

# Nyulas Ferenc kutatásai az erdélyi ásványvizek elemzése terén

Kelemen Hajnal

Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, Gyógyszerészeti Kémia Tanszék

## Cercetările lui Nyulas Ferenc în domeniul apelor minerale ardelenice

Medicul Nyulas Ferenc a fost și chimistul fruntaș al epocii sale. S-a ocupat îndeosebi cu analiza apelor minerale. În acest domeniu, principala sa lucrare este: Analiza apelor minerale din Transilvania, apărut în trei volume în anul 1800 la Cluj. La analiza apelor minerale a utilizat metode analitice calitative și cantitative. A folosit prima oară metode titrimetrice în Transilvania. A descoperit manganul în apele minerale. A demonstrat acțiunea conservantă a acidului carbonic. A inițiat introducerea sistemului unitar de unități de măsură. Este autorul primei cărți de specialitate chimie în limba maghiară. A creat limbajul de specialitate chimie în limba maghiară.

Cuvinte: analiza apelor minerale, limbaj de specialitate chimie

## Researches of Nyulas Ferenc in domain of Transylvanian mineral waters

The physician Nyulas Ferenc was also the leader chemist of his epoch. He was interested especially in mineral water analysis. In this domain, his main work is: Analysis of Transylvanian mineral waters, published in three volumes, in Kolozsvár, in 1800. For mineral water analysis he used quantitative and qualitative analytical methods. For the first time in Transylvania, he used titrimetric methods. He discovered the manganese in mineral waters and demonstrated the conserving effect of carbonic acid. He initiated the introduction of organic measure unit. Nyulas is the author of the first chemistry handbook in Hungarian language and created the chemistry terminology in Hungarian.

Keyword: mineral waters' analysis, chemistry terminology.

Orvostudományi Értesítő, 2008, 81 (3): 218-162

www.orvtudert.ro

A magyar történelemben Mária Terézia és fia II. József uralkodását átívelő évtizedeket a felvilágosult abszolútizmus korának nevezzük. Ebben az időben az uralkodók igyekeztek meggyorsítani a nemzet modernizációját. Megpróbálták megteremteni a polgári társadalom alapjait. Felismerték az orvosi hálózat fejlesztésének szükségességét. A gyakori járványok emberek tízezreit pusztították el. 1752-ben Mária Terézia elrendelte, hogy minden vármegyének legyen képzett főorvosa, aki a betegellátást magáénak érzi. 1753-ben a gyógyító mesterség folytatását orvosi diplomához kötötte. Ahhoz hogy általános képet kapjanak az ország mentális állapotáról, utasították a főorvosokat, hogy az illetékességi területükről negyedévente, illetve évente jelentéseket készítsenek. A jelentések az időjárást, betegségeket, gyógyszerterak helyzetét, jellemzését, járványok előfordulását, leírását, gyógyvizek jelenlétét, kórházak állapotát tartalmazták.

1763-ban megjelent egy rendelet, amelyben a megyei főorvosokat arra buzdították, hogy vizsgálják meg a fennhatóságukhoz tartozó területeket abból a szempontból, van-e ott gyógyvíz vagy gyógyításra alkalmas ásványvíz. Az utasítás kitért a vizek analizésére is, különböző minőségi vizsgálatokat kértek [1,4].

Az erdélyi ásványvizek felmérésével, vizsgálatával többen is foglalkoztak, így Kibédi Mátyus István, Lucas Wagner, Mátyus István, Fridvaldszky János, de legkiemelkedőbbek Nyulas Ferenc analízisei, amelyeknek eredményeit még a késői utókorban végzett vizsgálatok is megerősítették [8,9].

Heinrich Johann Crantz a bécsi orvoskar vegyészstanára *Az osztrák monarchia gyógyforrásai* (1777) című munkájában (Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie) megszólta a magyarokat, amiért természeti kincseiket nem tanulmányozzák és nem ismertetik eléggé [1, 2, 4, 6].

Nyulas Ferenc Bécsben tanult orvostudományt, Pesten szerezte meg az orvosdoktori címet, azután mint fiatal orvos szülőföldjén Szamosújváron vállalt orvosi állást 1788-ban. Eleget tett Mária Terézia rendeletének, vizsgálta a Radna környéki ásványvizeket.

Közel tíz éves munkájának eredménye az 1800-ban meg-

jelent háromkötetes műve, *Az Erdély Országai Orvos vizeknek bontásáról közönségesen*. 1-3 darab:

*Az Erdélyországi Orvosvizeknek bontásáról közönségesen (Első darab), A Radna vidéki vasas borvizeknek bontásáról (második darab) és a A Radna vidéki vasas borvizeknek orvosi erejéről, hasznáról és vélek élésének módjáról (Harmadik darab)* [2, 5, 6, 10, 12, 16].

Marosvásárhelyen a Teleki Téka állományában megtalálható (1. ábra) [5].

Az első két kötet kémiai vonatkozású, a harmadik orvosi vonatkozású.

Az első kötet előszavában válaszolt Crantznak szemrehányásaira: „Valójában nem a tunyaság, se nem éppen a tudatlanság okozza nálunk ezt a nevezetes hátramaradást. A köztünk uralkodó szegénység legfőképpen az, ami ezen tekintetben előmenetelünket gátolja”.

Újonnan megtalálták a *Jegenyei vizek forrásáról* című kéziratát [13].

Nyulas Ferenc munkája azért jelentős, mert felhívja a figyelmet Erdély ásványvizeire, egyben bemutatja hogyan lehet megfelelő eszközökkel biztonságos vízanalitikai vizsgálatokat folytatni.

Az erdélyi földgáz vizsgálatával is foglalkozott [14, 15].

## Nyulas kémiai fogalmai. Az ásványvizek összetétele

Az ásványvizek eredetét Plinius szerint magyarázta: „Tales sunt aquae qualis terra per quam fluunt” (olyanok a vizek, amilyen földrétegen átfolyanak). Az ásványvizek gyógyító hatását a földből kioldott ásványi anyagoknak tulajdonította. Az ásványvizekben 27 ilyen vegyület van. A vegyületek halmazállapotuk szerint: gázalakúak („levegőszabásúak”) és szilárdak. A gázhalmazállapotú alkotórészek közül az ásványvizekben a legnagyobb mennyiségben a szénsav található meg, kisebb mennyiségben fordul elő a kénhidrogén („kénkölevegő”) és az oxigén („savanygőz”).



A kor felfogása szerint az ásványvizek szilárd alkotórészei között a következő vegyületek fordulnak elő: kalcium-karbonát („szénsavas mész”), magnézium-karbonát („szénsavas magnézia”), bárium-karbonát („szénsavas nehéz föld”) kovasav („kovacs”), alumíniumoxid („szabad agyag”), vas-karbonát („szénsavas vas”) mangán-karbonát („szénsavas magnézium”).

A kovasav és az alumínium-oxid vízben nem oldódik, abban „gázolnak” (lebegnek).

Nyulas szerint „Közönségesen véve négyféle só adja magát elő a természetben: savanyó, lúgos, neutrál és középsó.”

A savanyó sók: gálicsav, salétromsav, tengervíz, szénsav stb.

A lúgos sók közül az ásványvizekben a kálium-karbonát („szénsavas hamusó” vagy „ültetvényi lúgsó”), nátrium-karbonát („szénsavas széksó”), ammónium-karbonát („szénsavas ammónia”), vagy „repdekény lúgsó”) előfordulásáról beszélt.

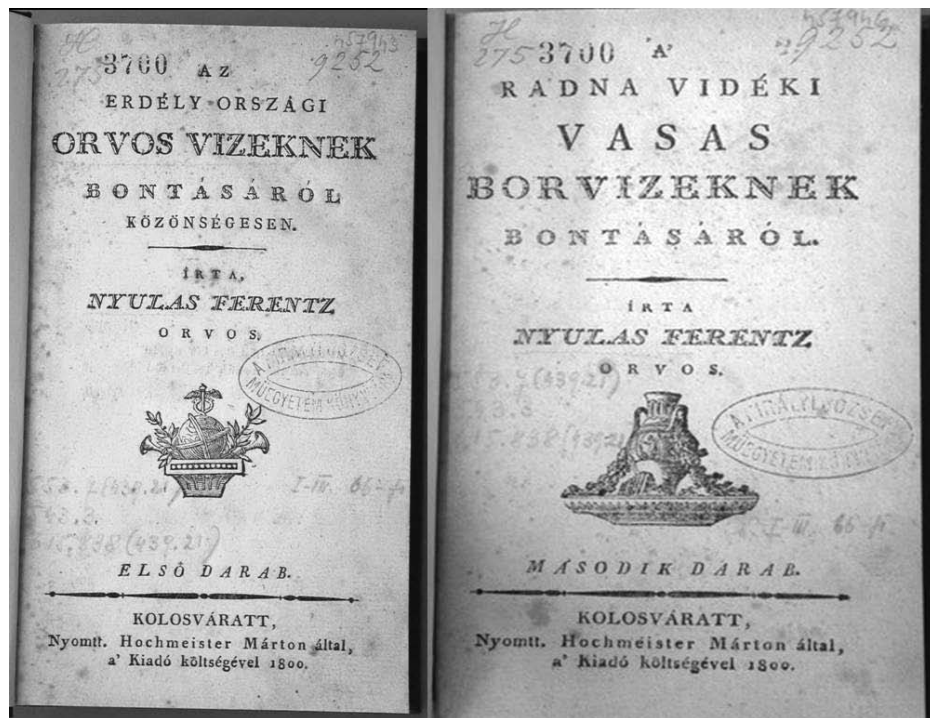
A neutrális sók közül a következőket találta a vizekben: kálium-szulfát („gálicsav hamusó”), nátriumszulfát („csudasó”), konyhasó („tengersó”), káliumklorid („tengersavas hamusó”), kálium-nitrát („prizmás salétrom”).

Azokat a neutrálisókat, melyek alkáli földfémeket és alumíniumot tartalmaztak, közép sóknak nevezte el. Ezek a következők: kalciumszulfát („gyepsó”), magnéziumszulfát („keserűs”), timsó, kalciumnitrát („salétromsavas mész”), magnéziumnitrát („salétromsavas magnézia”), kalciumklorid („tengersavas mész”), magnéziumklorid („tengersavas magnézia”), báriumklorid („tengersavas nehéz föld”), vasszulfát („vasgálic”).

A felsorolt ásványi sókon kívül az ásványi vizekben lehet még nátriumszulfid („kénkőmáj”), és szerves vegyületek („süker”) [2,7].

## Nyulas Ferenc laboratóriuma

Szamosújváron viszonylag korszerű laboratóriumot szerelt fel. Felszerelési tárgyak („peszlekek”), amelyekkel az analíziseket végezte: hordozható vaskatlan és beleillő vas-edény – hevítésre és bepárlásra, kerek aljú palack, S alakban meggömbötött nyak („haskó”) – gáztermékek vizsgálatára, köbhüvelykekre beosztott üveghenger – gázok felfogására, retorta („nyakadölt üveg”) – desztillációs műveletek („letsepergetés”) elvégzésére, poharak („sugár hömpölyös üvegek”) – ásványvizek átszűrésére, porceláncsészék – vizek bepárlására, szintelen borospoharak – vizek kémlelésére, enyvtelen papiros – szűrőpapír, szivornya („szivárvány”)



1. ábra. Nyulas Ferenc ásványvizek analizisével foglalkozó műve

– különböző fajsúlyú folyadékrétegek szétválasztására, hőmérő („hevettyű”) Réamur és Fahrenheit- beosztással.

Laboratóriumi edényeit tudományos gondossággal válogatta meg, bírálta a hazai edényipar hibáit. „Az erdélyi cserépedények olyan rosszak, hogy a vizet át bocsájtják. Az üvegedények otrombák, nem tiszták, hamar elhasadoznak”. Vízvizsgálatra külföldi porcelán- és üvegedényeket használt.

Elvként szögezte le, hogy a kísérleti edényeket használat előtt desztillált vízzel („lombikos vízzel”) át kell mosni.

Fontosságot tulajdonított a reagensek tisztaságának és megbízhatóságának.

Meglepően gazdag kémszersorozattal dolgozott. Ezek között növényi kivonatokat (lakmusztinktúra, kurkuma, gubacstinktúra), savakat ( kénsav „gálicsav”, oxálsav „nád-mézsav”, ecetsav), lúgokat (nátronlúg, kálilúg, meszes víz), sókat ( sárga vérlúgsó, bárium-klorid, bárium-acetát, ezüst-nitrát, szublimát „rágó kénésó”, ólomacetát), fémeket (higany „eleven kén eső”, ezüst, sárgaréz) találunk.

Alkoholos szappan oldattal a kemény vizet kémlelte.

Számos kémszere, egyes eszközei ma is megállják a helyüket [2, 7].

## Nyulas és a minőségi analitika

Kutatásaiban jelentős szerepet juttatott a minőségi analitikának. Módszereiben érzékszervi (szín, szag, íz), kémiai és fizikai vizsgálatokat alkalmazott.

Az ásványvizek kémiai vizsgálata alkalmával hangsúlyozta a forrás helyszínén történő elemzés fontosságát. „Soha egy víznek bontása tökéletes nem lehet, hanemha az kút mellett vitetik véghez. Nevezetesen a „repdekény” (gáz-

alakú) részeknek a meghatározásában csatlakozik meg az ember leginkább: mert majd lehetetlen a vizet messze vinni abban az épségben, melyben ő a kútban találtaik.”

Minőségi analízise során szétválasztásos módszereket is alkalmazott [2, 7].

## Nyulas Ferenc mértékrendszere

A mértékrendszerek egyesítésének előharcosa volt. Az egyesítés gondolatát élenjáró kémikusoktól (Lavoisier) tanulta és velük egyidőben akarta megvalósítani hazájában, Erdélyben. Felismerte a sokféle mértékrendszer káros hatását a tudományokra és azok fejlődésére és merészen áttért a hazai űrmértekek alkalmazására, megelőzve e téren sok más országot.

Súlyegységként a bécsi kereskedelmi súlyokat alkalmazta, melyek alapja a font, törtrésze a grán.

1 grán = 0,0729 g.

Az űrmérték egységeként a bécsi hüvelyt vette alapul, de a székely népnél használatos vedret, kupát és fertályt is alkalmazta.

A földrajzi távolságok mérésére a magyar mérföldet, hossz mértékként az erdélyi singet használta [7,12].

## Mennyiségi analitika

Munkáiban gázanalízisekkel, alkohollal és vízzel történő szétválasztási módszerekkel, gravimetriával (súlyanalitikai eljárás) és volumetriával (térfogat elemzés) találkozunk.

A vízben oldott anyagok kvantitatív meghatározása során Erdélyben először alkalmazott volumetriát (titrimetriát) [4, 7, 18, 19, 20].

**A Radna vidéki vasas borvizeknek bontásáról** című második darabban 6 forrásnak a vizsgálatát végezte el: dombháti, szentgyörgyi, radnai, borvölgyi, medvevölgyi és aranyosvölgyi vizek elemzését. A dombháti vízben Közép-Európa kémikusait megelőzve fedezte fel a mangánt.

„Senki még eddig tudtomra szénsavas magnesiumot a mineralis vizekben nem talált” – jelentette ki büszkén (a mangánt akkor még magnéziumnak nevezték).

**A Radna vidéki vasas borvizeknek orvosi erejéről, hasznairól és vélek élésnek módjáról** című harmadik darabban javasolja orvos kinevezését az ivó- és fürdőkúra ellenőrzésére. Javaslatokat tesz a vasas ásványvizek különböző betegségekben való használatára.

Felfedezte a szénsav rothadást gátló hatását (82 évvel Kolbe előtt). Felfedezte a szénsavas hústartósítás eljárását, amit ma ipari méretekben használnak.

## A kémiai szaknyelv megteremtése

II. Józsefnek volt egy nagy visszhangot kiváltott rendelete, amely szerint Magyarországon a latin helyett a német legyen a hivatalos nyelv. Ez azt jelentette, hogy németül jelentek meg a törvényrendeletek, német lett az ügyintézés nyelve, németül

oktattak a főiskolákon. Ez a lépés óriási ellenállásba ütközött, aminek hatására csak azért is egyre több magyarnyelvű könyv jelent meg, bizonyítva hogy ez a „barbár” nyelv is alkalmas mind a művészeti mind a tudományos irodalom művelésére. Ennek szellemében jelent meg Nyulas könyve is.

Keserűen tapasztalta, hogy Erdélyben a sok tehetséges ember anyagi megfontolásból nem tud tanulni, nem jut hozzá az idegen nyelvű szakirodalomhoz, így tudása elvész. Ezért azt gondolta, hogy magyar szavakat vezet be a kémiába, mert –: **„Még senki magyarul vizet nem bontott, a kémia is újság nyelvünkben, innen szükségképpen sok új szót kellett csinálnom, ha igazán akartam magyarul írni.”**

A kémiai kifejezésekre viszonylag helyes nyelvérzékkel új szavakat, megnevezéseket (kb. 50) alkotott, egyes szavak ma is használatosak pl. : borláng, buborék, folyadék, kristály, kövület, lombik, pezsgés, sav és összetételei, szűrő, tégely. Eltűntek a viharos évszázadok alatt: buktatás = csapadék, fértek = térfogat, hevettyű = hőmérő, vízalj = hydrogen [2, 7, 11, 17, 18, 19, 20].

## Nyulas Ferenc nyomában

1954-ben dr. Soós Pál professzor a MOGYE Analitikai tanszékéről munkatársaival megismételte a Radnavidéki ásványvizek vegyelemzéseit. A modern kémiai módszerekkel mért eredmények feltűnően hasonlóak voltak Nyulas Ferenc eredményeihez [7].

Nyulas Ferenc korának igazi tudósa volt: felfedezte a mangánt az ásványvizekben, bizonyította a szénsav hús-konzerváló képességét, előharcosa volt az egységes mértékrendszer bevezetésének, az első magyar nyelvű kémiai szak- és tankönyv írója, a magyar analitikai kémia megteremtője.

## Irodalom

1. Dörnyei S. – *A magyarországi gyógyvíz-irodalom és magyar szerzők külföldön megjelent gyógyvíz-leírásai Nyulas Ferenc kötete megjelenéséig (1549-1880)*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 49-62.
2. Ilosvay L. – *Egy régi magyar természettudós, Nyulas Ferenc*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 65-87.
3. Kakucs L. – *250 éve született a magyar kémiai nyelv megteremtője*, Népújáság, 2008, 60:137.
4. Kalydi Gy. – *Nyulas Ferenc*, Középiskolai Kémiai Lapok, 2004, 31:1.
5. Nyulas F. – *Az Erdélyi orvosi vizeknek bontásáról közönségesen*. 1-3 darab.

Részletezve:

- 1.darab: *Az Erdélyi orvosi vizeknek bontásáról közönségesen*. Írta Nyulas Ferenc orvos. Kolozsvárott 1800. Nyomtt. Hochmeister Márton által, a Kiadó költségével. XXXX, 174 p., 3 t.
- 2. darab: *A Radna vidéki vasas borvizeknek bontásáról*. Írta Nyulas Ferenc orvos. Kolozsvárott 1800. Nyomtt. Hochmeister Márton által, a Kiadó költségével. XVI, 248 p.

- 3. darab: *A Radna vidéki vasas borvizeknek orvosi erejéről, hasznáról és vélek élésének módjáról*. Írta Nyulas Ferenc orvos. Kolozsvárt 1800. Nyomtt. Hochmeister Márton által, a Kiadó költségével. VIII, 203 p.  
A Teleki Tékában megtalálható: Bo-3893/1-3; [71] = *Borvizekről D. Nyulas 3 darab*.
- 6. Pataki J. – *Adatok Nyulas Ferenc életéről*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 88-89.
- 7. Soós P. – *Nyulas Ferenc mint analitikus kémikus*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 94-132.
- 8. Spielmann J. – *A közjó szolgálatában*. Tudomány- és művelődéstörténeti tanulmányok, Kriterion, Bukarest, 1976, 255-261.
- 9. Spielmann J. – *Nyulas közvetlen kortársai, elődei*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 90-93.
- 10. Szabadváry F. – *Az erdélyi „főfizikus”*, Népszabadság, 1987, 45:11.
- 11. Szabadváry F., Szőkefalvi-Nagy Z. – *A kémia története Magyarországon*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.
- 12. Szőkefalvi-Nagy Z., Spielmann J. – *Nyulas Ferenc életére és működésére vonatkozó újabb adatok*, In: Paczolay Gy. (szerk.): *Magyarország és Erdély gyógyvíztörténelméből*, Magyar Tudománytörténeti Intézet, Piliscsaba, 2007, 159-175.
- 13. Szőkefalvi-Nagy Z., Spielmann J., Vida T. – *Részletek Nyulas Ferenc újonnan megtalált műveiből*, Orvostörténeti közlemények, 1971, 60-61:295-330.
- 14. Wanek F. – *Az erdélyi földgáz felfedezésének igaz története*, Műszaki Szemle, 2005, 30:27-39.
- 15. Wanek F. – *Ásványvízkutatás és szénhidrogének a Keleti-Kárpátokban 1908 előtt*, Kőolaj és Földgáz, 2000, 33. (133.) 7-8. szám.
- 16. \*\*\*Kapronczay Katalin – *A Semmelweis Orvosi Könyvtár ritkasággyűjteménye*
- 17. <http://www.geocities.com/tapir32hu/ritkasag.html>
- 18. \*\*\*Kempeler F. – *A magyar nyelvű kémia születése*
- 19. <http://www.hik.hu/tankönyvtar/site/books/b46/ch12.html>
- 20. \*\*\*Móra L. – *Nyulas Ferenc (1758 – 1808)*
- 21. <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/mvm/arc/nyulas.html>
- 22. \*\*\*Páldi J. – *A magyar kémia története*, <http://www.bbi.hu/index>.
- 23. \*\*\*Szabadváry F. – *A kémia magyarországi kezdeti tudományos megalapozása*
- 24. <http://www.kfki.hu/chemonet/>