and Medicine*. Geol. Soc. Spec. Publ. No. 375, 113–136, London.
15. MÁTYÁS Ernő 1979: A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana. *Földt. Közl.* **109**, 488–506.
16. NEMECZ Ernő 1973: *Agyagásványok*. Akadémiai Kiadó, 507 p. Budapest.
17. NÉMETH Zoltán 2017a: A Sárospataki Református Kollégium gimnáziumának ásvány-, kőzet- és ősmaradvány-gyűjteménye. *Honismeret* **45**, 3, 11–18.
18. NÉMETH Zoltán 2017b: *Szabó József gyűjteménye a Sárospataki Református Kollégiumban*. TDK dolgozat, ELTE TTK Környezettudományi Centrum, 29 p. Budapest.

19. PAPP Gábor 2017: Kitaibel Pál ásványtani munkásságának áttekintése és ásvány-gyűjteményének katalógusa. *Annales Musei Historico-Naturalis Hungarici* 109, 27–94.
20. RÓZSA Péter 1980: *A Tokaji-Nagyhegy kőzetföldtani vizsgálata*. Szakdolgozat. Kossuth Lajos Tudományegyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék. Debrecen.
21. RÓZSA Péter, KOZÁK Miklós 1982: A Tokaji-Nagyhegyi dacittípusok közettani viszonyai. *Acta Geographica Debrecina* **20**, (1981), 191–215.
22. SZABÓ József *terepi jegyzőkönyvei* 1863-64. és 1865-66: MBFSZ Tudománytörténeti Gyűjtemény, Budapest.
23. SZABÓ József 1866: Tokaj-Hegyalja és környékének földtani viszonyai. *Math. Term.tud. Közl.* **4**, 226–303. (Függelék: a Ból. 297–303.)
24. SZABÓ József 1893: *Ásványtan*. 4., újból írt kiadás. Franklin-Társulat, 665 p. Budapest.
25. SZAKÁLL Sándor 2005: *Ásványrendszertan*. Miskolci Egyetemi Kiadó. 336 p.
26. VICZIÁN István 2017: Mi volt az a „tokaji orvosi föld”? *Honismeret* **45**, 3, 31–38.
27. – 1665: Of an Hungarian Bolus, of the same Effect with the Bolus Armenus. *Philosophical Transactions* 1665-1666, **1**, 11.