

# SZATHMÁRY LÁSZLÓ (1880–1944): A KÉNSAV (VITRIOLOLAJ) GYÁRTÁSÁNAK FEJLŐDÉSE<sup>1</sup>

A szöveget és annak digitalizálását ellenőrizte: Gazda István

A kénsav készítését a híres arab alkémista, Dzsabír ibn Hajján (Geber) már 750 körül ismerte, s a latinra is lefordított 'Liber de inventione veritatis' című munkája ezt igazolja. Az általa az alkémisták oldószerének nevezett anyagról (aqua dissolutiva) már a 'Summa' című könyvében is megemlékezett, ahol a maró oldatok oldóképességét ismertette. A kénsav egy font vitriolból, fél font salétromból és egynegyed font timsóból (aluminis jameni) készült. Előállításakor 'cum rubigine alembici' (vörös izzásig) kellett eljutni, hogy nagy oldóképességű anyagot nyerjenek.

Ezekben a szavakban, ha burkoltan is, a kénsav előállításának módja van leírva. Azok, akik az alkémiai irodalomban járatosak, azonnal felismerik benne a vitriololajat, vagy ha úgy tetszik, a kénsavat. Tudjuk azt, hogy a vitriol, amely abban az időben réz-szulfát és vas-szulfát keveréke volt, hevítve kén-trioxidot ad, mely a kristályvízzel együtt desztillálódik és vitriololajjá alakul. Viszont a salétrom hevítve oxigént fejleszt, amely a timsóból felszabaduló kén-dioxidot oxidálja kén-trioxiddá. A timsó ugyanis magas hőmérsékleten alumínium-oxidra, kálium-szulfátra s kén-dioxidra bomlik, és csak igen kevés kén-trioxidot ad. A timsó kristályvize pedig szaporítja a kénsav mennyiségét. Az így előállított kénsav aránylag erős volt, mert az alkalmazott kristályok csak meghatározott mennyiségű kristályvizet tartalmaznak. Edmund von Lippmann említi, hogy az arab al-Kazíni, aki 1283-ban halt meg, leírta, hogy vitriolból hevítéskor sűrű fehér gőz távozik el, amely rossz szagú, egészségtelen és mérges, ezért csak füstölésre használható. Feljegyezte továbbá azt, hogy a desztillátum vízzel keveredve felmelegedik. Lehetetlen ezekben a szavakban fel nem ismerni a kénsav tulajdonságait.

Az arab alkémisták tehát már régóta ismerték a kénsavat és annak készítését. De a kénsav készítéséről Albertus Magnus is megemlékezett, aki a 13. században élt. Az a termék, amelyet ő mint 'Spiritus vitreoli romani' írt le, nem más, mint maga a kénsav.

\*

A kénsav tulajdonságáról és készítéséről Basilius Valentinus ferencesrendi barát a 15. században azt írta, hogy, a vitriol két spiritust tartalmaz, fehérét és vöröset. A fehér spiritus [kristályvíz] a fehér kéntől fehér [közönséges kén], a vörös spiritus a vörös kéntől [realgár] vörös. A fehér spiritus savanyú ízű, kellemesen ható, s a gyomor emésztőképességét segíti elő. A vörös spiritus viszont savanyúbb és nehezebb, mint a fehér, ezért desztillálása huzamosabb hevítést igényel. Másik munkája szerint egy rész kovakövet és két rész száraz vitriolt – összekeverés után – valdenburgi korsóba vagy kívül agyaggal bevont üvegedénybe

---

<sup>1</sup> Forrás: A kénsavgyártás fejlődése és Schrottenbach Lipót nagyszombati gyógyszerész tervei. = A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Értesítője, 1935. pp. 654–663.

kell helyezni, amely az anyag lelkét jól összetartja. Ezután az edény elé szedőt helyeztek, éjjel-nappal melegítették, s ha a szedő szája jól le volt zárva, szürke spiritus desztillálódott át, amely erősebb hevítés után vöröses cseppekké sűrűsödött.

Ezt a vöröses folyadékot a 15. században 'vitriololaj'-nak nevezték. A vitriololaj készítéséről ezután sűrűn találunk leírásokat, így Paracelsusnál, Cordusnál, Gessnernél, Cardanusnál, Dornnál, Portánál és másoknál.

Dariot a magyar vitriolt tartja legalkalmasabbnak vitriololaj készítésére.

Basilius Valentinus a kénsav-készítésnek más módját is ismerte. Eszerint antimon-triszulfidot, ként és salétromot kellett venni egyenlő arányban, s harang alatt elrobbantani, úgy amiként az oleum sulphuri, vagyis kénolajnál volt szokás, per Campanam szerint, amelynek használata a régieknél terjedt el. Valentinus a harang helyett sisakot ajánlott, mert így több olajat lehetett nyerni, mint különben.

\*

Mindezekből láthatjuk, hogy a régiek a kénsav készítésének két módszerét ismerték, az elsőnél vitriolt hevítettek, a másikonál ként, illetve kén-dioxidot oxidáltak salétrommal. Ez a két módszer csakhamar meghonosodott a gyógyszerházakban. Kezdetben ugyanis a kénsavat gyógyszernek tekintették. Már Basilius Valentinus ajánlotta a betegeknek, de még inkább a híres orvos, Angelus Sala (1613). Ez a magyarázata annak, hogy 1659-ben a prágai gyógyszerházakban már hivatalos gyógyszerként van feltüntetve. A Nemzeti Könyvtár birtokában van egy 18. századbéli kézirat, amely szerint a kénsav, mint gyógyszer, elősegíti az étvágyat, erősíti a gyomrot, meggátolja a gyomorban a romlást, s csökkenti a lázat. Használatkor a vízbe 10–25 csepp öntendő, hogy kellemesen savanyú ízű legyen. Hogy mennyire kedvelték a régiek mint gyógyszert, megemlíthetjük, hogy főurak patikuskádáiban a 'spiritus salis vitrioli' rendes gyógyszerként volt beiktatva. Bethlen Miklós gróf önéletrajzában elmondja, hogy patikaládája sohasem nélkülözte a kénsavat.

1740-ben a kénsav ipari jelentőséget nyert. Johann Christian Barth, freiburgi bányatanácsos szulfózta az indigót és ezzel vízben oldhatóvá tette. Ez volt a 'Sächsischblau', amelyet gyapjúfestésre alkalmaztak. Most már csáva nélkül kényelmesen lehetett indigóval kékre festeni, mert a kék szín e korban felettébb divatos volt. Növekedett a kénsav-szükséglet valamivel később, amikor 1795-ben Kitaibel Pál és 1798-ban Charles Tennant a klórmésszel való fehérítés módját megállapították, továbbá amikor megindult a Leblanc-féle szódagyártás. A kénsavkészítés akkor kilépett a gyógyszerházi laboratóriumból és gyárakba került. A gyártásnak tehát koránt sincs olyan régi múltja, mint magának a kénsav felismerésének. Csak a 18. században alakult ki.

Egid V. John ugyan azt állítja, hogy Csehországban 1526-ban már dolgozott kénsavgyár, ez azonban valótlan állítás. A régi technológusok, mint Birringuccio, Agricola, Mathesius, Ercker, Löhneys kapitány a kénsavgyártásról mit sem tudnak, pedig okvetlenül kitértek volna rá, ha létezett volna. Ők ugyanis munkáikban a korokban gyártott valamennyi vegyszerről megemlékeztek. Maga Wrany is, aki legalaposabb ismerője a cseh kémiai ipar történetének, csak azt mondja, hogy az első kénsavgyárat 1778-ban alapította Johann Čížek bányafelügyelő. Ez a gyár Lukaviceban állt, ahol régóta foglalkoztak kén és vitriol gyártásával. Ám a kénsav gyártása nem mutatkozott gazdaságosnak, s rövid időre szünetelt. Így is első vegyészeti gyára maradt Csehországnak, mert salétromsavat, caput mortuumot, hegyizöldet, réz-szulfátot és kálium-szulfátot is gyártott. Egy másik cseh vitriololajgyár 1792-ben jött létre. Ezt a gyárat Johann David Strack alapította Silberbachban, Graslitz mellett, amelyet később Hromicba helyezett át, Pilsen mellé.

\*

A vitriololaj-gyártás őshazája Németország volt. Johann Beckmann említi, hogy Nordhausenben négy helyen dolgozott ilyen gyár. A gyárak kocsit, lovat tartottak, és a kész

árut maguk szállították. Az egyik legnevezetesebb a Salzkorn-féle gyár volt, amely állítólag 1680 körül épült. E gyárak a szükséges vitriolt Goslarból hozták hordókban. A hordók űrtartalma 7,5–8 centner<sup>2</sup> volt, s ennyi alapanyagból kb. 70–90 font vitriololajat nyertek. Nordhausenból sok vitriololajat szállítottak Bécsbe, Triesztbe, Velencébe. Goslarban 1793-ban szintén állt egy gyár. Ez a gyár 1000 centner vitriolt dolgozott fel, de 1832-ben beszüntették üzemeltetését. Gyártottak továbbá vitriololajat Braunlagenben. A nordhauseni vitriolégetők meghonosították a gyártást a Harz-hegységben is; így Beierfelden, Bockaun, Lauternen, Sachsenfelden és más helyeken. Mondják, hogy volt idő, amikor a Harzban 30 helyen gyártottak vitriololajat. Németországból terjedt át gyártása Csehországba, Johann Čížek itt tanulta az égetést.

A vitriololaj-égetést Johann Christian Bernhard írta le részletesen, 1755-ben. Eszerint a pirites palából vagy kőzetekből előbb hevítéssel ként állítottak elő. A kénkitermelés után visszamaradó anyagot meglocsolták és a levegőn szétmállasztották. Elmállás után kilúgozták, a lúgot befőzték, s a nyers vitriolt kikristályosították. A nyers vitriol kis agyagretortákba került (néha 30 db retorta állt a kemencében), ahol hevítették. A fejlődő vitriololajat szedőkben gyűjtötték össze. Egy-egy retortából kb. 1,5 font vitriololajat pároltak le. A hevítés addig tartott, amíg a retortában levő maradék vörös színű nem lett. Ehhez néha hosszabb idő kellett. A vitriololaj, amelyet Németországban 'nordhauseni kénsavnak', nálunk pedig 'szász kénsavnak' neveztek, tulajdonképpen olyan kénsav volt, amely nagy mennyiségű kén-trioxidot tartalmazott.

\*

Az úgynevezett angol módszerű kénsavgyártás Angliában fejlődött ki. Hogy a kén salétrommal összeolvasztva egyebek között kénsavat is termel, azt már Basilius Valentinus is megfigyelte. A reakció gyakorlati alkalmazását 1666-ban N. Lefèbvre és N. Lémery francia kémikusok is megkísérelték, de nem sok eredménnyel. Ezután került Angliába. Vannak, akik azt állítják, hogy a holland Cornelius Drebbel honosította meg ezt az eljárást Angliában.

Az első kénsavgyárat a Szigetországban dr. Ward alapította 1736-ban, Richmondban, London közelében. Ő nagy, 200 literes üvegballonokkal dolgozott, amelyek homokfürdőn álltak. A ballonokba, amelyekbe kevés vizet öntött, belógatott egy vörös izzásig hevített bádoggcsészét. E csészébe öntötte a kén- és a salétromkeveréket, amely ott elégett. Az üvegballon égés alatt fadugóval volt lezárva. Égés után friss levegőt bocsátott bele, s a műveletet megismételte és folytatta addig, amíg a víz elég savat nem tartalmazott, majd befőzte.

1746-ban dr. Roebuck és Garbett a törekeny üvegballonokat ólomkamrákkal helyettesítette. Az ő gyáruk Birminghamban állt. Az ólomkamra kocka alakú volt és alig hat láb hosszú – tehát aránylag kicsi. A két vállalkozó később Prestonpausban (Skócia) is alapított gyárat, ahol 1813-ban 108 kis ólomkamra állt egymás mellett. Az 1770–1790-es évek között azután még sok kénsavgyár épült Angliában, amelyek mind a fent említett módszerrel dolgoztak.

Franciaországban az első kénsavgyárat Jean Holker alapította Rouen-ben. A termelés nyersanyaga itt is kén volt. Ugyancsak két francia, Clément és Desormes foglalkozott elsőnek azokkal a vegyi folyamatokkal, amelyek a kénsavgyártásnál végbemennek.

Németországban az ólomkamrás eljárással 1810-ben kezdtek dolgozni Lipcse mellett, Schwemsalban. 1820-ban dr. Richard alapított angol eljárással működő kénsavgyárat Potschappében, Drezda mellett.

Csehországban 1827-ben alapította A. Richter az első angol eljárású kénsavgyárat Königsaalban, míg 1833-ban I. Brem Jemnicében.

---

<sup>2</sup> Európában 1 centner = kb. 50 kg; Oroszországban 1 centner = 100 kg

Nagyjából így fejlődött ez az ipar külföldön. Megjegyezzük, hogy a pirit és a salétromsav, illetve a nitrogén-trioxid, mint a kénsavgyártás nyersanyagai, csak később kezdtek szerepet játszani.

\*

Hiba volna azonban azt gondolni, hogy mi magyarok, tétlenül néztük ennek az iparágaknak a fejlődését. Hamar bekapcsolódtunk a munkába. Ez egy nagyszombati gyógyszerész, Schrottenbach Lipót érdeme.<sup>3</sup> Sajnos, e derék honfitársunk élete nincs feltárva. Azt tudjuk, hogy jól menő gyógyszerháza volt Nagyszombatban, de egyebet semmit. Mint jó módú ember, sokat kísérletezett. E kísérletek eredménye egy kénsavgyártási módszer lett, amelyre 1787-ben privilégiumot kért. Módszerét nem volt hajlandó nyilvánosságra hozni. Fárasztó munkájának eredményét – anyagi előnyök biztosítása nélkül – nem akarta kiadni, viszont a helytartótanács az eljárásra is kíváncsi volt. Schrottenbach tehát felkérte dr. Nagel Pozsony vármegyei főorvost és Rajcsányi György sóhivatali pénztárnokot Szeredről, mint akik a kémiában járatosak, hogy jelenjenek meg nála próbakísérleten. Megjelentek, végig is nézték a kísérletet, majd jegyzőkönyvet vettek fel, de a módszert csak felületesen érintették.

A helytartótanácsához beadott felterjesztésben ezt írta Szölösy Ferenc jegyző: „...mint Rajcsányi sóhivatali pénztárnok jelenti, Schrottenbach a titok birtokosa, az ő és Nagel dr. jelenlétében a vitriololajat és annak spiritusát oly mennyiségben állította elő, hogy a spiritus egyedül majdnem egyenlő volt az alkalmazott nyersanyag mennyiséggel és a keletkezett olaj csaknem semmibe se került, éppen azért a költségvetés szerint, olcsón lehetne árusítani. Ez az olaj az összes kémiai reakciókat kiállította, csak mechanikai tekintetben volt kissé gyengébb, de ha az kissé erősebb lesz, vagyis szétroncsolja a szétroncsolandókat és feloldja a feloldhatókat, úgy a kereskedők és posztócsinálók hajlandók a tervezett árért évenként 1000 centnert átvenni.”

A két szakértő jelentésében még azt is kiemelte, hogy egy különös 'maschiná'-ban 1 font kén, 4 lat salétrommal elégetve, 1,25 font vitriololajat adott „és amint láttuk, ezek az anyagok, a fával és szénnel együtt nem kerültek többre 9 kr-nál”. Azt is tapasztalták, hogy az indigót oldja, s így a festők is használhatják. Egy mosoni festőmesterrel ki is próbálták: fél lat indigót oldottak 2 lat kénsavban. Az oldáskor nem képződött füst, ami a szász kénsavnál nem mondható. Az indigóoldat festésre alkalmasnak bizonyult.

Maga Schrottenbach privilégiumot kérő levelében még azt is elmondta, hogy a kincstár e felfedezésből milyen nagy haszon hárulna. Így a szomolnoki kén jól tudná értékesíteni, és mivel olyan gyár Anglián kívül nincs, amely olcsóbban tudna kénsavat termelni, külföldre is sokat lehetne szállítani. Az ára 25 frt lenne centnerenként. A privilégiumkérő levélben Schrottenbach egy költségvetést is benyújtott: eszerint épületre szükséges 4000 frt; 100 db 'maschiná'-ra egyenként 120 frt, összesen 12000 frt; kazán, kemence, üvegedény és egyéb felszerelésre kell 2500 frt; továbbá 600 centner kén á 6 frt-tal 3600 frt; 80 centner salétrom á 30 frt-tal összesen 2400 frt; és fa, szén s egyéb kiadásokra 3000 frt. Az összes kiadás 27500 frt-ot tenne ki. Ezzel szemben minden egyes 'maschina', amelyben naponként 2 font kén égethető el, kb. 750 font kénsavat ad, 100 pedig 75000 fontot. A kénsav értéke 25 frt-tal számítva, 18750 frt-ot tenne ki. Ezzel szemben a kiadások összege 12375 frt volna, mert 27500 frt 5%-os kamata 1375 frt, személyi járandóság 1500 frt, tartalék tőke 9000 frt, előre nem látott kiadás 590 frt. A tiszta haszon 6375 frt lenne.

Schrottenbach azt mondja, hogy kis 'maschinák'-kal dolgozott. E 'maschinák' szerkezetéről a privilégiumot kérő levél semmit sem mond. Azonban egy derék német utazó, Christian Fürchtegott Hollunder megmentette számunkra e gép leírását. Ő bejárta Ausztriát, Csehországot, Morvaországot, Németországot és Hollandiát, és utazásáról gondos naplót

<sup>3</sup> Országos Levéltár. Reg. Comm. 1787. fons 100. Érdekes, hogy a magyar beadványokban mindenütt Schrottenbach Leopoldnak van írva neve, ennek ellenére Ausztriában mindenütt Schrottenbachnak nevezték.

vezetett, amit később, 1824-ben Nürnbergben kiadott. Ebben részletesen leírta a balleiseni kénsavgyárat, amely Bécsből alig egy órányira állt.

A leírásból megállapítható, hogy a kénsavgyár legfőbb berendezése az ólomkamra volt, amely ólomlemezekből készült. A lemezeket nem forrasztották össze, hanem egymásba hajtogatták és erősen összekalapálták. A kamraélek belső részét azután viasszal és szurokkal töltötték ki. A kamrák gerendázaton függtek. A kamráknak nem volt talpuk, harangszerűek voltak. A harang alakú kamrák egy-egy lapos ólommedencében álltak, amelybe átlag négy hüvelyk magasságig vizet öntöttek. A lapos ólommedencéket magas gerendázatra helyezték. Ezen táplálták a kamrákat úgy, hogy a kén és salétrom keverékét vaskanálba tették, meggyújtották és a kamrákba tölték. A kamrákat azután légmentesen lezárták. A keletkezett kénsav a vízben feloldódott. 12 óra múlva a kamrák tetején levő nyílást megnyitották, hogy friss levegő menjen be, s a műveletet megismételték. Tudjuk, hogy a kén és a salétrom között a hatás heves. Ha a salétromot kénnel összeolvasztjuk, fényjelenség mellett ég el. Ennek a keveréknek elkészítése külön művelet volt, amelyről azonban Hollunder semmit sem közölt, mert azt ő maga sem ismerte. Ahogy mondja: „Ennek összetételéről nem tudtam semmi értesítést kapni, mert azt gyártitoknak tekintették”. Annyit azonban mégis elmond, hogy a keveréket egy kis üregű vasretortában készítették, utóbbi falba volt építve és közvetlenül melegítették.

Módszere tehát azon alapult, hogy a kén salétrommal elégetve kén-trioxidot termelt, amely az ólomkamrában álló vízben kénsavvá oldódott.

Schrottenbach a titkokért készpénzben 6000 forintot kért, azonívvül magának és családjának a haszon egyharmadát. Felajánlotta, hogy bármikor szívesen áll a gyár rendelkezésére. Végül megnyugtatta a kincstárt, hogy módszere olyan egyszerű, hogy bárki egy óra alatt elsajátíthatja. Sürgette az intézkedést, mert magának nagy kiadásai voltak. Jelentése 1787. június 29-én kelt.

E jelentést felülbírálás és véleményezés végett a helytartótanács a mintákkal együtt Winterl József Jakabnak küldte el. Winterl – szokása szerint – hosszú lére eresztett véleményt terjesztett fel, amiben megemlíti, hogy ilyen módszerrel Angliában és Franciaországban már dolgoznak, Svájcban pedig dr. Ziegler gyárában, de tudomása szerint mindegyik valami titkot rejteget, mert a kén- és salétromkeverék robbanásszerűen ég el és érthetetlen, hogy oly kevés salétrom oly sok kénsavat adjon. A Schrottenbach-féle módszert nagyon olcsónak találta. A küldött mintát a cseh kénsavval hasonlította össze, amelynek centnere Pesten 54 forint. Valóban úgy találta, hogy a két kénsav között semmi különbség sincs, mert szabad savtartalmuk úgy aránylik egymáshoz, mint 62:63-hoz. Schrottenbach kénsavja azonban még erősíthető. Szennyeződés benne mindössze kálium-szulfát és ólom-szulfát. Ajánlotta, hogy Schrottenbach az ólom 'maschiná'-kat vonja be belül a kopálfirissel, hogy tönkre ne menjenek. A találmány minden tekintetben megfelelt.

Eddig minden simán ment. De Bécsből csakhamar más válasz jött. Az udvari kamara hajlandó volt a találmány használatára 10 évi privilégiumot biztosítani, de az alapításban nem kívánt részt venni. Azonban jó tanáccsal mégiscsak szolgált: a kamrákhoz szükséges ólomlemezeket legjobb Karinthyából beszerezni, mert ott olcsóbb. A magyar ólombányák és kohók magánkezekben vannak, amelyek, mihelyt vásárolnának tőlük, emelik az árakat. A kedves bécsi udvari kamara így ápolta a magyar ipart.

Schrottenbach ugyan nem kedvetlenedett el, de az angol módszerű kénsavgyártás, mely Csehországban hathatós támogatás mellett oly szépen fejlődött, Magyarországon elgáncsoltatott.

Schrottenbach ekkor Bécsbe ment, és ott próbálkozott. Csakhamar tapasztalhatta, hogy fogadtatása távolról sem olyan barátságos. Értésére adták, hogy ha Bécsben akar gyárat alapítani, annak nincs akadálya. Schrottenbach megértette a leckét és 1801-ben felépítette

angol kénsavgyárát Balleisenben, közvetlenül Nussdorf mellett. Ebből a szerény kezdetből fejlődött azután ki a híres nussdorfi vegyészeti gyár.