

A KIS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA,
XVII. KÖTET.

A GYUFA TÖRTÉNETE A XIX-IK SZÁZAD VÉGÉIG.

ÍR T A :

DR. SZATHMÁRY LÁSZLÓ

a Kereskedelmi Akadémia rendes tanára.

37 ÁBRÁVAL.

BUDAPEST, 1935.

A KIS AKADÉMIA KIADÁSA.

Nyomtatta: Kisfaludy László a ref.főiskola betűivel Sárospatakon.

A
ZAJTALANUL GYÚLÓ
FOSZFOROSGYUFA FELTALÁLÓJÁNAK
IRINYI JÁNOS-NAK
EMLÉKÉRE.

ELŐSZÓ.

1936-ban lesz 100 éve annak, hogy Irinyi János felfedezte a zajtalanul gyülő foszforosgyufát. Ez előtt a centenárium előtt nem mehetünk el közömbösen. Mint művelt embereknek, ismernünk kell a gyufa történetét és ebben nekünk magyaroknak, különösen Irinyi János-nak szerepét és érdemét. El kell oszlatni a kétséget és sajnos a rágalmat is, amellyel e kiváló kémikusunk nevét elidegeníteni szerették volna, annál is inkább, mert nálunk is akadtak, akik az elidegenítést, a tények helytelen mérlegelésével magukévá tették. Ez a célja ennek a monográfiának.

A monográfiának megírásánál felhasználtam a rendelkezésemre álló szakirodalmat, amelyre mindenhol utalok is, de munkám főértékét az új, eddig ismeretlen levéltári adatok képezik.

Ez alkalommal nem mulasztom el, hogy kedves, segítő társaimnak támogatásukért hálás köszönetet ne mondjak. Ezzel tartozom elsősorban dr. Max Speter-nek (Berlin) a kémia-történelem kiváló kutatójának, aki több külföldi adatot bocsátott rendelkezésemre, továbbá dr. B ö r j e B r i l i o t h-nak (Stockholm), a „The Swedish-International Press Bureau” igazgatójának és neves kémikusnak, aki a svédgyufa történetére vonatkozólag adott felvilágosítást és képanyagot. fDe megköszönöm kedves barátom, Ernyey J ó z s e f nemzeti múzeumi főigazgató figyelmét is, aki a kutatás alatt sokszor volt segítségemre. Hogy a monográfia megjelenhetett, azt a „Magyar Gyógyszerésztudományi Társulat” vezetőségének, továbbá kedves barátomnak, B a r t h a István kormányfőtanácsosnak köszönöm.

1935 szeptember hó.

DR. SZATHMÁRY LÁSZLÓ.

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Előszó	5
Bevezetés.....	7
I. A mártógyufa.....	9
II. A kéngyertya, kénfonal	23
III. A dörzsgyufa	24
IV. A foszforosgyufa.....	34
1. A XVII-ik század foszfortólment foszforai	34
2. A foszfor felfedezésének története	37
3. A foszforgyártás fejlődése.....	40
4. A turini-gyertya.....	50
5. A briquet physique et phosphorique	57
6. A robbanással gyúló káliumklorátos foszforosgyufa	63
7. Rómer István, a magyar születésű bécsi gyufagyáros	69
8. A zajtalanul gyúló foszforosgyufa	76
9. Irinyi János, a zajtalanul gyúló foszforosgyufa fel- találója	83
10. Ki a foszforosgyufa feltalálója?.....	92
11. A zajtalanul gyúló gyufától — a szalongyufáig.....	94
12. A vörös foszfor felfedezésének története	102
13. A vörös foszfor gyártása	108
14. A vörös foszforosgyufa	110
15. A biztonsági vagy svédgyufa	112
16. A vörös foszfor kiküszöbölése a svédgyufa dörzs- felületéből.....	118
17. A foszforvegyületekkel készült gyufák.....	118
V. A foszfortólmentes gyufák	123

BEVEZETÉS.

A tűzgerjesztés ősi formája ma már csak elvétve látható azoknál a primitív népeknél, akiket, — hogy úgy mondjam — megkímélt a sors a kultúra áldásaitól. Mint az utazók leírásaiból tudjuk, a primitív népek úgy gyújtottak tüzet, hogy egy deszka darabot valahol a felületen kissé kivájtak s e mélyedésbe kihelyezett favesszőt állítottak. E favesszőt két kéz között lenyomva gyorsan addig forgatták, míg a lekopott finom faliszt parazsat nem fogott, s a köré halmozott száraz redvesfát, falevelet, taplót meg nem gyújtotta. Valószínűleg így, vagy ehhez hasonló módon készített tüzet az ősember is. Két keményfa volt tehát az ősember gyújtószerzője.

Bizonyára hosszú, nagyon hosszú idő telt el, míg az ősember odáig jutott, hogy a tűzgerjesztést, a tűzapolást kiváltságos személyre vagy rendre bízhatta.

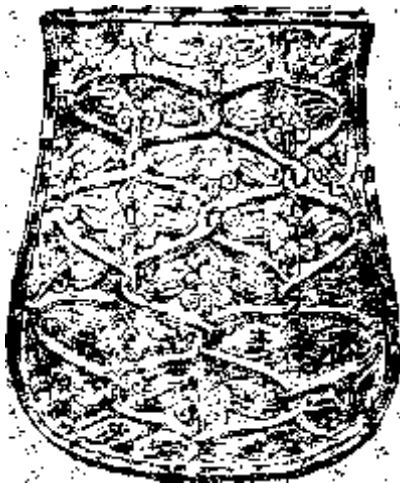
Még hosszabb idő telt el azalatt, amíg az ember eljutott a következő gyújtószerzőkhöz, az acélhoz, tűzkőhöz, kénkövökhöz és taplóhoz. A görögök, rómaiak, de a szomszéd népek is nagyon jól ismerték ezeket a gyújtószerzőket. Ám az ókor népei lencsékkel is tudtak tüzet gerjeszteni. Ezek a lencsék hegyi kristályból, vagy üvegből készültek. Ilyen lencsék már *Assurnasirpal* palotájában is találtak, a ninivei ásatások alkalmával, K. e. 640-ben. És ezek a gyújtószerzők használatban maradtak később is.

Utóbb mindezekhez más mechanikai gyújtószerzők csatlakoztak. Ilyenek voltak az elektromos és elektropneumatikus gyújtószerzők. Ezeknek sok alakját ismerték. Egyik legelterjedtebb volt a tachypyrion, amelyet 1770-ben *Fürstenberger* szerkesztett Bázelen. De ilyenek a *Hesz-féle*, a *Bischof-féle*, a *Schröder-féle*, a *Voisin-féle*, a *Dronnier-féle* és még más

gyújtószerszámok. E készülékek hidrogént fejlesztettek, amelyet egy elektroforból kipattant szikra gyújtott meg.

Ehhez hasonló volt a galvanofor. Itt platindrót jött izzásba, amelyet taplóval kellett érinteni.

Majd jött a pneumatikus gyújtószerszám. Ennek főalkotórésze egy hosszú fémhenger volt, amelybe egy dugattyú illett. E dugattyú aljára jól kifőzött és salétrommal átitatott száraz taplót helyeztek s a dugattyút hirtelen benyomták a fémhengerbe. A fejlődött meleg a taplót meggyújtotta.



1. ábra. A honfoglaló ősök magyar díszítésű ezüst tűzszerszám-tarsolya.
(Fettich munkájából.)

Azután jöttek a *Döbereiner-égők*. E készülékek is hidrogént fejlesztettek, amely platinaszivacsra ömlött. A platinaszivacs izzásba jött és a hidrogént meggyújtotta. Ennek a gyújtószerszámnak nagyon sok változata volt.¹

A mechanikai gyújtószerszámok közé tartoznak a piroforporok is. Ezek különféle receptek alapján készült porok voltak, amelyek levegőn maguktól izzásba jöttek és gyújtottak,

¹ Bujard: Zündwaren. 10. 1.

Ehhez csatlakoztak a pirofor-ötvezetek is, amelyek ritka fémekből cerium, lanthán stb. és vasból, nikkeltől, mangánból stb. készültek s karcolásra szikralángot adtak.

Ez a mechanikai gyújtók váza, amelynél sokkal érdekesebb a kémiai gyújtók története.

I. A MÁRTÓGYUFA.

(Tunkfeuerzeug. Tunkhölzchen. Briquet oxygène.)

A gyufák egyik alakja a mártógyufa volt. A mártógyufa nem tartalmazott foszfort, bár amikor piacra hozták, nemcsak ismerték a foszfort, hanem Angliában gyártották is. Abban az időben a foszfor olyan drága volt, hogy gyufagyártásra senki sem merte felhasználni.

A mártógyufa nyersanyaga a káliumklorát volt, amelyet *Johann R. Glauber* (1604—1663) fedezett fel. Ő azonban nem vette észre e vegyület értékét. Az angol *William Higgins* már sokkal határozottabban írt róla 1786-ban „Experiments and observations relating to acetous acid etc.” című munkájában. Itt leírt egy sót, amelyet klór hatására alkáliából kapott, s amely „a salétromhoz hasonlóan” viselkedett. A káliumklorátot tisztán, a híres francia kémikus, *Claude Louis Berthollet* állította elő, ezért sokan őt tartják felfedezőjének.

1786-ban ugyanis *Cl. L. Berthollet* azt kutatta, hogy miként viselkedik a klór langyos káliumhidroxid-oldatban.¹ A kísérletezés eredménye a tiszta káliumklorát előállítását volt. *Cl. L. Berthollet* még éveken keresztül tanulmányozta e vegyületet, amíg sikerült összetételét feltárni és oxigént könnyen átadó tulajdonságát megállapítani.

A kiváló kémikusnak a káliumkloráttal nagy tervei voltak. Lőpor gyártására akarta felhasználni. Azt hitte, hogy a salétromot ezzel feleslegessé teszi.² Kísérletezés közben ugyanis

¹ L. Darmstädter: Handb. z. Geschichte d. Naturwissenschaft 244.1.

— ² M. Speter: Die ersten Explosionen v. Gemischen aus Chlorat u. Schwefel. Zeitsch. f. Schiess- u. Sprengstoffwesen. 26. Jhg. 1931. Nr. 11,



2. ábra. Claude Louis Berthollet. (1748-1822)

azt tapasztalta, hogy a káliumklorát szemecskéi az izzó faszénnel pattanás közben egyesülnek. Azt is megfigyelte, hogy a pattanás robbanásig fokozódik, ha kén van jelen. Ugy remélte, hogy a káliumklorát, szén és kén hármas keveréke sokkal hatásosabb lőport fog adni, mint a régi, általánosan használt keverék a káliumnitrát, szén és kén. Tervét közölte *Antoine L. Lavoisier*-vel amire közös kísérletezésben állapodtak meg.



3. ábra. Antoine L. Lavoisier (1743 – 1794)

1788 évi október hó 27-én folytak le ezek a kísérletek, az essone-i lőpormalomban. A puskaapor keveréket a lőpormalom felügyelője, *Letört* állította össze néhány munkással. Már négy órája zúzták a nyersanyagokat, mikor egyik keverék felrobbant, s *Letört*, meg az ott álló munkások életüket veszítették. *A. L. Lavoisier* csak azért menekült meg, mert felesége mellett tartózkodott, a lőpormalom más helyiségében, akinek éppen tollba

mondta a kísérletezés alatt észlelt tapasztalatokat. A robbanás híre az egész világot bejárta, maga *A. L. Lavoisier* is leírta: „Detail du funeste événement arrivé a la fabrique de poudres d'Essone, le 27 octobre 1788.” cím alatt.¹

Valamivel később a francia forradalom alatt, a saint-germain-i lőpormalomban újra felvették a kísérleteket, de ismét



4. ábra. Cl. L. Berthollet felkeresi A. L. Lavoisier-i laboratóriumában.

halálos szerencsétlenség történt. Ezek után belátták, hogy a káliumklorát lőpor gyártására alkalmatlan.²

Az essone-i és saint-germain-i, továbbá néhány kisebb

¹ Revue Scientifique. („Revue Rose”) III. Série. Bd. 14. Paris 225—227. 1. — ² Arday: A lőpor és robbanóanyagok. 1910. 352. 1.

laboratóriumi szerencsétlenség (*dr. Wurzer*, Bonn), sokak kedvét elvette a káliumkloráttal való további kísérletezéstől.

1789-ben *Bertrand Pelletier* (1761—1797) francia gyógyszerész, aki fél szemét veszítette egy szerencsétlenül végződött kísérlet közben, vette észre, hogy a káliumklorát egyes szerves anyagok porával olyan keveréket ad, amely tömény kénsavval lecséppentve lángra lobbán.¹

B. Pelletier megfigyelése már magában hordta a mártógyufa készítésének gondolatát. Valóban 1805-ben megjelent az első mártógyufa, amelyet egy francia napilap a „*Journal de l'Empire*”, 20 vendémiaire an XIV, (1805 október 12.) a következőleg hozott nyilvánosságra: „Egy fiatal kémikus új gyújtót fedezett fel, amelyet „*briquet oxygène*”-nek nevezett el; ez épp oly kényelmes, mint hasznos: és különbözik a „*briquet phosphorique*”-től és azoktól, amelyeket a mai napig felfedeztek s amely egyáltalán nem veszélyes és semmi kellemetlen szagot sem ad. Ez a gyújtó nagy szolgálatot tesz az utazóknak, a tengerészeknek és azoknak a személyeknek, akik irodában dolgoznak. Ára 2 Fr., 3 Fr. és 3 Fr. 50 c, nagyság szerint. A raktár *Boisseau* illatszerezésnél van, a rue neuve des Petits-Champs-on”.

1806 február 7-én ugyanez a lap azt is bejelentette, hogy ki a felfedező, a következő szavakkal: „*J. L. C. inventeur des briquets oxygènes.*”

A kezdbetűk mutatják, hogy a felfedező *J. L. Chancel* volt, *L. J. Thénard* (1777—1857) asszisztense. A doboz, amelybe a gyújtókat helyezték, kettős rekeszű volt és keményfából készült. A doboz egyik rekeszében kis, üveg dugóval lezárható, kénsavval megtöltött üveg állt, a másikban pedig gyúló fejű gyufák. Ha a gyújtókat kénsavba mártották, lángra lobbant. A gyújtópép összetételéről azonban nem adtak közlést. De *C. W. Juch* és *J. C. Driessen*² megelemeztek s megállapították, hogy főalkotórészük káliumklorát. Csakhamar kiderült készítési módja is. Eszerint összekeverendő 30 s. r. káliumklorát és 10 s. r. kénvirág, kellő mennyiségű *lycopodium*-porral és arabgummi-oldattal,

¹ Gilmann: Encyklopädie d. tech. Chem. — ² Maandschrift tot Nut van het Algemeen Nr. 12.

amelyhez valami kékfesték is adható. E pépbe mártandó a gyufa egyik vége.

Tudjuk azt, hogy a káliumklorátot a tömény kénsav részben hidrogénperklorátra (HClO_4), részben pedig klórdioxidra (ClO_2) bontja. Ez utóbbi vegyület okozza a gyúlást. A klórdioxid ugyanis erős oxidálóanyag, amely foszfort, ként, cukrot, lycopodiumot és más anyagokat hőtermelés mellett oxidál. Mikor a gyújtót a tömény kénsavba mártjuk, megindul az említett vegy-folyamat, s a keletkező klórdioxid a gyufát lángra lobbantja.

Ez volt tehát a franciák „briquet oxygène”-je, amelynek azonban több hiánya volt, először robbanással gyújtott, másodszor gyenge dörzsölésre is lángot vetett.

Amit a franciák „briquet oxygène”-nek neveztek, azt a németek „Tunkfeuerzeug”-nak, „Tunkhölzchen”-nek kereszteltek el. E gyufát 1812-ben, tehát hat évvel *J. L. Chancel* felfedezése után, Bécsben már gyártották. Ára Bécsben 100 darabonként 1 firt volt.

De Németországban még korábban meghonosította *Dr. C. Wagemann*. Ő Tübingában akart gyárat alapítani, de mert megfelelő nyersanyagot nem tudott itt beszerezni, Berlinben telepedett le, 1808-ban.

C. Wagemann a gyufához szükséges kénsavat kőedényben hozta forgalomba. Ezeket a *br. von Eckartstein-féle* kőedénygyár szállította.² A gyújtószerszám kereskedelmi neve „Eupyrion-Feuerzeug” volt. Készítettek belőle egyszerűt konyha számára, de árultak díszesebbet szobai használatra, sőt olyant is, amely egyszersmind gyertyatartó és tintatartó volt.

C. Wagemann később a kőedényt ónedénnyel cserélte fel, amelyben félénkenként kellett a kénsavat felfrissíteni.

A mártógyufánál a gyújtókeverék a legfontosabb. Ezt amennyire csak lehetett a gyárak titokban tartották. De a kémikusok sem voltak restek, vizsgálat alá vették, megállapították összetételét, s azt, hogy miként utánozható. Számos recept jelent meg ekkor a folyóiratokban.

¹ R. Wagner: Chem. Tech. Leipzig. 1871. 631 l. — ² S. Hermbstädt: Magazin. 5 K. 1611. 1810. 15. K. 253 l. 1813.

Így 1816-ban *S. F. Hermbstädt* (1760—1833) ajánlott gyújtókeveréket.¹ Ez káliumklorátból, kénből és cinóberből állt. A keverékben a cinóber kettős szerepet játszott, egyfelől hígította a gyújtókeveréket, s ezzel némileg robbanó tulajdonságát csökkentette, másfelől vörösre festette az anyagot.

Jean Antoine Chaptal (1756—1832) a robbanó képességet azzal csökkentette, hogy szénport kevert bele. A gyújtókeverék összetételét így állapította meg: 6 s. r. káliumklorát, 1 s. r. kénvirág, 1 s. r. faszénpor és kellő mennyiségű arabgumi-oldat. Más



5. ábra. Mártógyufa. (Niemann munkájából.)

arányt állapítottak meg *Botte* és *Gengembre*¹ Ez a következő: 0.450 s. r. káliumklorát, 0.250 s. r. káliumnitrát, 0.150 s. r. kénvirág, 0.075 s. r. finom faszénpor, 0.075 s. r. lycopodium-por³ és kellő mennyiségű arabgumi-oldat. Az igazság kedvéért megjegyzem, hogy ez utóbbi gyújtókeverékek tulajdonképpen lőpor javi-

¹ S. F. Hermbstädt. Gemeinnützlichen Rathgeber. Berlin 1816. 77 1.

² S. Kees: Darst. d. Fabriks. u. Gewerbswesens. Wien. 1822. II. k 943. Deutlicher u. ausführlicher Unterricht in d. Fabrikation der allgemein eingeführten chemischen Schnellfeuerzeuge. Leipzig. 1830. (Anonymus.)

³ A korpafü spórája.

tására szolgáltak, de kétségtelen, hogy azonos összetételük folytán mártógyufa keveréknek is megfeleltek.

Ezután még sok anyaggal kísérleteztek, így cukorporral, benzoegyantával stb.

1822-ben *S. Kees*, az alsó-ausztriai gyárak kommisszáriusa a következő gyújtókeveréket ajánlotta: 18 s. r. káliumklorát, 3 s. r. keményítőpor, 3 s. r. kénvirág, 10 s. r. arabgumi.

A magyar születésű *Römer István* a következő gyújtókeveréket szabadalmaztatta Bécsben: 250 s. r. káliumklorát, 328 s. r. kénvirág, 47 s. r. kolofonium, 47 s. r. arabgumi, 31 s. r. tragantgumi, 47 s. r. cinober.

1820-ban *F. Wurzer* marburgi egyetemi tanár tankönyvében, amely három kiadást is megért, a mártógyufa készítéséről így írt: „Az oxichlorinsavas kálit ($KClO_3$) gyors gyújtó készítésére is felhasználják. Papálcikákat, mintegy hat vonal mélyen (körülbelül 13 mm), amelyeket előzőleg olvasztott kénbe mártottak, olyan pépbe merítettek, amely tragantgumi-oldatból, oxichlorinsavaskálból, cukorból és cinoberből készült. Ha ezeket a papálcikákat száradás után kénsavba merítették, vagy még inkább amianth-tal (azbeszt) átitatott kénsavba, akkor a keverék fellobbant és a gyufa meggyulladt.”¹

F. Wurzer-nek ez a leírása azért jelentős, mert mutatja, hogy a mártógyufa készítése 1820 körül már oly elterjedt volt, hogy tankönyvekbe is belekerülhetett.

1825-ben *J. A. Büchner* (1783—1852) a gyógyszerészek részére mártógyufa készítéséről szóló előírást hozott nyilvánosságra. Ezen az alapon úgyszólván minden jobb gyógyszer-tárban készítettek mártógyufát. Ez a magyarázata annak is, hogy a gyártásnál feltűnt újítások nagyobbrészt gyógyszerészektől erednek.

1826-ban a „Hasznos Multság” című folyóirat így írta le a mártógyufa készítését:² „A száraz fenyőt, vagy nyírfát három ujjnyi vastagságú törzsök darabokra vágják, ennek egyik felét meggyalulják, hogy szálka ne keveredhessék a veres bim-bóba (gyufafej), s azután ezen darabot vékony szeletekre haso-

¹ Wurze, _ Handb. d. popul. Chemie. Leipzig. 1820. 435 1. —

² Hasznos Multság. 1826. 1. 158 1.

gatják. Ilyen szeletet ötvenet, vagy százat vesznek egy kézbe, bemártják annak végét az olvasztott kénköbe 's a' két tenyér között forgatják azután ilyen elegybe mártják: Vesznek 1 font 's 28 lat kénkő virágot, 8 lat cinobert, 8 lat arábiai gummit, 6 lat dragant gummit 's 6 lat gyantát.¹ Ezeket előbb porrá törik egyenként, és pedig megtörik igen nagyon és azután keverik össze. Azután vesznek 14 lat chlorsavanyas kálit, a' mozsárban jól eldörgölik, s ha megnedvesednék kevés meleggel megszáritják, 's az előbbeni keveréknek V₃-adát egyvelitik evvel össze. Mentől jobb a' káli, annál jobb a' gyújtó eszköz is. Ezt mind össze kevervén rája egy kevés vizet öntenek, úgy hogy egy sűrű kása lesz belőle. Ebbe bemártogatják egyenként a' kénköves fátská-



6. ábra. Mártógyufa.

kat kiteszítik száradni egy deszkára a veres bimbó a' deszkán kívül essék. Ha megszáradt összekötik százonként 's úgy árulják.”

Fáy András (1786—1864) „Hasznos házi jegyzetek”² cím alatt 1826-ban csomó házi receptet adott ki. Ezek között „a kénygyertya” készítése is le van írva. Ez a következő: „Kénygyertyát és gyertyát gyújtó eszköz, Phosphor nélkül. Végy két részt oxidált savany-sót, melyet a' Patikában Sal acidum oxi-

¹ 1 font = 0.560 kg. 1 bécsi font = 32 lat. 1 lat = 17.502 g. —

² Fáy A: Hasznos házi jegyzetek Pest. 826. 33 l.

genatum (KC10₄) nevezet alatt árulnak, egy rész Czinóbert, 's mind a' kettőt vízben feleresztett gummi arabicummal csinálnál péppé: azután hasogass fenyőfából vékony kénygyertyákat, melyeknek hegyeiket fel-olvasztott bűdös kőbe mártogasd. Ha meghűlnek mársd ismét ugyan ezen hegyeiket a le-irt mód szerént készített pépbe és szárítsd meg. Ezen így elkészített fátskákat ha gálitzkő-olajba mártod, azonnal lángot vetnek, 's gyújthatsz vélek.”

A két magyar recept között lényegében nincsen nagy különbség.

A gyújtófa készítésére fenyőfát, nyárfát vagy nyírfát használtak, mert ezek rostjai egyenes szerkezetűek és jól hasadnak. E fák törzséből három hüvelyk (kb. 7.8 cm) vastag korongot fűrészelték le.¹ A korong két felületét legyalulták, hogy szálla rajtuk ne maradjon, s akkor egy széles késsel és fakalapáccsal a korong magassági irányában megfelelő szálakat hasítottak, amelyeknek alakja hasonlított egy szalmaszál darabhoz. A bécsi gyufagyárosok kezdetben a gyufaszálak készítését hadirokkantakra bízták, de később, mikor gépi berendezésre tértek át, maguk készítették. Ilyen szálhasító gépet *Römer István* is szerkesztett.

A kész faszálakat ezután 50-esével vagy 100-asával kézbe kapták és 4—6 vonal (kb. 88—13 mm) mélyen megolvasztott kénbe mártották. Ezután kézben forgatták, hogy ne ragadjanak össze. A gyújtópépbe a gyufákat egyenként mártották, 1 vonal (kb. 219 mm) mélyig és nagy lécekre téve szárították, vagy fordított véggel homokba szúrták. *Römer* előbb megadott receptje szerint készült pép mennyisége kb. 100.000 drb gyufára volt elegendő.

A káliumklorátos gyújtókeveréket szárazon nem volt szabad keverni, dörzsölni vagy törni, mert felrobbant, azért a nyersanyagokat vízzel péppé alakították, a káliumklorátot pedig legvégén keverték bele.

Egyik legrégebbi osztrák mártó gyufagyárat 1822-ben a magyar *Römer István* alapította Bécsben. De alig rendezkedett

¹ 4 bécsi öl = 6 láb, 1 láb = 12 hüvely, 1 hüvely = 12 vonal.
1 bécsi öl = 1.89648 m, 1 láb = 0.31608 m, 1 hüvely (zoll) = 2634 cm,
1 vonal = 2195 mm.

be, már is meggyült a baja a városi hatósággal. A bécsi városi tanács ugyanis tudomást szerzett arról, hogy *J. B. Missillieur* puskaműves, *Rómer István* és *Kiss István* magyar gyógyszerészek (úgylátszik ezek voltak *Rómer* első társai) hatósági engedély nélkül gyújtókeveréket készítenek és árusítanak. 1822 szeptember 25-én tehát elrendelte, hogy a bécsi gyógyszerész testület elnöke *Josef Moser* foglalja le a náluk található gyújtókeveréket. Egyben elrendelte, hogy *J. Moser* oktassa ki a vállalkozókat, nehogy robbanás következék be. 1822 szeptember 27-én mind a hárman szigorú dorgálásban részesültek.¹ *Rómer István* most magára maradt.

A mártógyufa feje tehát veszélyes robbanókeverék volt, amely dörzsölést, ütést nem bírt el, zsebben nem volt hordozható, gyújtása pedig óvatossággal párosult gyakorlatot igényelt. A mártógyufa csak akkor gyújtott, ha kénsavba mártották. A gyárosok tehát gyufa mellett, apró üvegekben, kénsavat is árultak.

Azonban a kénsav csak addig gyújtott, míg tömény volt, ellenkező esetben hatástalan maradt, és bizony gyakran maradt hatástalan, mert a kénsav nedvszívó vegyület, levegőn állva, nedvességet vett magához. Felhígult. Az üvegecskét tehát be kellett dugaszolni. Erre azonban a parafadugó nem volt megfelelő. Üveg dugós üvegecske pedig drágává tette az árut. Amellett a gyufát nem volt szabad mélyen belemártani a kénsavba, csak a fejet, mert ha a kén is kénsavas lett, nem gyulladt meg, hanem lobbant és kialudt. Épen azért sima fenekű kénsavtartó üvegecséket használtak, amelyben fél vonal (kb. 1 mm) mennyiségű kénsavnál nem volt több.

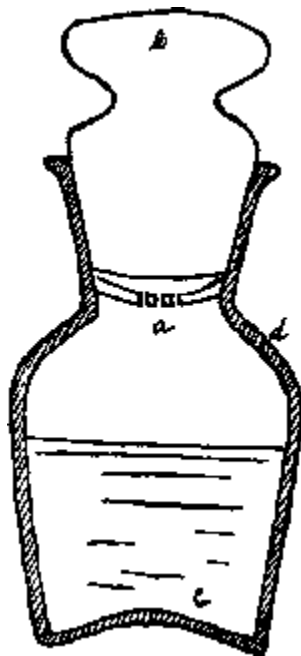
Rómer István kénsavtartó üvegecskéjét azbeszttel töltötte ki, s erre öntötte a kénsavat. Most már nem ömlött ki belőle, ha véletlenül feldőlt, most már nem roncolt szét ruhát, bőrt, fát, vagy amihez ért. Emellett a gyufára csak annyi kénsav tapadt, amennyi a gyújtáshoz okvetlen kellett, nem maradt rajta felesleg, amely gyújtáskor szétfroccsent s a ruhát kiégette.

¹ L. Hochberger: Gesichte d. Apoth. u. d. Apothekerwesens in Wien. III. k. 50 1.

Mint érdekességet megemlítem, hogy ilyen *Römer-féle* kénsavtartó üvegecskét találtak *Kisfaludy Sándor* hagyatékában, ami azt bizonyítja, hogy a mártógyufa nálunk közszeretben állt.

Mivel a közönség az újdonságot kedvesen fogadta, *Römer* első árujával némi haszonra tett szert.

Az azbesztnak kénsavtartó üvegben való elhelyezése nem *Römer István* találmánya. Állítólag egy *Beaupré* nevű spanyol



7. ábra. Kénsavtartó üvegecske.

tüzértiszt fedezte fel 1812-ben. Azonban oly népszerű lett, hogy pl. Párizsban sok helyen árulták.¹ *Römer* valószínűleg akkor látta, amikor 1815-ben francia földön járt.

A kénsavtartó üveg azonban tovább fejlődött. Az üvegnek kónikus nyakat csináltak, amelybe pontosan becsiszolt üveg-

¹ Bibliothèque physico-oconomique 1812. X. 2 p. 63.

dugó illet. Jóval az üveg dugó alatt, a nyakban, kis ólomcsészét erősítettek, amelynek közepén három apró lyuk volt fúrva. A kis üveget félig megtöltötték kénsavval. Ha megrázták, akkor a nyílásokon igen kevés kénsav kibuggyant. A kibuggyanást elősegítették azzal is, hogy az üveget marokba fogták. Ilyenkor a benne levő levegő a kéz melegétől kitágult és a kénsavat még jobban felszorította. Most csak annyi kénsav gyűlt össze, amennyi a gyűjtáshoz kellett.¹

De a kis kénsavtartó üveg még további fejlődésen ment át. Egy olasz órás mester *Domenico Ceriatti*, 1824-ben Páduában különös készüléket állított össze. A készülék egyszerű kénsavtartó üvegből állt, amelynek fedele ujjnyomásra nyílt; ugyanekkor egy gyufa a kénsavba merült és meggyűlt. Az órás mester találmányát 1828 november 11-én Bécsben, szabadalmaztatta. Azonban elterjedni nem tudott, valószínűleg azért, mert túl drága volt. Talán ez tekinthető a mai öngyűjtők őseinek.

De *Römer István*-nak versenytársai is akadtak. Az egyik *Henrich Peters* volt, aki 1825 június 29-én kapott szabadalmat mártógyufa készítésre.² Ő Alsó-Ausztriában, Priestingben alapított gyárat. Gyűjtőkeveréke állt: 4 s. r. káliumklorátból, 2 s. r. kénből, 1 s. r. kandiszukorból 1 s. r. szénporból. A másik *Josef Siegel* volt, aki Bécs mellett, Ottakringben alapított gyárat és 1823 aug. 23-án kapott szabadalmat. *J. Siegel* olmtüzi származású könyvelő volt, de mikor 1830 március 15-én újabb szabadalmat nyert, kémikusnak nevezte magát. Az ő mártógyufájának összetétele a következő volt: 8 lat káliumklorát, 2 lat lycopodium-por, 2 1/2 lat kénvirág, 1 lat cinober, 1 lat tejcukor, 1 lat gyanta, 3/4 lat arabgumi és 3/8 lat búzaliszt. E gyűjtőkeverékét szabadalom védte, amely 1832 szeptember 10-én kelt.

1830-ban *A. Wagner* kapott mártógyűjtőkeverék összeállításért szabadalmat.³

1828 december 10-én az angol *Samuel Jones* Londonban, új mártógyufa változatot szabadalmaztatott, amelyet „Pro-

¹ I. I. Prechtl: Tech. Encyklopädie. Stuttgart. 1835. VI. 871.—

² Beschreibung d. Erfind, d. Verhess. T. Bd. Wien. 1841, 470. 1,—

³ Jahrbücher XVII. Bd. Wien. 1832. 344. 1.

metheans” név alatt hozott forgalomba.¹ Ez a gyújtó lényegesen eltért az eddigiektől, amennyiben a kénsavtartó üvegecskét feleslegessé tette.

Gyújtókeveréke kálium ki órát, cukor és kénvirág volt, amelybe kevés benzoegyantát is kevert. Megváltoztatta azonban a gyufa szerkezetét. A faszái helyett күrtyszerűen felcsavart papírt használt, amelynek hossza $2V_2$ hüvelyk volt. (kb. 6.5cm). A күrtyszerűen felcsavart papír szélesebb része körös-körül



8. ábra.
S. Jones,
Prometheans
gyujtója.

be volt nyomva és *b* részét megtöltötték káliumklorátos cukorporral. E por közepébe egy 4 vonal (kb. 9 mm) nagyságú kapilláriscső volt ágyazva, amely egy csepp tömény kénsavat tartalmazott. Ha a gyújtót ő-nél összenyomták, amelyhez fogót használtak, úgy a kénsav kifolyt és lángra lobbantotta a papírt. A papírkürtöt α -tól kissé feljebb, belül viasszal vagy faggyúval vonták be, részint azért, hogy a gyújtót a nedvesség ellen védjék, részint pedig, hogy a papír lánggal égjen.

S. Jones olyan gyújtót is gyártott, amelynél a papír viasz helyett salétrommal volt átítatva. Az ilyen gyújtó parázzsal égett és főként cigaretta vagy pipa gyújtásra volt alkalmas.

Amíg nem volt más mint mártógyufa, addig ez is megfelelt a célnak, de a gyárosok érezték, hogy a gyufa készítése nincsen megoldva. Erre mutat az a törekvés, amellyel javítani akartak rajta. A javítás azonban nem sokat ért. A gyújtókeverék, hogy a kénsavról ne is szóljak, magas káliumklorát tartalma folytán robbanással gyulladt, pernyét szórt szét, amely sokszor kézre, arca fecskendezve égési sebet ejtett. Azonkívül erős füsttel égett és égési termékével, a kéndioxiddal és higanygőzzel a levegőt rontotta. A kellemetlen füstöt a gyárosok úgy iparkodtak eltüntetni, hogy a gyújtókeverékbe illatos gyantát

¹ Az évben a szakirodalomban eltérések vannak. Egyesek 1828-ra mások 1830-ra teszik e gyufa felfedezésének idejét.

kevertek. Ez a gondolat *P. Pajot-Laforet-től* ered. A mártógyufa nem volt hosszú életű. 30—40 évi fennmaradás után véglegesen eltűnt.

Nálunk *Zaretsky József* készítette 1837-ben, de azután ő is áttért a dörzsgyufa gyártásra.

II. A KÉNGYERTYA, KÉNFONAL.

Amíg mártógyufa és dörzsgyufa nem volt, addig főként acéllal, kovával, kovanggal, tapló jelenlétében csiholtak tüzet. Erős ütéssel szikrát vertek s iparkodtak azt a jól megpuhított és salétrommal jól kifőzött taplón parázssá élesíteni. Mikor a parázs élénkebben izzott kéngyertyát tartottak fölé, amire ez meggyulladt és lángalobbant. A tüzet azután e kéngyertyával készítették. Külön gyárak voltak, amelyek kénfonalat és kéngyertyát gyártottak. Nálunk is volt ilyen gyár. Ezt a gyárat *Mayer Ferenc* bécsi származású kereskedő alapította 1820-as években.¹ *Mayer F.* 1824-ben még privilégiumot is kért. Nagyon érdekesek az okok, amelyeket kérvényében felsorakoztat. Kérte a privilégiumot azért, mert Magyarországon ilyen gyár még nincs, s mert e cikket ő mindenkinél szebben és jobban állítja elő, amit mintákkal igazolt. De kérte továbbá azért is, mert a nyersanyagok Magyarországon mind megtalálhatók és ő számít arra, hogy e cikkből Németországban is sokat elhelyezhet, amiből a kincstárnak és a munkásoknak egyaránt hasznuk lesz. Egyébként ő a „kereskedelmi tudományok”-kal 27 év óta foglalkozik és 13 év óta polgára a fővárosnak.

A helytartótanács engedélyezte is, de kikötötte, hogy arzént ne tartalmazzon.

Mayer Ferenc szerint 1820-ban Magyarországon kéngyertyagyártás nem volt. Lehetséges, hogy állítása megfelelt a valóságnak, de bizonyos, hogy sokan készítették és árusították őket. Ezt igazolják nyelvemlékeink. *Molnár Albert*: „Dictionarium Ungarico-Latinum” című munkájában, amely 1604-ben jelent meg Nürnbergben, ott van a „filum sulphuratum” a kénfonal.

¹Országos levéltár. Reg. Com. 1825. F. 18. p. 16. 17. 10,

1629-ben Szebenben megjelent „Nomenclatura seu dictionarium Latino-Germanicum” szintén olvasható a „fomentum sulphuratum.” *Pápai Páriz Ferenc* szótárában, „Dictionarium hungarico-latinum,” amely 1708-ban jelent meg Lőcsén, ez áll: „cremium= Tüzelesztő aprólék, kénköves fátska, melyekkel gyújtunk valamit.” *Major* szótárában 1647-ből és a *Comenius* szótárában, 1673-ból szintén olvasható a „ramentum sulphuratum” a kénforgács.

Mindezek azt igazolják, hogy a kéngyertya, kénfonal, kénforgács általánosan el volt terjedve az egész országban és készítésével sokan foglalkoztak, bár gyári üzemre nem rendezkedtek be. Ezt annál inkább megtehették, mert készítéséhez nem kellett szakképzettség. A ként megolvasztani, a fonalat, faforgácsot belemártani mindenki tudott.

III. A DÖRZSGYUFA.

(Friktionszündhölzchen. Friktios gyufa.)

A mártógyufa hiányait úgy a gyáros, mint a közönség ismerte. A közönség elfogadta ugyan, mert alig volt más, de félt úgy a robbanó gyulástól, mint a tömény kénsavtól. A gyárosok tehát törekedtek a kénsavat feleslegessé tenni. így született meg az új gyufa, a dörzsgyufa.

Sokan azt állítják, hogy a dörzsgyufa feltalálója az angol *John Walker* gyógyszerész volt, aki az első dörzsgyufát 1827-ben készítette. Ezzel szemben az igazság az, hogy *Tillmetz* „bürgerlicher Apotheker, zur Rose” Münchenben, már 1815-ben készített dörzsgyufát, melynek 100 darabját 90 kr-ért árusította.¹ Az ő idejében a „kali muriaticum hyperoxydatum” ahogyan ő a káliumklorátot nevezte, nagyon drága volt, egy uncia 2 frt. 24 kr-ba került.²

Bizonyos azonban, hogy *Tillmetz* az ő dörzsgyufájával nem sokra ment. Rövidesen elfeledték.

¹ Büchner: Repertor. I. 12. 1. — ² 1 font = 12 uncia, 1 uncia = 8 drachma, 1 drachma = 3 scrupulus, 1 scrupulus = 20 szemer, 1 gyógyszerési font = 0.42004 kg.

1827-ben *John Walker* észrevette, hogy a káliumklorát bizonyos anyagokkal keverve olyan gyújtókeveréket ad, amely nemcsak kénsavban mártva lobban lángra, hanem erős dörzsölésre is. *John Walker* 1780 vagy 1781-ben született Stockhon-on-Tees-ben, Angliában. 1818-ban mint „chemist and druggist” helyezkedett el szülővárosában. Új robbanó-anyagokat keresett és e közben figyelte meg a káliumklorát említett tulajdonságát és ezen az alapon megkezdte a dörzsgyufa gyártását. 1859 május 1-én halt meg.¹

J. Walker gyufáját „friction matche” név alatt hozta forgalomba. Egy-egy dobozban 50 drb. gyufa volt. Ára túlságosan drága volt, egy shilling. *M. Faraday* (1791—1867) mikor Stockhon-ban járt, szintén vásárolt belőle egy dobozzal, sőt a gyufáról előadást is tartott.

*J. Walker*¹ gyújtókeveréke káliumklorátból, kénből és durranóhiganyból állt. E két anyagból arabgumival pépet készített és ebbe mártotta a kénezett végű gyufákat. A gyújtás akként történt, hogy a száraz gyufát homokkal vagy üveggörrel készült dörzspapíros között keresztülrántották.³

Ennek a gyufának az volt a legnagyobb hibája, hogy durranással gyulladt. Ijedős egyének meg se merték gyújtani.

A durranóhiganyt 1800-ban *Edward Howard* angol kémikus állította elő még pedig úgy, hogy salétromsavban higanyt oldott, amelyet azután alkoholba öntött. Ilyenkor fehér por vált ki, amely dörzsölésre, ütésre, melegítésre sőt tömény kénsav hatására is felrobbant.

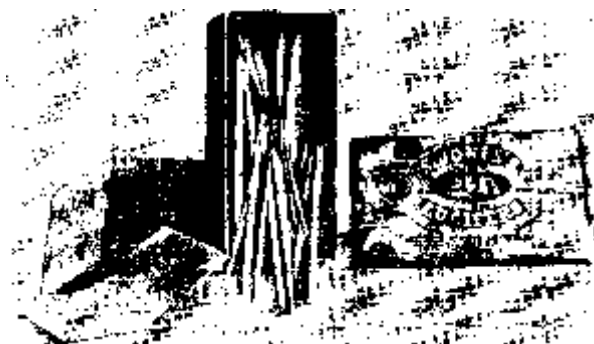
A *J. Walker-féle* gyújtó hibáját akarta eltüntetni *Samuel Jones* azzal, hogy a durranóhigany helyett antimonitot használt.

Az új gyújtót *S. Jones* 1832 nov. 20-án szabadalmaztatta és „Lucifer Matche” név alatt hozta forgalomba.⁴ *S. Jones* a dörzsgyufát úgy készítette, hogy 1 s. r. rendkívül finomra őrölt antimonitot enyvoldatban péppé kevert s azután 3 s. r. kálium-

¹ National Biography. (Walker alatt). — ² C. Graf v. Klinckowskroem. Forschungen u. Fortschritte. 1932. 402. 1. — ³ Journal des connaissances usuelles 1832. p. 200. — ⁴ J. Prechtl: Tech. Encyclopädie. Stuttgart 1835. VI. K. 88. J.

klorátot adott hozzá. Az enyv negyedrésze volt az antimonitnak. A káliumklorátot nedves pépbe keverte, nehogy robbanás álljon elő. Ebbe a gyújtó pépbe mártotta *S. Jones* a kénezett végű gyufákat. A pépbe kb. 3—4 vonal (kb. 6·5—8*5 mm) mélyre merítette, hogy gyúlásukat biztosítsa.¹

Ez a gyuí'a csak akkor gyutott, ha dörzspapír között húzták át. A dörzspapíros készítése a következő volt. Sima, de vastag papíros egyik felét enyvoldattal mázolták be, s erre finom üveg- vagy homokport szórtak. A por jól hozzá tapadt a papírhoz, s amikor megszáradt, különféle nagyságú szalagokra vagdalták.



9. ábra. *S. Jones*, „Lucifer” dörzs gyújtója. (Niemann munkájából.)

A *S. Jones-éle* gyufán a következő felírás volt: „*S. Jones, Lucifer Matches, That ignite by the friction produced by drawing the match briskly trough a pieci of Sand paper, and are warranted never to inspair by keeping. Put the lid upon the box before you light the match. Light—House, 201 Strand. London.*”²

S. Jones gyufájáról nem sok közlést adott. 1832-ben Angliában járt egy jónevű német kémikus *H. A. B. Wiggers*, aki-

¹ Dinger's Polytech. Journ. 1833. 49. Bd. 422. 1. — ² Niemann: Archiv, f. d. Geschichte, d. Naturwiss. 1916. 392. 1.

nek nagyon megtetszett *S. Jones* gyufája. Mihelyt visszaérkezett hazájába vizsgálat alá vette s akkor derűit ki összetétele.¹

Az angol sikerek nyomán megindult a dörzsgyufagyártása más nemzeteknél is. Így Ausztriában, Bécsben is. 1832 szept. 12-én *J. Siegel* kémikus, Ottakringben, Bécs mellett, szabadalmat kapott dörzsgyufa készítésre. Ez a dörzsgyufa nem tartalmazott foszfort és durranóhiganyt vagy durranóezüstöt s mint a szabadalom mondja „minőségüket még évek után sem veszítették el.”² A szabadalom szerint e dörzsgyufa készült: 100 s. r. káliumkloráttól, 40 s. r. antimonitból, 5 s. r. kénvirágból és 18 s. r. arabgumiból. 1835 február 20-án egy másik szabadalmat is szerzett. Ennek összetétele a következő volt: 32 s. r. káliumklorát, 14 s. r. antimonit, 7 s. r. üvegpör, 6 ½ s. r. arabgumi.

J. Siegel még 1838 szeptember 5-én is szerzett magának dörzsgyufára szabadalmat, pedig akkor már idejét múlta ez a gyufatípus.

De szabadalmat szerzett *Hedvig Trepany* is, aki rövid időig *Römer István* társa volt. *H. Trepany* ezt a gyufát „*Congreve*”-féle gyufa név alatt árulta, azért, mert gyúlésa oly jelenség mellett folyt le, mint a *Congreve-féle* röppentyűké. *William Congreve* (1772—1828) angol tüzértábornok volt, aki 1800-ban egy harci rakétát fedezett fel, amelyet az angol haditengerészet 1807-ben használt először Kopenhága ostrománál, még pedig jó sikerrel. E rakétát azután 1866-ig valamennyi nemzet használta.

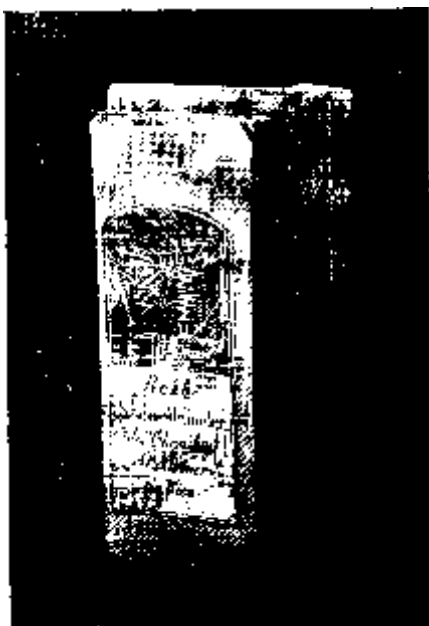
A *H. Trepany-féle* gyufagyár annyit módosított a gyújtóanyagban, hogy az alkotórészek arányát megváltoztatta: 1 s. r. káliumklorátot és 2 s. r. antimonitet használt enyvoldatban.

A *H. Trepany-féle Congreve-gyufa*, mint annyi más társa, sok hibában szenvedett. A legnagyobb baj az volt, hogy robbanással gyúlt és úgy lobbant fel, mint egy röppentyű. Azután gyújtáskor magát a dörzspapírt is sokszor meggyújtotta, amiért a dörzspapírt sűrűn kellett váltani. Nem kis bajt okozott az is, hogy a gyufa erős keresztülrántása a papír felületére ragasztott üveg- vagy homokport idő előtt lepergette.

¹ Annalen d. Pharmacie. 1832. Bd. III. S. 340. — ² Beschreibung d. Erfindungen u. Verbesserungen 1841. Tk. 473.1.

Ugyanebben az időben *Römer István* is gyártott dörzsgyufát. *Römer* ugyanis egy olyan gyújtóké véreket állított össze, amely mártógyuíának és dörzsgyufának egyaránt megfelelt. Erre szabadalmat kért, de — mint mondja — rendkívül kemény harcot kellett vívnia a kincstári hivatalnokokkal, amíg azt 1832-ben megkapta.¹ Idevonatkozó első kísérleteit 1827—28 években kezdte, *H. Trevány-nal* együtt.

A *Römer-é*le dörzsgyufát az alábbi kép szemlélteti:



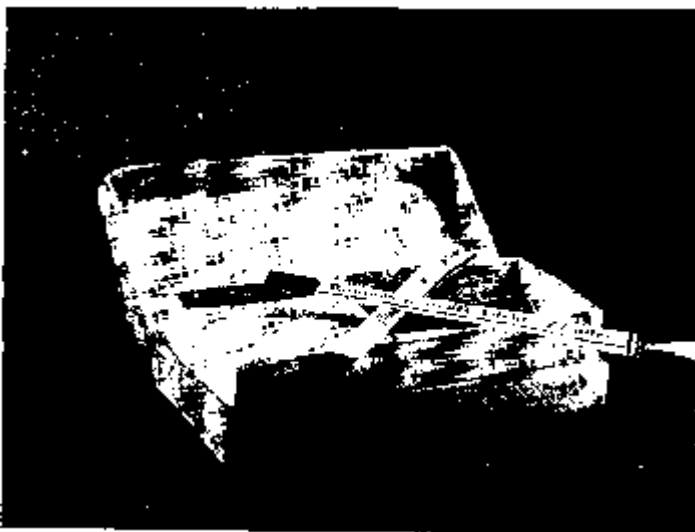
10. ábra. Römer I. dörzsgyufája.

A dörzspapír a gyufa dobozára van ragasztva.

A gyújtóanyag, amint látjuk, vastag papírszalag darabra volt ragasztva, 6—7 mm mélyen. A papírgyújtók egyik csoport-

¹ Pester Lloyd. 1928. VI. 6. (Reggeli lap.)

ján ez állt: „Romer's neueste Licht-Zünder“, a másikon ugyanaz franciául: „Amorce inflammen de St. Romer.“ A keménypapírból készült dobozon, amely egyúttal üvegpornos dörzspapír is, a következő felírás volt: „Reib-Schnellzünder des Chemikers St. Romer in Wien.“ A hátlapon ez állt: „Bericht. In den Zimmern bekommt man leicht und schnell Licht, wen man das Zündbändchen zwischen zwey rauche flächen des Etuis schnell durchstreift. In freyen hingegen dienen die neuen Glimfidibus und Glim Schwam



11. ábra. Romer I. dörzsgyufája.

deren Zünd tropfen über einer rauchen-fläche gestreift, sich ebenfalls sicher entzündet und schnell Glut giebt. St. Romer.”¹ Az angol *John Walker* dörzsgyufáját 1827-ben fedezte fel. Körülbelül ebbe az időbe esik (1827—28) a *Rómer-féle* dörzs-

¹ Ezt a gyufát Ernyey József, a Nemzeti Múzeum főigazgatója találta felvidéki útján az egyik gróf Forgách-kastélyban. Az ő engedelmével közlöm. Köszönet érte.

gyufa felfedezése is. *Jones* 1832-ben szabadalmazta dörzsgyufáját, *Rómer* gyufáját szintén 1832-ben szabadalmaztatta. Ez a magyarázata annak, hogy sokan őt tartják a dörzsgyufa felfedezőjének.

Rómer István-nak, mint említettem, 1822-ben már gyufagyára volt. Ekkor még mártógyufát készített, de később a dörzsgyufák gyártására is áttért, sőt ezekért a gyártmányokért 1835-ben a bécsi kiállításon ezüstérmét is nyert. Ekkor már 200 munkással dolgozott és gyártmányait mindenhol szerették.

A *Walker*- és a *Rómer-éle* dörzsgyufák egymástól abban különböztek, hogy gyújtókeverékük nem volt azonos. *J. Walker* gyufája fából készült, *Rómer-é* papírszalagból.¹

Miként a mártógyufának, akképen a dörzsgyufának is voltak hibái. A keverék robbanással gyújtott és csakis akkor, ha teljesen száraz volt. Nyirkos fejű gyufa nem gyúlt meg. Az is sokszor megtörtént, hogy átrántáskor a fej a dörzspapír között maradt, mert leszakadt. Ehhez járult a dörzspapír hiányossága. A dörzspor könnyen lepergett róla, gyújtáskor pedig sokszor meggyulladt.

Bár a dörzsgyufa haladást jelentett a mártógyufával szemben, még sem maradt hosszú életű.

Ugyanilyen gyufát hozott forgalomba 1833-ban *Madame Merckel* Párizsban. Ő, gyújtókeverékével, amely főként káliumklorátból állt, viasszal átitatott vékony növényágacskák egyik végét vonta be, ezáltal gyufája olcsóbb lett. Ezért a javításért, amint a „Société d'encouragement” jelentette, 1833 május 15-én, francia kitüntetést kapott.

Ugyanebben az időben *Jacques Joseph* kapott francia szabadalmat jobb összetételű dörzsgyufára, majd 1837-ben *Victorine Klug*?

Németországban a dörzsgyufát 1832-ben már gyártotta *Friedrich Bekenhäuser és Rai* cég Frankfurt a/M.-ban. Legalább is erre utal a „Schwäbischen Chronik” című folyóirat.

1833-ban *F. W. Liesching* kezdte gyártani Waiblingen-ben a *Congreve-gyújtót*, amelynek ára 100 drb-kint 8 kr volt.

¹ Ch. H. Schmidt: D. vollständige Feuerzeugpraktikant. 1840. Ilmenau. — ² Grf. C. v. Klinckowstroem: Geschichtsblätter f. Tech. Ind. u. Gewerb. 1915. 231 l.

Svédországban Stockholmban¹ 1836-ban *J. S. Bagge*, a stockholmi műszaki főiskola adjunktusa alapított dörzsgyufagyárat.

Megemlékezem végül a *Newton-féle* dörzsgyufáról. Ezt a gyufát nem a nagy fizikus *J. Newton* találta fel, hanem egy névrokona 1840-ben.² E találmány lényege a következő volt. Az angol *Newton* dobozokat készített, amelyben szűk rekeszek voltak. Ezek mindegyikébe pontosan egy-egy gyufaszál volt elhelyezhető. A rekeszek két falát dörzspapír burkolta. A gyufákat, amelyek vége a szokásos gyújtókeverékbe volt mártva, egyenkint a rekeszbe helyezte fejjel lefelé. A gyufák másik vége a doboz oldalán kilógott. A gyufa már most akkor gyújtott, ha a dobozt kissé összenyomták s a kilógó gyufavéget megfogva, kirántották.

A dörzsgyufát Magyarországon is gyártották. A gyáros *Zucker Lázár* volt, aki műhelyét 1834-ben helyezte üzembe. A műhely szépen fejlődött, mert 1840-ben már 40 emberrel dolgozott.

Zucker Lázár Újfalú községben (Sáros megyében) született 1802-ben. Előbb, mint házaló járta Pest utcáit, majd 1834-ben megnyitotta dörzsgyufát gyártó kis műhelyét, melyben családjával együtt dolgozott. Már vagy hat éve dolgozott, amikor egy szép napon *Patisz Károly* a város kapitánya, a gyufagyártást betiltotta. Ő volt egyébként az is, aki *Irinyi János* gyufagyárat becsukatta.

Zucker Lázár azonnal folyamodványt nyújtott be a városi tanácshoz, amely fordításban így hangzik:

Tekintetes városi tanács!

Mivel *Patisz Károly* városkapitány úr épen most tiltotta be nekem a gyufa gyártását, bátorkodom az alábbi okoknál fogva alázatosan kérni a város tanácsi engedélyét.

1. Mert én a bizonyítvány szerint Újfalun, Sáros vármegyében születtem, tehát magyar vagyok, s mint ilyen, a külföldiektől a megkülönböztetést kiérdemeltem.

2. Mert én veje vagyok a bizonyítvány szerint a megtűrt *Heimann Jakab-nak* és nőmtől négy élő gyermekem van.

¹ B. Brilioth. Ord och Bild. 1929. 17 1. — ² M. Poppe: Gewerbwissenschaft. Volks u. Jahrbüchlein. Glogau. 1840. 62 1.

3. Mert én, az adófizetőiv szerint, melynek elsejét és utolsóját mellékelem, 12 év óta adózom és a jövőben is a kirótt adót évről-évre pontosan rendezni kész vagyok.

4. Mert én a gyufa és a dörzsgyufa gyártást, a meghalt úr. *Schuster János* kémia tanárának bizonyítványa szerint tökéletesen, minden veszély nélkül értem és ennek gyártását már hat éve akadálytalanul gyakorlom és úgy gondolom, hogy jövőben is tudni fogom, s mert itt gyufagyártó céh nincs, amely eltiltaná azt.



12. ábra. Schuster János bizonyítványa.

5. Mert én mindig becsületes és igazságos életet éltem és az én gyufagyáramban naponként 40 szegény embert foglalkoztatok és azoknak becsületes életfeltételt biztosítok.

Mindezekért alázatosan kérem a tekintetes városi tanácsot, nyugtasson meg és adja meg továbbra is nagy kegyesen a gyufagyártás gyakorlásának engedélyét.

A tekintetes városi tanács alázatos szolgája
Zucker Lázár, itt adózó gyufagyáros.¹ 1840 április 21.

¹ Országos levéltár. Reg. Commer. 1840. f. 18.

Úgy látszik rosszul állhatott a *Zucker Lázár* ügye, mert 1840 május 11-én a helytartó tanácshoz is beadott hasonló tartalmú kérvényt. 1840 május 9-én újra beadványt nyújtott át a városi tanácsnak, ebben ez áll.

Tekintetes városi Tanács!

Mivel nekem a dörzsgyufa gyártás, azon oknál fogva, mert városban lakhatási engedélyem nincs, betiltatott, — úgy aláza-
tosan jelentem, hogy egy folyamodványom van beadva, város-
ban való lakhatási engedélyért, a magas helytartó tanácsnál;
— de amíg kérésem elintézését nyer egész családommal együtt
éhen halok, ha dolgozni nem engednek, én aki mindig hallot-
tam, bár lopni igen, de dolgozni nem tilos.

Alázatosan kérem tehát a Tekintetes városi tanácsot, nyug-
tasson meg, mert én az itt eltűrt *Heimann Jakab-nak* veje va-
gyok, négy gyermekem van és már 12 éve adózom itt és enge-
délyezze kegyesen a dörzsgyufa gyártását a városban lakhatási
engedély elintézéséig.

A tekintetes városi tanács alázatos szolgája

Zucker Lázár, adózó.

Még egy okmányt mellékelek a fenti kettőhöz, amelyet a
városkapitány küldött a városi tanácshoz.

Tekintetes városi tanács!

Zucker Lázár itt mellékelt kérésére, amelyben a dörzsgyufa
gyártás további engedélyezését kéri, volt alkalmam jelentést
küldeni ez év április 22-én a városi tanácsnak. A kérvényező,
kérvényéhez mellékelt bizonyítvány szerint Újfalun, Sáros vár-
megyében született, s 12 év óta az itt megtűrt izraelita *Heimann
Jakab* leányával férjezett és ezen idő óta adófizető és ezelőtt
a kérvényező házaló volt, de 6 év óta dörzsgyufa gyártással
foglalkozik, amely mesterséget *Schuster János* chemiai tanára-
nak bizonyítványa szerint ismeri és ezáltal kb. 40 embernek
megélhetési lehetőséget nyújt.

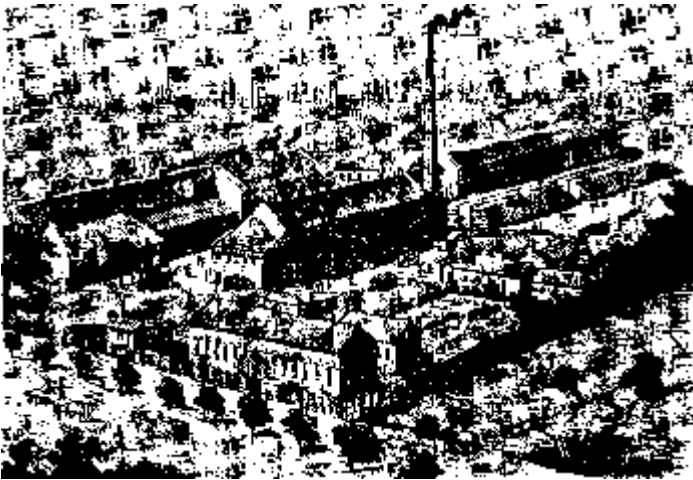
Vájjon a kérvényezőnek ezen előzmények szerint a gyufa-
gyártás további gyakorlása megengedhető-e? beterjesztem hatá-
rozat végett a Tekintetes városi tanácsnak.

1840 április 30. Pesth.

Patisz Károly városkapitány.

Mindezekből az látható, hogy az első dörzsgyufa gyárat *Zucker Lázár* alapította nálunk Budapesten, 1834-ben.

De más gyár is dolgozott Pesten. Ez a gyár a *Zaretzky*-féle gyár volt, amelyet 1837-ben alapítottak.¹ Ez a gyár a Terézvárosban állt, a bárány-uton, saját házában. A gyár tulajdonosa *Zaretzky József* volt, aki mártó- és dörzsgyufát egyaránt készített, de emellett cipőfénymázt, spanyolviaszt, méceszt és sok más vegyészeti cikket. A telepet 1844-ben a váci-útra helyezték át, ahol 1863-ban még fennállt, de ekkor már foszforosgyufát gyártott.



13. ábra. Zaretzky József gyufagyára Budapesten. Alapította 1837-ben.

IV. A FOSZFOROSGYUFA.

1. A XVII-ik század foszfortólment foszforai.

A XVII-ik században minden olyan testet, amely a sötétben fénylett, vagy éppen világított, tekintet nélkül arra, hogy

¹ Vasárnapi Újság. 1863. 40 1.

foszfort tartalmazott-e vagy sem, foszfornak neveztek. Maga a szó phosphoros (*φωσφηόρος*) görög eredetű és annyit jelent, mint fényt adó, fényt szóró.

Az első ilyen kémiailag előállított foszfortólment foszfor a bolognai világítókö volt, amelyet egy olasz varga *Vincentius Casciorolus* készített, 1602-ben.¹ Ő egy alkalommal Bologna város közelében, a Monte-Padernon barit kristályokat talált, amelynek porát otthon szénporral izzította.² Ekkor látta, hogy a visszamaradó anyag a sötétben világít.

Ugyanígyen termék volt az is, amelyet 1674-ben *Christoph Adolf Baldewein* állított elő. Erről a foszforról és felfedezéséről *Johann Kunckel* írt nagy részletességgel.³ *C. A. Baldewein*, akit korának megfelelően *Balduinus-nak* neveztek, tisztviselő volt Grossenhayn-ban, Szászországban és 1682-ben halt meg. Mint *J. Kunckel* írja³ *Ch. A. Baldewein* üres óráiban aranycsinálásban mesterkedett, amely műveletben egy odavaló orvos, *dr. Frühen* is résztvett. Ketten hosszú okoskodás után arra az eredményre jutottak, hogy az arany nyersanyagát, a materia primát, a levegőben kell keresni, mert az illanó természetű. Krétából indultak ki. A krétára salétromsavat öntöttek, s az oldatot beszárították. A visszamaradt kalciumnitrátot levegőre tették. Csakhamar látták, hogy elfolyósodik. Az elfolyósodott kalciumnitrátot, retortába tették és ledesztillálták. A desztillátumot „*Spiritus mundi*”-nak nevezték és mint csodaszert 12 garasért árulták.

Egy alkalommal *Ch. A. Baldewein* a „*Spiritus mundi*”-t állította elő. Megfeledkezvén a retortáról, kelleténél hosszabb ideig hevítette. A retorta nyakán sárga színű anyag gyűlt össze. A retortát széttörte s a laboratórium félreeső sarkába dobta. Rövidesen azt tapasztalta, hogy a félredobott anyag világított és e tulajdonságát éjjel sem veszítette el, sőt napon fényt lövelő sajátsága még emelkedett is. *Ch. A. Baldewein* ezt az új anyagot „phosphorus”-nak nevezte el. *Ch. A. Baldewein* találmányával Drezdába ment, ahol felkereste *Friesen* titkostonácsost, to-

¹ Szathmáry. A mesterséges világítókövek Természettudományi Közöny, 454. füzet. 1907. — ² Conte L. F. Marsiglio: Posforo Minerale 1698. Lipsia. — ³ J. Kunckel: Laboratorium chymikum. Hamburg 1722. 656 l.

vábbb a minisztereket s bemutatta nekik találmányát. Elvitte *J. Kunckel*-hez is, aki csakhamar íelkereste lakásán és a titka iránt érdeklődött. *Ch. A. Baldewein* nem volt közlékeny, de *J. Kunckel* elég ügyes volt ahhoz, hogy egy darabot elcsenjen belőle, s kihámozza titkát. Sikerült is utána csinálnia.

Ch. A. Baldewein felfedezését később a „Miscellanea curiosa sive Ephemerides Germanicae Academiae naturae curiosorum 1673—74” füzetében nyilvánosságra hozta, amely akadémiának egyébként *Hermes* név alatt tagja is volt. Kortársai e foszfort *Balduinus-léle* foszfornek nevezték.

A *Balduinus-féle* foszfor mellett 1693-ban egy másik foszfort fedeztek fel, a *Homberg-félét*

Wilhelm Romberg 1652-ben Batáviában született, ahol atyja a keletindiai-holland társaság szolgálatában állt. Visszatérve Amszterdamba, folytatta tanulmányait, majd elment Jénába, Lipcsébe, Prágába, azután 1674-ben mint ügyvéd Magdeburgban telepedett le. Rövidesen felhagyott a jogtudománnyal és a természettudományokat tanulta. Különösen kémiát, amit nagyban elősegített *R. Boyle-el*, *J. Kunckel-lel* és más kémikussal való ismeretése. Wittenbergában megszerezte az orvosi oklevelet. Megfordult egész Európában. Magyarországon is járt, ahol főként a felvidéki bányászat kötötte le figyelmét. Végül Franciaországban telepedett le és az orleánsi herceg udvari orvosa lett. 1715-ben halt meg.

W. Homberg foszfortólment foszforát a következőleg készítette. 1 s. r. szalmiáksót 2 s. r. égetett mésszel kevert össze s a finom port tégelyben megolvasztotta. Ezután rézlemezre öntötte. Üvegszerűen ömlött ki és megdermedt. A kihülés után üvegbe kellett tenni és jól lezárni. A termék akkor fénylett, ha egymáshoz dörzsölték vagy megkarcolták.¹ Kortársai e terméket, amelynek semmi köze sem volt a foszforhoz, *Homberg-féle* foszfornek nevezték.

A teljesség kedvéért megemlíthetem *Marggraf* foszforát, amelyet gipszből készített, úgy hogy szénnel keverve izzított. *A. S. Marggraf* (1709—1782) ezt a terméket 1750-ben állította elő

¹ Halle: Magie. Wien. 1787. T. 105. 1.

Végül álljon itt *Canton-foszfora*, amely kagylóhéjból készült. *J. Canton* kagylóhéjat félórán át izzított, porrátorrt, majd átszitált. Ebből a porból 3 s. r.-t összekevert 1 s. r. kénnel s téglében egy órán át izzított. A por sötétben világított.¹

Ezt a terméket az angol *J. Canton* 1768-ban állította elő.

Az említett foszforok, mint látjuk, mind olyanok, amelyekhez a foszfornak semmi köze. Nem is foszforok ezek, hanem egyszerű világítókövek, amelyekről azért emlékeztem meg külön, mert a régi szakirodalomban foszforként szerepelnek és ez a régi szakirodalomban járatlanokat félrevezetheti.

2. A foszfor felfedezésének története.

A foszfort 1669-ben *Hennig Brand* fedezte fel. Nevét a régiek hol *Brand-nak*, hol *Brandt-nak* írták, ő azonban *Doktor Brand-nak* nevezte magát. Ezt a címet valószínűleg önhatalmúlag vette fel. Legalább is erre mutat az, hogy kereskedő volt és hogy latinul nem tudott. *H. Brand* Hamburgban lakott a Michelis-téren, ahol üzlete állt. Üzletét azonban rosszul vezette és tönkrement. Hogy anyagi helyzetén javítson, alkémiai meszterkedésekre adta fejét, de emellett gyógyszerek készítésével, sőt gyógyászzal is foglalkozott. Azonban e működése közelebb állott a kuruzsláshoz.

H. Peters a hannoveri könyvtárban megtalálta azokat az eredeti leveleket, amelyeket *J. Kunckel*, *J. D. Krafft*, *W. Homberg* és *G. W. Leibnitz*, *H. Brand-dal* váltottak.² Ezek életére kevés adatot tartalmaznak, az azonban megállapítható belőlük, hogy az 1670-es években még Hamburgban lakott. *G. W. Leibnitz* leveleiből az olvasható, hogy katona volt, azután, hogy vagyonosán nősült, de vagyona az alkémiai olvasztókemencében rövidesen elhamvadt. A füstös alkémiai laboratóriumából egyszer csak furcsa hírek kerültek ki. *H. Brand* felfedezte a „hideg tüzet”.³

¹ Halle: Magie. Wien. 1787. I. 103 1. — ² H. Peters. Chem. Zeit 26. 1190. (1902). — Pharm. Zeit 37. 607. — Prometheus 30. 249 1. — Archiv, f. d. Geschichte, d. Naturwiss. 1916. 85, 220, 275 1. — ³ M. E. Weeks: The Discovery of the elements. 1934. 336 1.

A iöszior felfedezése után *J. Kunckel-nak*, a német fejedelmi udvarok kedvelt alkémistájának, Hamburgba kellett utazni.¹ Mikor a városba érkezett, értesült *H. Brand* felfedezéséről. Csakhamar megismerkedett vele és *H. Brand* bemutatta neki az éjjel-nappal világító foszfort. E közben *J. Kunckel J. D. Krafft* drezdai kémikus barátjának megírta, mit látott Hamburgban, amire *J. D. Krafft* kocsiira ült és Hamburgba sietett, de *J. Kunckel-t* nem értesítette. *Johann Daniel Krafft* a zellerfeldi bányák orvosa volt, de helyét sehol sem találta, üzte az alkémiai mesterkedés. Nagy utazásokat tett, de idöközben amainzi és drezdai választófejedelmek udvarában dolgozott. Mikor *J. Kunckel-től* a levelet kapta, még a drezdai fejedelmi udvar szolgálatában állott. *J. D. Krafft* nem sokat gondolkozott és a találmányt megvásárolta 200 birodalmi tallérért, azzal a kikötéssel, hogy *J. Kunckel-lel* szemben az eljárást titokban tartja, s neki néhány lat foszfort készít. *J. Kunckel* újra felkereste *H. Brand-ot*, de véletlenül ott volt *J. D. Krafft* is. *H. Brand* kijött a szobából és szabadkozott *J. Kunckel-nél*, hogy felesége beteg, hogy most éppen vendége van, s hogy találmányát nem közölheti vele. Annyit azonban mégis elárult, hogy vizeletből készítette. *J. Kunckel* ezt elegendőnek vélte az utánzásra és távozott. Néhány hét multával Wittenbergából írt *H. Brand-nak*, s újölag kérte a receptet. Most azután kiderült, hogy találmányát már eladta.

J. Kunckel ezután egyedül próbálkozott a foszfor készítésével és 1678-ban a foszfort valóban maga is előállította.

J. D. Krafft azzal a foszforral, amit neki *H. Brand* készített, bejárta Németországot. 1676-ban bemutatta *Friedrich Wilhelm* brandenburgi választó-fejedelemnek. A jelen lévő udvari orvos *Dr. J. S. Elsholz* (1623—1688) elnevezte foszforának.

Maga *H. Brand* 1677-ben bemutatta találmányát *II. Károly* angol királynak. A bemutatásnál jelen volt *R. Boyle* angol kémikus, aki kijelentette, hogy vizeletből maga is előállította és „aerial Noctiluca”-nak nevezte el. De irataiban noctiluca-consistens, -gummosa, -glaciális, -aërea és más nevekkal is jelölte.

¹ Kunckel: Labor. Chymi. 1722. Hamburg u. Leipzig. 660 1.—G. W. Leibnitz: Miscellanea berolinensia, Bd. I.

Viszont *J. Kunckel* „Lumen constans” nevet adományozta neki, de végérvényesen a „phosphoros” maradt rajta.

Első közlemény a foszforról 1677-ben jelent meg *G. W. Leibnitz*-től a párizsi „Journal des Savants”-ban, aki azt az előadást írta le, amelyet *J. D. Krafft* tartott *Johann Friedrich* hannoveri herceg udvarában és aki a brandenburgi választófejedelemet rávette, hogy *H. Brand*-ot udvarába fogadja és foszforkészítéssel bízta meg.¹

A foszfort *H. Brand* a vizeletből készítette. Módszere meglehetősen egyszerű volt. Nagyobb mennyiségű vizeletet homokkal befőzött s a maradékot retortában hevítette. A vizeletben levő karbamid és egyéb szervesanyagok a hevítés folytán elszenesedtek s ez a szén redukálta a foszforsavsókat. A foszfor gőz alakjában átdestillálódott. Ezzel a módszerrel dolgozott *J. Kunckel*, *J. D. Krafft* és *R. Boyle*. Ez utóbbi nemcsak a vizeletet, hanem az ürüléket is felhasználta, amint azt *Dr. M. Speter* megállapította. De vizeletből indultak ki *G. Neumann* 1725-ben, *J. F. Henckel* 1734-ben, továbbá *A. S. Marggraf* is, aki azonban új, ha tudományosan nem is indokolható eljárást dolgozott ki. Ő vasedényben megolvasztott ólmot, amelyhez folytonos kaválás mellett, kanalanként, konyhasót kevert. Az ólom lassan sárga porrá alakult, amelyet szétdörzsölés után forró vízben kimosott és megszáritott. E por egy fontjához egy font szalmiáksót, egy font káliumkarbonátot kevert, amelyre négy ujjnyi magasságban romlott vizeletet öntött és melegített. Ezt annyiszor ismételte, ahányszor a vizelet elpárolgott. Végül beszárította. Ezután retortában hevítette. Előbb más anyag destillálódott át, utóbb izzításkor a foszfor is, amelyet víz alá vezetett.²

A vizeletből kevés foszfor készíthető, mert a vizelet sem tartalmaz sokat. Kevés embernek volt tehát foszfora, s akinek volt, az rendszerint pénzért mutogatta.

Carl Wilhelm Scheele (1742—1786) és *Johann Gottlieb Gahn* (1745—1818), akiket egymáshoz őszinte barátság fűzött, 1769-

¹ Ulmann: Encyklopädie d. tech. Chem. — W. Jettel: Chem. Zeit. 16.919.(1892). — L. Franck: Chem. Zeit. 22. 2401. (1898). — ² Miscellanea berolinensia 1730. III. 249. — Mémoires de l'academie de Berlin 1746. 289.

ben¹ felfedezték, hogy a csonthamu főként kalciumfoszfátból áll. Mindezt *C. W. Scheele* egy levélben írta meg *F. Rothborg-nek* 1771-ben *C. W. Scheele* már új eljárást dolgozott ki a foszfor előállítására. Eljárásának lényege az volt, hogy a csonthamut salétromsavval huzamosabb ideig digerálta. Leszűrve az oldatot szirupra főzte, szénnel keverte és retortába téve, izzította. A szén redukálta a foszforsavas-sókat s a foszfor kidesztillálódott, amelyet víz alatt gyűjtött össze.

És *C. W. Scheele* módszerén, amely helyes elgondoláson nyugszik, ma sem sokat változtattak, azonban változott a nyersanyag, amennyiben ma foszforitból készítenek foszfort.

3. A foszforgyártás fejlődése.

Mivel a foszforosgyufa alapanyaga a fehér foszfor, érthető, hogy a foszforos gyufagyártása csak akkor vált lehetségessé, amikor kellő mennyiségű foszfor állott a gyufagyárosok rendelkezésére.

Az első, aki foszforgyártásra berendezkedett *Ambrose Godfrey Hanckwitz* volt. *A. G. Hanckwitz* Németországban született, de életét jórészt Angliában élte le. 1660-ban született, s bejárva Hollandiát, Franciaországot, Olaszországot, Angliába került, ahol gyógyszerészettel foglalkozott. Itt ismerkedett meg *R. Boyle-vel* (1627—1691), akinek asszisztense lett. Tőle tanulta el a foszfor készítését, amelynek gyártására be is rendezkedett. Ez a gyár Londonban állt (Southampton Street, Covent Garden) és sok vegyészeti-cikket gyártott. 1741-ben halt meg.³

A foszfort gyártó receptet 1929-ben Dr. *Max Speter*² találta

¹ Ch F. Bucholz: Theor. u. Prax. der pharm, u. chem Arbeiten. 1812. Leipzig. I. Bd. 20 L — ² M. Speter: Aus d. vor- u. früh Geschichte des Knochen-Aufschlusses und Calcium monophosphates. Chemisch Weekblad Deel. 29. Nr. 5. Nr. 10. 1932. — ³ M. E. Weeks: The Discovery of the Elements 1934. 336 l. — ⁴ M. Speter: Zur Geschichte d. Urin.- Phosphors: Das entdeckte Phospor-Recept von Boyle—Hanckwitz. Chem. Zeit. 53. 1005—6 1929.



14. ábra. A. G. Hanckwitz, az első foszforgyáros.
(1660-1741) (M. E. Weeks munkájából.)

meg, amelyből kiderült, hogy *G.A. Hanckwitz* az ürléket és vi-zeletet együttesen dolgozta fel. Az összegyűjtött ürléki termé-keket vasedényekben szárazra párolta. A nyert anyagot porrá őrölve retortában magas hőmérsékleten hevítette. A reakció köz-ben képződött szén redukálta a foszforsókat. A foszfort vízzel telt szedőben gyűjtötte össze. 24 órai szakadatlan tüzeléssel kb. $\frac{1}{4}$ font foszfort állított elő. A foszfort azután meleg víz alatt bőrön átsajtoltva tisztította. Gyártásnál — mint mondja — legnagyobb

gond a készülék jó lezárására fordítandó, nehogy a foszfor gőz a levegőbe szálljon. *A. G. Hanckwitz* idejében egy uncia (kb. 35 g.) foszfor ára Londonban 3 font volt, Amszterdamban pedig 16 dukát, tehát nagyon drága ahhoz, hogy a gyufagyártására használják.

Hogy a foszfor csontból is gyártható, arra 1771-ben *C. W. Scheele* mutatott rá. Az ő elgondolásán dolgozták ki eljárásukat, *Nicolas* és *Pelletier*. 1778-ban *Nicolas* a csonthamunak foszforsavra való feldolgozásával foglalkozott és bontáshoz nem salétromsavat használt, mint *C. W. Scheele*, hanem kénsavat.¹ Az így nyert foszforsót azután szénnel redukálta.



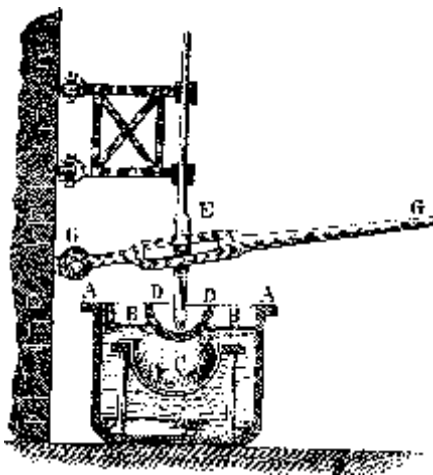
15. ábra. A foszforgyártás első módja.

Mint tudjuk, 100 kg csont elégetve 50—55 kg csonthamut szolgáltat, amelyben a foszfátok mennyisége 85—87%. *Nicolas* és *Pelletier* szerint, a foszfát főként kalciumfoszfát ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), amelyet a kénsav kalciumhidrofoszfáttá alakít át ($\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$). A kalciumhidrofoszfát hevítve kalciummetafoszfáttá változik, amely szénnel redukálható.

A foszforgyártás hosszú ideig *Nicolas* és *Pelletier* szerint a következő volt. A csontot hamuvá égették s azután megőrölték, majd olomedénybe téve tömény kénsavat öntöttek rá és 12 órás folytonos kavarási után ülepítették. A képződött gipszről a folyadékot, amely főként kalciumhidrofoszfátból állt, lebocsátották. Az oldatot szirupra főzték azután sok faszénporral

¹ Jour de physique XU. T. 1778. dec.

keverve vasedényben hevítették amíg szemcsés lett. Ez a szemcsés anyag került a retortába. A retorta vasból vagy keményre égetett agyagból készült s benne a szemcsés anyag fehér izzásra hevített. Minden retortához kívülről rézhűtő volt kapcsolva, amelynek belsejében egy, nem egészen a fenékgig érő válaszfalat helyeztek. A hűtő fedve volt és csővel ellátva, hogy azon a reakció alkalmával képződő gáz letávozhasson.¹



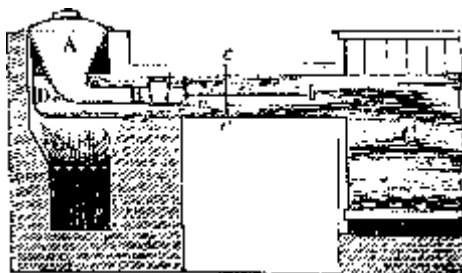
16. ábra. A foszfort bőrön átsajtolva tisztították.

Az átdesztillált foszfor a magával ragadott szénportól fekete volt, azért 60—70 C°-os vízben bőrön átsajtolva tisztították. A megolvastott foszfort azután rudakba öntötték.

Amíg azonban a foszforgyártás idáig kifejlődött, addig sokan javítottak rajta. így *Jean Antoine Chaptal* (1756—1832), *Jean Francois Demachy* (1728—1803), *Antoine Fracois de Fourcroy* (1755—1809), *Louis Nicolas Vauquelin* (1763—1829) és sokan mások. Főként a franciák fáradoztak tehát a foszforgyártás fejlesztésén. De a fejlesztésben résztvettünk mi magyarok is *Römer István* révén.

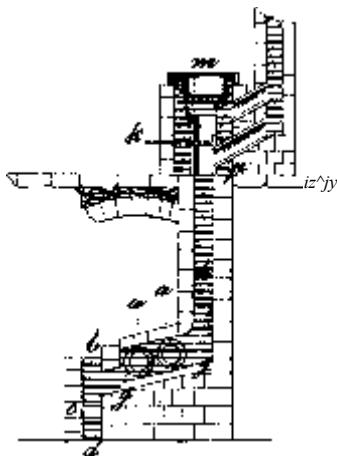
¹ Freytag: Zündwaaren-Fabrik: Wien. 1876. 27.

Rómer István bécsi gyufagyáros hamar belátta, hogy üzemét csak akkor vezetheti gazdaságosan, ha a foszfort maga gyártja. Próba kísérleteket végezett. A kísérletek eredménnyel végződtek s 1837 április 11-én szabadalmaztatta berendezését.¹



17. ábra. A foszfort rúdba öntik.

Most már maga készített foszfort. Az eljárás ugyan amely szerint a foszfort készítette, nem volt új, de új volt a berendezés, amelyet az alábbi ábrán láthatunk:



18. ábra. Rómer István foszforfogyártó kemencéje.

¹ Beschreibung Erfind, u. Verbesser. 1942. Wien. II. 65.

b a tüzelő-nyílás, ezen át dobták a tüzelőanyagot a *c* rostélyra, *d* a hamutartó, *h* a kémény, amelyen a léghuzat a tüzet a *a* retorták felé húzta. E retortákba került a kálciummetafoszfát szénnel keverve, mely redukálta s felszabadította a foszfort. A kálciummetafoszfát befőzése m üstben történt, *k* tolózárr, amellyel a láng és füstgázmenete szabályozható. Ha a tolózárt leeresztették akkor a láng kénytelen *p* csövön átmenni a kéménybe. Ha nyitott, akkor o-nak megy s ott a kálciummetafoszfátot befőzi és kiizzítja.

A retorták 2 s. r. tűzálló agyagból, s 1 s. r. örölt, egyszer már kiegészítő, cserépporból készültek s 12—14 hüvelyk (kb. 31—37 cm) hosszúak voltak, átmérőjük pedig 7 hüvelyk (kb. 18 cm). A retorták a nyaknál 10 hüvelykre (kb. 26 cm) szélesedtek, majd 3 hüvelykre (kb. 8 cm) konikusan összeszűkültek, hogy a szállóport felfogják. Minden retortába 10 font száraz kálciummetafoszfátot tettek, megfelelő szénporral keverve. A számuk négy volt; kettő a kemence jobb, kettő a bal oldalra nézett. A retorták szájnnyílására pipaszzerű készülék jött, amely rézből készült szedőbe torkolt és amelyben víz volt. A szedőt jól lekittették, s a retortát előbb gyenge, majd erős tűzben 18—24 órán át izzították. így készült *Rómer István* gyárában a foszfor.

A foszforos-gyufagyártás fejlődésével a foszforgyártás is nagyobb méretet öltött. Most már más elgondoláson is megkísérelték a foszforgyártást. Azonban ezek az eljárások kevés kivétellel papíron maradtak meg; gyakorlatban nem váltak be.

Ilyen volt a *Donovan-eljárás*. Ennek a lényege az volt, hogy a ielszilánkolt csontot 24 óráig salétromsavval áztatták, majd az oldatot leszűrve ólomcukorral telítették. A kivált csapadékot megszürték és kimosás után megszáritották. A nyert port azután felhevítve, majd szénporral keverve magas hőfokon desztillálták.

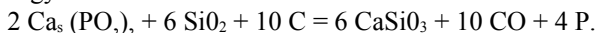
Egy másik eljárás a csonthamut szénnel keverve izzította s az izzó keverékre sósavgázt vezetett. Ez volt a *Carl-Montrand*-féle eljárás.

1857-ben *Gentile* a csontokból sósavval lúgozta ki a kálciumfoszfátot, amelyet ammoniumkarbonáttal bontott. Az ammoniumfoszfátból szénnel redukálta a foszfort.

1864-ben *Gerland* a csonthamuból kéndioxid gázzal lúgozta ki a kalciumfoszfátot, amely oldatot lepárolás után foszfor gyártásra használt.

1865-ben *Minary* és *Soudry* a foszfort ferrifoszfátból kokszzal akarták előállítani.¹

Már *Friedrich Wöhler*² (1800—1882) észrevette, hogy a foszfor kihasználás a csonthamuból tökéletesebb, ha desztillálásakor homok is van jelen. A többletet a következő egyenlettel magyarázta:



F. Wöhler-nek ezt a megfigyelését a *Honi Coignet & fils* gyár értékesítette.

Claude Brisson, a homokon kívül szóda hozzá keverését is ajánlotta, de ez esetben fujtató-lánggal kellett megolvadásig hevíteni az anyagot.

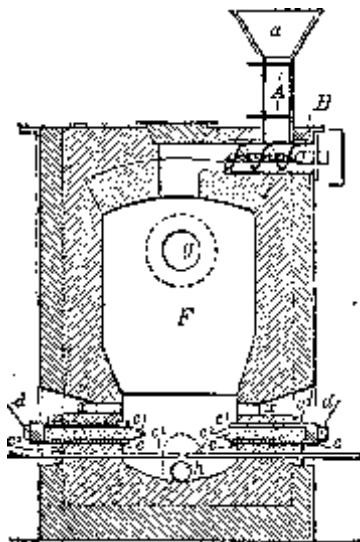
Pelhüche és *Pervilly*,³ két francia arra törekedett, hogy a foszforgyártást folytonossá tegye. Ez volt a törekvése a *T. Dann*-féle angol és *G. F. Féron-iéle* francia szabadalomnak is.⁴

Az eljárások felsorakoztatását még tovább is folytathatnók, mert a gyártás fejlődése úgy az eljárás lényegében, mint a technikai berendezés célszerűbbé tételében szakadatlan volt. A cél mindig az volt: a csonthamuban levő összes foszfort kitermelni.

A foszforgyártás, mint említettem, elsőben Angliában indult meg, onnan átment Németországba, ahol tovább fejlődött. Itt több gyár keletkezett, de ezek kezdetben kevés foszfort gyártottak és az is aránylag drága volt. *Beckmann* említi például, hogy Esslingenben állt egy kis foszforgyár, amely csontból évenként kb. 10—12 font foszfort készített, amelynek ára unciánként (kb. 35 g) 4 birodalmi tallér volt.⁵ A német gyárak hirtelen fellendülése nem tartott sokáig. Erős vetélytársak keletkeztek. Mikor 1873-ban a bécsi világkiállítás megnyílt, a foszfor főtömegét két

¹ Wagner: Chem. Tech. 1871. Leipzig. 628 1. — ² *pogsv.* Annal. 17. 179 1. — ³ Bulletin de la Société chimique de Paris. 19. 183 1. - ⁴ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd 6. 1428 1. - ⁵ G. Fester: Die Entwicklung d. chem. Tech. 1923. 174 1.

gyár szállította, az egyik az angol *Albright* et *Wilson* gyár Oldburgban, Birminghamhoz közel, a másik francia *Coignet* et *fils* gyár Lyonban. A német és osztrák gyárak nagyjából felhagytak vele. Üzemüket azért szüntették be, mert a csont ára hirtelen felszökött. Abban az időben ugyanis Németországban és Ausztriában egyre-másra keletkeztek a répacukorgyárak, amelyek cukor fehérítésénél sok csontszénét használtak. Angliában és Franciaországban a cukorgyárak nem fejlődtek ilyen mértékben, s így ott még olcsó volt a csont. Ehhez járult az



19. ábra. Elektromos kemence foszforgyártáshoz. (Dammer munkájából.)

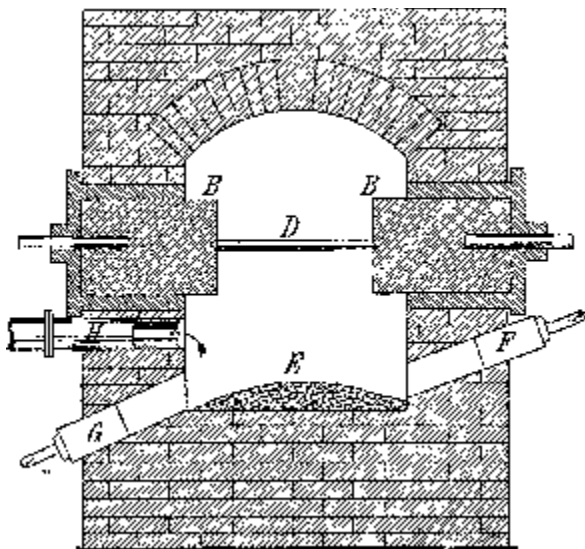
is, hogy az eljárás tökéletesedése folytán, különösen Angliában sokkal több foszfort vettek ki a csontból, mint máshol. 100 kg csontból ott 8 kg foszfort nyertek.

Ezek a körülmények arra indították a technikusokat, hogy más nyersanyagokat keressenek. Így került sorra a foszforit, továbbá az apatit. Ezek az ásványok 50% foszforsavat is tartalmaznak.

Mint említettem, *F. Wähler* figyelte meg azt, hogy homok jelenlétében a foszforkitermelés emelkedik. A baj csak az, hogy a keveréket a retortában 1500 C°-ra kellett felhevíteni, amit akkor nehéz volt elérni. *F. Wähler* megfigyelését valóban csak akkor értékesítették, amikor elektromos-kemencéket szerkesztettek.

Az első foszfort előállító elektromos-kemencét *Parker, Robinson* és *Readman* szabadalmaztatták Angliában.¹ Ők foszforitból indultak ki, amelyet homokkal és szénporral kevertek össze. A keveréket elektromos-ívben izzították.

Ugyanerre a célra az „*Electric Reduction Co*” az ellenállás-kemencét ajánlotta.



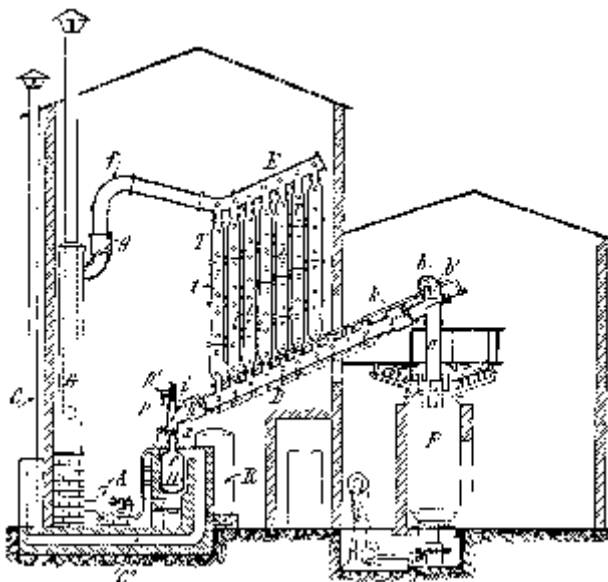
20. ábra. Elektromos kemence foszfor gyártásához. (Dammer munkájából.)

Ezzel a kemencével dolgozott az *Albright et Wilson* társaság, amely a Niagara-vizesést értékesítette. Ezt a gyárat az „*Oldburg Electric Chemical Co*” rendezte be, s eleinte napi 85 kg foszfort termelt.

¹ Zeitsch. f. angewandte Chem. 4. 654 I, 5. 151 I.

Egy elektromos áramra berendezett foszforgyár szerkezetét az alábbi ábra mutatja. Ez a gyár a francia „*Compagnie Electrique du Phosphore, Billaudot et de*” gyára Párizsban.

Ezen kívül még több szabadalom van, amely gazdaságosabbá igyekszik tenni az elektromos foszforos-kemencék üzemét, s amely a nyersanyag jobb kihasználását célozza. Mind felsorolni őket lehetetlen és nem is célja e tanulmánynak.



21. ábra. Egy foszforgyár berendezése. (Dammer munkájából.)

Azonban két eljárást megemlítek még. Az egyiket az „*American Phosphorus Co*” vezette be, Yorkhaven-ben, Philadelphia mellett. Ez pörkölt wawellitből (aluminiumfoszfátból) indult ki és homok jelenlétében szénrel redukálta a foszforsót. Ez alkalommal aluminium is keletkezett volna, de erről közlést alig tettek.¹

¹ Ulimann Encyklopädie d. Tech. Chem. IX. k. 78 l.

A másikat „*Compagnie Électrique du Phosphore, Paris*” vezette be chatelaine-i gyárában, Genf mellett. Ez a foszfor-gyártást karbidgyártással kapcsolatban akarta megoldani, de üzemét beszüntette.¹

4. A turini-gyertya.

Bizonyos, hogy a foszfor gyúló és gyújtó képességét már a foszfor felfedezői *H. Brand, J. Kunckel, R. Boy le*, de mások is ismerték. Közel feküdt a gondolat, hogy a foszfornak ezt a tulajdonságát gyújtó készítésére használják fel, az akkori nehézkes, főként mechanikai tűzszerszámok, acél, kova, kovand, pneumatikus tűzszerszám, *Döbereiner-féle* gyújtó, pirofor-gyújtó stb. helyett. Valóban úgy is volt.

Már *R. Boyle* ismerte a foszfornak és a kénnek azt a tulajdonságát, hogy robbanással egyesülnek.² *G. Hanckwitz* pedig nem sokkal azután, hogy *R. Boyle* az angol „Royal Society”-ben a foszfor készítését ismertette, a foszfort és ként gyújtásra használta, de hogy mi módon, az nem állapítható meg. Bizonyos azonban, hogy *G. Hanckwitz* ezt a megfigyelését gyakorlatilag nem használta ki. Kísérletezéseiket tehát csak tapogatózásnak kell tekintenünk.³

1779-ben, de lehetséges, hogy pár évvel előbb, *Louis Peyla* (Pella, Peybla, Peibla) olasz fizikus, olyan gyújtót fedezett fel, amelyben a gyújtóanyag foszfor volt. *L. Peyla* felfedezését 1782-ben leírta a „Bibliothèque physico-oeconomique”-ben.⁴ Ez az első alkalom, hogy a foszfor céltudatosan mint gyújtóanyag jelenik meg. Mint a leírásban mondja — „sikerült a foszfort és ként üvegcsőbe, viaszból készült gyertyácskával úgy bezárni, hogy az üvegcső eltörése után a kirántott viaszgyertyácska önmagától meggyulladt.”

Ezek a gyújtók — amint azt *G. Ch. Lichtenberg*⁵ feljegyezte — 4 hüvelyk (kb. 105 cm) hosszú üvegcsővek voltak,

¹ Dammer: Chem. Tech. d. Neuzeit I. k. 431 l. — ² Boyle: Artificial phosphorus. Vol. III. 203 l. — Hoefer: Histoire de la chimie 2 B 173 l. — ³ W. Niemann: Archiv, f. d. Gesch. d. Naturwissenschaft 1916. 300 l. — ⁴ Bibliothèque physico-oeconomique 1782. 1 T. 297 l. - ⁵ Göttingisches Taschenbuch 1784. 65 l.

amelyekbe pamutfonalból álló, viasszal bevont belet dugtak. A bél egyik vége foszfor, kén és olaj keverékében állt. A csőnek két vége be volt forrasztva. Meggyújtáskor kézben dörzsölték, vagy szájba vették, hogy felmelegedjék, azután a megjelölt helyen kettétörték. Az így szabaddá lett bélvéget megcsavarták és kirántották, amikor az a levegőn magától meggyulladt.

E gyújtó készítését kis módosítással *J. S. Halle* így írta le: „A Peyla-gyújtóhoz 5—6 hüvelyk (kb. 13—15.8 cm) hosszú üvegcső szükséges, amelynek egyik végére borsónagyságú golyót fűjnek. Alakja tehát a hőmérőhöz hasonló. Ezenkívül szükséges hozzá igen vékony viasztekerecs, amely pontosan a csőbe illik, s amelyben egy tiszta bél fekszik, viaszba olvasztás nélkül. Ezen készülékhez kell még foszfor, finom kámforpor és kénvirág, továbbá szegfűolaj vagy fahéjolaj, egy lámpa és szájfűvő.”

„Vízben a foszforból levágunk egy darabkát, amelynek nagysága gombostűfej legyen és ezt beleejtjük az üvegcső gömbjébe, amelyet égő viaszgyertya fölé állítunk, s kellő óvatosság mellett a láng hegye fölött megolvasztunk. Ezalatt bekenjük a bélt fahéjolajjal s beporozzuk kámmal és kénvirággal. Most a viaszgyertyát beletoljuk az üvegcsőbe, ameddig a megolvadt foszfor van, a bélt, amely a gyertyából kilóg, gyengén megforgatjuk a megolvadt foszforban, s azután a cső másik végét a fűvővel leforrasztjuk. Egy fél hüvelyknyire a beforrasztott gömbös végtől reszelővel bevágást teszünk az üvegcsővön és ezen köröskörül drótot erősítünk. Ha már most lángra van szükségünk, az üveget a drót mellett eltörjük, amikor a viaszból a levegőn azonnal lángra lobban.”¹

Ezen leírásból megérthetjük a *Peyla-gyújtó* szerkezetét.

A *Peyla-gyújtó* nagy feltűnést keltett. *L. Peyla* a gyújtókat *II. József* királynak is bemutatta. A királynak tetszett a gyújtó és *J. Ingen-Housz-tól*, az akkor Bécsben tartózkodó kiváló természettudóstól és orvostól kért véleményt.² A vélemény kedvező lehetett, mert 1781 augusztus 31-én, a következő leíratot küldte mindenható miniszterének, *W. A. Kaunitz* hercegnek.

¹ S Halle: *Magie*. Wien 1785. 90 l. - ² J. Wiesner: *J. Ingen-Housz*. 1905. 199 l.

„Lieber Fürst Kaunitz. Ich schicke ihnen % ammit das schreiben des Payla anwieder zurück; Ich habe der betreffenden Bougies inflammatoires dem Ingenhausen zur näheren Untersuchung zugestellt; da sie nun derselbe ganz gut befunden so werden sie diser Erfinder in meineren Nammen beloben und ihm dabei zu erkennen geben das man ihm dafür obligirt sei. 31. August 1781. Josef.”

És a herceg nem késlekedett ura parancsát teljesíteni.

A gyújtószerszámot *Nagy Frigyes* porosz királynak is megküldte, aki *Franz Karl Achard-ot* (1753—1821) bízta meg véleményadással.

De a gyújtóval az elismerés dacára baj volt. Néhány szerencsétlenség sokak kedvét elvette tőle. Ám a holland *J. Ingen-Housz-nak* megtetszett a *Peyla-éle* gyertya. Éles szeme meglátta benne a foszforosgyújtó jövőjét, s mivel alapjában véve jónak találta, igyekezett rajta javítani.

A javított gyújtó készítését részletesen leírta egyik munkájában,¹ amely így hangzik: „Miután a foszforos gyertya készítéséről sok előírás jelent meg nyomtatásban, de amelyek egy része drága volt és nehezen készíthető és ennek dacára a gyújtás nem mindegyiknél sikerült és a szobában förtelmes büzt terjesztett, vagy akkor, ha dörzsöléssel az ujjak között segíteni akart az ember ujját és ruháját kártékonyán befecskendezte és azt csontig átégette, úgy gondoltam, magam készítem és terjesztem, mert ezekből még kemény télen sem mondta fel a szolgálatot egy sem, s egyik sem terjesztett kellemetlen szagot, akkor sem, ha ujjak között a gyújtáshoz segítettünk és amelyeknél a hozzá való anyagok alig kerültek néhány fillérbe. Az üvegcsőveket, amelyeket rúd alakban vásárolhatunk egy finom, de száraz reszelővel, felvágjuk és egyik végét beforrasztjuk. Átmérőjük fél, vagy egy vonal (2.195 mm, tehát igen vékony), hosszuk 8—10 vonal (tehát igen rövid) legyen. Szélesebbet és hosszabbat is felhasználhatunk, azonban ezek ügyetlenek és sok foszfort kívánnak. A viaszgyertyácskák, amelyek a csőnek átmé-

¹ J. Ingen-Housz: Vermischte Schriften. 1784. Wien. Bd. I. 228—234.

rője szerint, vastagabbak vagy vékonyabbak, három és fél hüvelyk hosszúak. Ezen hosszúságban a legtisztább pamutfonalakat ujj vastagon összetesszük, s egy-egy ilyen csomót egyik végén ujjak között fogva, fehér viaszba mártunk. Az ujjak között tartott vég szolgál belül. Ennek kettős előnye van, először egyszerre sok pamutot itathatunk át s másodszer a csövek átmérőjének megfelelő mennyiségű fonalat vehetünk ki belőle. A szálak száma 3—4—8—12 és összegöngyölése két erős üveg lemez között, vagy egy üveg és egy kemény deszkalap között történjék. Különösen a belül, ameddig tudniillik az üvegcsőbe dugjuk, kell szorgalmasan és tömören simítani, hogy az esetleg megmaradó résekkel és egyenlőtlenségekkel levegőt ne vihessünk be, mert az a beletett foszfort megemésztí. A cső bezárásához fehér viaszt vegyünk, amelybe kevés terpentint is tettünk, vagy közönséges hajlítható sárga viaszt, amelynek megfelelő keménysége van s mégis az üveghez tapad és csináljunk a gyertyácska helyére, ahova azt a csőbe toljuk kúpalakú peremet, úgy hogy a gyertyácska ott valamivel vastagabb lesz, mint a levágott üvegcső nyílása. Ha a csövet bedugtuk viasszal, közelítsünk e csövekkel lassan a láng felé, s melegítsük fel annyira, hogy ujjal meg ne foghassuk és figyeljük meg elsőtétített kézzel, hogy a foszfor világít-e. Ha világít, akkor még nincs jól megolvadva, tehát újra a láng felé közeledjünk vele, s ezt tegyük addig, amíg teljesen holt lesz. A lángból való visszahúzásnál ügyeljünk, hogy hideg kézzel meg ne érintsük, különben a feje lepattan és a kilő velő foszfor megsértí az ujjat és ruhát. Ezért tanácsos, hogy a foszfor olvasztásánál a csövecske fejét olyan oldalra irányítsuk, hogy törés esetén a kifecskendezett foszfor égést ne okozzon. Minél szélesebbek a csövek, annál könnyebben törnek, különösen, ha hideg reszelővel vágjuk. Kellő óvatosság mellett azonban ez ritkán történik, a fej nem válik le, hanem legfeljebb reped, amelyet könnyen észre vehetünk, amikor a további melegítést beszüntetjük és a gyertyát biztos helyre tesszük. Ha az olvasztást a foszforescencia megfulladásáig vittük, akkor megvizsgáljuk, hogy az üvegcsövek jól vannak-e lezárva, megtisztítjuk felületét a viasztól, s félretesszük. Ezeket agyertyácskákat minden ellenállás nélkül, minden előzetes kéz, vagy

száj melegítés nélkül kihúzhatjuk. Ilyenkor tartsuk ferdén, az arctól távol és ha nagyon hideg van, langyos levegővel telt helyre vigyük. Ha készítési hiba folytán nem gyújtana, ne dobjuk el azonnal, mert gyakran később magától is meggyullad és szerencsétlenséget idézhet elő.”*J. Ingen-Housz* gyűjtője tehát — amint látjuk — nem volt mind a két oldalon beforrasztva.



22. ábra. Jan Ingen-Housz (1730— 1799) (Wiesner munkájából).

J. Ingen-Housz gyűjtőjével nagyon meg volt elégedve, de elismeréssel barátai sem maradtak adósok. így *dr. J. A. Scherer*, aki svájci utazása alkalmával használta.

Jan Ingen-Housz 1730 december 8-án született, Bredában, Hollandiában. Tanulmányait szülővárosában kezdte, majd Löwenben folytatta. Orvossá képezte ki magát. Mikor az orvosi diplomát elnyerte, Leydába, Párizsba, Edinburgba ment, kémiát és fizikát tanulni. Életének egyik főcélja a himlő gyógyítása volt, amelyet Londonban sajátított el. Ideérkezett *Mária Terézia* királynő felszólítása 1768-ban, amelyben kérte, hogy jöjjön Bécsbe és ojtsa be gyermekeit himlő ellen. Az ojtásokat szerencsésen el is végezte. A himlőojtást tehát ő honosította meg Bécsben. Itt is nősült meg, elvette *br. Jacquin Miklós-nsk*, a Selmezbányái bányászati főiskola kémia tanárának testvérét, *Agatha Marie Jacquin-t*, 1775-ben. Három évvel utóbb Londonba ment, ahol 1799 szept. 7-én halt meg.¹

J. Ingen-Housz sokat foglalkozott kémiai kísérletezéssel. Ó volt az első, aki a foszfort oxigénben elégette. Erről egy dolgozata jelent meg a következő címmel: „Eine Art, durch die dephlogistisierte Luft das prächtigste, blendendste Licht hervorzubringen”.²

De megtetszett a gyűjtő *L. Peyla* honfitársának, az ugyancsak Turinban élő *Conte di Challant-nak*³ is, aki 1779-ben gyártására rendezkedett be. Gyűjtője megegyezett honfitársáéval, de a gyűjtőkeveréken változtatott: $\frac{2}{3}$ gran benzoegyantát,⁴ $\frac{2}{3}$ gran ként és $\frac{1}{12}$ gran foszfort használt.⁵ A benzoegyanta a kellemetlen szagú égéstermékek elfedésére szolgált.

A *Peyla-féle* gyertya, vagy ahogy korábban nevezték, „turini-gyertya” népszerű lett. Nemcsak Felső-Olaszországban terjedt el, hanem Ausztriában is. Alig volt Bécsben úri hely, ahol turini-gyertya ne lett volna. De elterjedt Németországban is, különösen Frankfurt a/M.-ban, Erfurtban, de máshol is, így Párizsban, Londonban.

¹ J. Wiesner: *J. Ingen-Housz Leben u. Wirken*. Wien. 1905. —

² E. v. Lippmann: *Abhandlungen u. Vorträge z. Gesch. d. Naturwissen.* I. 250 l. — ³ *Antológia Romana*. Bd. 9. 811. Roma. 1782—83. —

⁴ 1 gran (granum) = 0,0729 gramm. — ⁵ J. S. Halle: *Magie*. Wien. 1785. 92 l.

A párizsi és londoni „turini-gyertya” aránylag vékony üvegszálból készült s egy helyen meg volt reszelve, hogy könnyebben lehessen kettétörni; sőt az a vég, amelyet eldobtak, vékony papír szalaggal meg volt jelölve. A német gyártmányoknál hegyesre volt kihúzva a cső azon része, amelyet letörés után eldobtak.¹

Georg Christoph Lichtenberg (1742—1799) göttingai egyetemi tanár, már nem csövet, hanem üvegpalackot ajánlott gyújtó céljára.² Borsó nagyságú foszfor darabkát tett kis üvegbe, s mellé ugyanilyen darab ként. Erre néhány csepp szegfű- vagy terpen-olajat cseppentett, s az egészet vízfürdőre állítva, megolvasztotta. Az olaj részben meggátolta a robbanást, részben folyékony állapotban tartotta a keletkezett anyagot. A kis üvegecske a reakció alatt le volt zárva üvegdugóval. Ha már most valaki tüzet akart gyújtani, papirostekercset készített, azt bemártotta a gyújtókeverékbe, majd kirántotta. A papír pillanatok alatt gyuladt meg. De ugyanerre a célra, finom fenyőfa-forgács is megfelelt.

E gyújtószerszám terjesztésére 1784-ben *Klindworth* göttingai udvari mechanikus vállalkozott.

Klindworth a kis üvegecskét megfelelő bádogdobozban ruha közé ágyazva hozta forgalomba. A dobozt lezárva, zsebben hordták.

Bécsben ezen az alapon házilag kezdték készíteni e gyújtószerszámot. Erre a célra az akkori időkben divatos, minden jobb háztartásban található és jól záródó „Eau de Lavande” illattartó üveget használták.

Amint látjuk, a *Peyla4é|e* gyújtónak sok változata volt. Mind megegyezett abban, hogy közös nyersanyagokat használtak fel, eltérés csupán lényegtelen külsőségekben volt, de amit abban az időben jelentősnek tartottak.

A *Peyla-gy|jtó* veszélyes gyújtószerszám volt. Gondatlanság következtében nem egyszer súlyos tűzvészt idézett elő, hogy az egyéni sérülésekről ne is beszéljek. Azért érthető, hogy sok város használatát betiltotta.³

¹ Chodowiecki: Taschenbuch z. Nutzen u. Vergnügen f. d. Jahr 1784. 65—69 l. — ² D'Allemagne: Histoire du luminaire 590 l. -

³ M. Poppe: Noth u. Hülfß-Lexikon. 1811. Nürnberg. I. Bd. 215 l.

A *Peyla* és vele rokon gyújtóknál tehát a fehér foszfor és kén játszott szerepet. A kén a fehér foszforban alacsony hőnél — mint tudjuk — feloldódik. Körülbelül 25% kén oldható benne. Ilyenkor a foszfor olvadáspontja az eredeti 44*4 C°-ról annyira alacsonyra áll, hogy a keverék szobahőmérsékleten is cseppfolyós marad. Ha e keveréket tovább melegítjük, hevesen felrobban. Vörös színű test keletkezik, amely vörös foszforból és foszfortriszulfidból áll. Újabb kutatások azt is mutatják, hogy a vegyfolyamatkor kevés trifoszforhexaszulfid is képződik. A *Peyla-éle* vagy hozzá hasonló gyújtóknak tehát ez volt főalkotórészük.

5. A „briquet physique et phosphorique.”

A „turini-gyertya” mellett már 1786-ban feltűnt egy másik gyújtószerszám a „briquet physique et phosphorique.” Ennél a gyújtónál is foszfor és kén szerepelt, de a foszfor el volt különítve a kéntől, amennyiben a kén nem került az üvegebe, hanem gyufaszálakra.

1787-ben az „Observation sur la Physique” című folyóiratban egy levél jelent meg, amely a „Journal de Physique” szerkesztőjének volt címezve és amelyben egyebek között a „briquet physique et phosphorique” is le volt írva. A leírásból azt látjuk, hogy e gyújtószerszám kis bádogdobozból áll, melyben kénezeit gyufa, kis drótdarab, viaszgyertya s egy foszfort tartalmazó üvegecske volt. Gyújtáskor a kénezett gyufát bele mártották a foszforba, megforgatták s kihúzták. A kénezett gyufa a levegőn magától meggyulladt, s e lánggal a viaszgyertya volt meggyújtható. A drót arra szolgált, hogy időközönként, ha már a foszfor nem gyújtott, megkeverjék. A foszfort az üvegebe úgy tették, hogy előbb ronggyal megtörölték, feldarabolták s 3—4 óráig nyitva tartották a napon, hogy a foszfor átalakuljon, amikor „le phosphore change de couleur, il perd sa transparence, il devient jaune, quidquefois rouge.” Amint látjuk ez alkalommal részben vörös foszfor keletkezett.¹

E levél azt is elmondja, hogy nem tudható, ki hozta Olaszországból először Párizsba.

¹ Rozier: Observations sur le physique etc. 1787. Paris. T. XXX. 56. 1.

1876-ban *Bienvenu*¹ Párizsban árusította ezt a gyújtószer-
számot. *Bienvenu* magát „ingénieur en instruments de phy-
sique”-nek nevezte, s hirdetésében azt állította, hogy ő a turini-
gyertya mintájára új „briquet physique et phosphorique”-t talált
fel. Azt is hirdette, hogy az üveget sikerült oly kicsire mére-
tezni, hogy az egész belefért egy kis dobozba, amelyet mindenki
magánál hordhatott.

Talán nem tévedünk akkor, ha azt állítjuk, hogy a szer-
kesztőnek, *De la Métherie*-nek szóló levélben *Bienvenu* talál-
mányáról esett szó, aki Párizsban, Rue de Rohan Nr. 18 alatt
árusította ezt a gyújtót.

1799-ben *A. Humboldt* (1769—1859) emlékezett meg ha-
sonló szerkezetű gyújtóról,² sőt csodálkozott azon, hogy a
bányászok, akik tudvalevőleg kémiában járatosak, nem hasz-
nálják. Ő a foszfort kámmal ajánlotta összeolvasztani. Az ol-
vadék bádoghüvelyben jól eltartható és azonnal lángra gyújtja
a kénezett végű gyújtót, ha vele dörzsöljük.

A. Humboldt gyújtója azért érdemel említést, mert új
anyagot vitt a foszfor mellé.

A „briquet physique” további fejlődése az volt, hogy az
üveg- és bádogedényeket ólomedényekkel cserélték fel. Az ólome-
dényekben kisebb mennyiségű (20 gran), víz alatt finomra vágott
foszfort tettek. A fémalackot dugóval lezárva, gyengén mele-
gítették, hogy az a fenéken megolvadjon és egyenletesen szét-
folyjon. Ekkor lehűtötték. Ha gyújtani akartak, akkor kénezett
végű fapálcikával kissé megkaparták a foszfort és a gyufát kalap-
filcen vagy bőrön végig dörzsöltek, amikor meggyulladt.³

Ennek a tűzszer számnak az előbbivel szemben az volt még
az előnye, hogy nagyon kevés foszforra volt szükség. 60—80 da-
rab kénezett végű fapálcika alig használt fel egy gran foszfort.

Utóbb a kénen kívül más anyagokat is keverték a foszfor
mellé. így a fémalackba 4 s. r. foszfort, 8 s. r. kőolajat, 1 s. r.

¹ D'Allemagne: Histoire du luminaire. 590. 1. —² A. Humboldt:
Über d. unterirdischen Gasarten u. d. Mittel ihren Nachtheil zu ver-
mindern. Braunschweig. 1799. S. 336. — ³ J. Prechtl: Tech. Encyclopä-
die. Stuttgart 1835. VI. 81. 1. 82. 1.

sárgaviaszt, 1 s. r. parafaport, (amelyet parafából reszeléssel készítettek) tettek, s gyenge melegen vasdróttal jól összekeverték. Azután bedugták a palackot és lehűtötték. Gyújtáskor a kénezett végű íapálcikával belenyúltak, egy keveset kivettek, amikor az önmagától gyulladt.

E receptet *J. Berzelius* (1779—1848) említette abban a jelentésben, amelyet 1831-én nyújtott be a svéd tudományos akadémiához. A recept nem saját tanulmányának eredménye, hanem csak ismertetés volt.¹

1808-ban *J. C. Driessen* leeuwardeni (Hollandia) gyógyszerész ugyancsak ilyen gyújtót hozott forgalomba. Az ő gyújtója is foszforból állt és kénezett végű íapálcikával gyújtott. Kis üvegben — mint a leírás mondja — megolvastott foszfort, addig amíg az meg nem gyulladt, s abban a pillanatban, amikor meggyulladt jól záró üvegdugóval lezárta. Mikor gyújtani akart kénezett végű fapálcikát kivett belőle.²

J. C. Driessen gyújtószerszáma azért érdemel figyelmet, mert itt foszforpentoxid és foszfor mechanikai keveréke a gyújtóanyag. A kis üveget bizonyára jól le kellett zárni, nehogy a foszforpentoxid nedvességet szívjon a levegőből, mert akkor a gyújtóhatás kimaradt.

Az üveg alakját *F. Korner* adta meg egyik munkájában.³

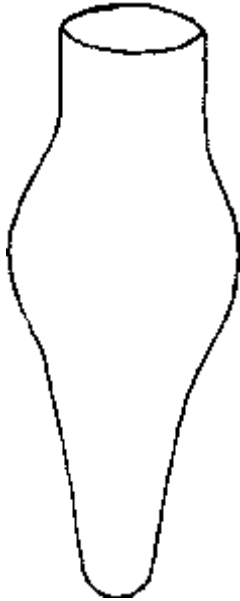
1809-ben új gyújtó jelent meg, amelyet *Derepas* szabadalmaztatott.¹ Ő a gyufát úgy készítette, hogy 2 s. r. foszfort és 1 s. r. égetett magnéziát (MgO) tett kis üvegbe, amelyet homokfürdőn, gyenge melegítés mellett, vasdróttal összekevert. Valami zsíros állományú anyag keletkezett. A gyújtás már most úgy történt, hogy a kénezett végű fapálcikával kevés anyagot kiemelt, amire ez a levegőn magától meggyulladt.

A magnéziumoxidnak nyilván csak mechanikai hatása volt, segítette a foszfor finom eloszlását. Ez a gyújtó, ha az

¹ Jahres-Bericht über die Fortschritte d. phys. Wissenschaften. XI. 1832. 52. 1. - ² Buchner: Repertorium f. d. Pharm. 1819. Bd. V. 104.1. - Gilbert: Annal, d. Physik. 1818. Bd. 59. 255.1. — ³ F. Körner: Anleitung z. Bearbeitung d. Glases an d. Lampe. Jena, 1831. 1. 73. — ⁴ Dictionnaire des découvertes en France 1789—1820. T. II.

üveget a levegő nedvességétől jól elzárták hosszabb ideig jó maradt, de ha kezelése gondatlan volt, a szolgálatot hamar felmondta. Ez a gyújtó is robbanással gyújtott.

Ehhez hasonló szerkezetű foszforosgyufát készített, ugyan* ebben az időben (1809) a francia *E. Régnier*, amely, mint a szűkszávú leírás mondja,¹ valamivel szabatosabban volt szer-



23. ábra. Briquet physique et phosphorique üvege.

kesztve. *E. Régnier* a párizsi központi arzenál tisztje volt. Sok találmánya és szabadalma tette nevét híressé. Szerkesztett biztonsági zárt, villámhárítót, tűzoltólétrát, dynamométert stb. Sajnos nem tudjuk megállapítani foszforosgyufájának szerkezetét, de azt tudjuk, hogy a gyújtószerszámot egy francia puska-műves *Prevoteau* árusította.

¹ Bibliothèque physicoo-economique 1809. XIII. p. 2. lábjegyzet.—
Geschichtsblätter f. Tech. Ind. u. Gewerb. 1916. Bd. 3. 344. 1.

De ugyanebben az időben, *Ch. F. Bucholz* (1770—1818) erfurti gyógyszerész, aki látóideg sorvadásban később megvakult, szintén készített magnéziás foszforgyufát. A leírás szerint e gyújtót úgy készítette, hogy kis üvegben megolvasztott foszfort. A megolvadt foszforhoz tovább melegítés közben egy csövön át levegőt fűjt. Ha a foszfor vörösödött (?) az egész üveget kissé felmelegítette, hogy a nedvesség belőle elillanjon. Erre a foszforra már most magnéziát hintett. Állítólag a magnézia a foszfort a további oxidálástól védte meg. A kis üveget üvegdugóval zárta. E keverék a belemártott kénezett végű gyufaszálat lángra lobbantotta.¹

Hasonló szerkezetű volt a *Charles Cagniard de la Tour* br. gyújtószerszáma, amelyet 1810-ben szabadalmaztatott. *Ch. Cagniard de la Tour* francia fizikus (1777—1859) szabadalmából nem olvasható ki világosan, hogy minő anyaggal dolgozott, de az a körülmény, hogy gyújtója kámforszagú volt, mutatja, hogy foszfor mellett, kámfort is tartalmazott. *Ch. Cagniard de la Tour* gyújtója állítólag kitűnően bevált, de drága volt, épen azért sokhelyen utánozták. E gyújtószerszámot „Mastix-gyújtó”-nak nevezték. A gyújtóanyag színe barna volt.²

Épen ilyen keveset tudunk *Baget* gyújtójáról is.³

1816-ban más gyújtó jelent meg Párizsban. Ezt a gyufát *Charles Derosne* francia gyógyszerész hozta forgalomba, aki cukorgyártással és ópiumvizsgálatokkal is sokat foglalkozott. Nagyszerű kémiai és technológiai érzéke volt. 1825-ben *CailAal* társulva Párizsban gépgyárat alapított, ahol kondenzátorokat, vákuumedényeket gyártottak. Mindezekért 1835-ben a becsületrendet kapta.⁴ Testvére szintén gyógyszerész volt.

Az ő gyújtószerszáma egy csőből állt, amelynek átmérője

¹ Archives des Découvertes et des Inventions nouvelles II. Paris 1810. p. 109. — H. G. Flörke. Repertorium T. 1811. 379. 1. — ² Recueil industriel 1828. 113. I. — Dingler Bd. 29. 1828. 233. 1. — Niemann: Archiv f. d. Geschichte der Naturwissenschaft in Tech. 1916. 302. 1. — ³ Bulletin de la Société d' Encouragement. XI. 1812. p. 285. — ⁴ E. Lippmann: Abhandl. u. Vortrag. Naturwissenschaft II. Bd. 414. 1.

kb. 6 vonal (kb. 13 mm) volt. Ebbe egy darab foszfort tett, jól lezártá és melegítette, amíg vörös nem lett.¹

A foszfor melegítés alkalmával részben vörös foszforrá alakult, ennél fogva hiába tettek bele kénezett végű pálcikákat, nem gyulladt meg. Ez csak akkor gyújtott, ha bőr, ruha, vagy más kissé keményebb anyag között dörzsölték.

1823-ban *F. Wurzer* marburgi egyetemi tanár is készített hasonló módon gyújtót, azzal a különbséggel, hogy magnézia helyett égetett mészport használt.²

A „briquet physique et phosphorique” elnevezés nem volt általánosan elismert. A kifejezést a franciák találták ki és ők használták elsősorban. De mivel e gyújtó típust az elnevezés jól elválasztja a turini-gyertyától, célszerűnek látom megtartani. A turini-gyertyánál a foszfor és kén egy csőben volt összeolvasztva, a briquet physique-nél ellenben a foszfor kis üvegben külön állt s gyújtáskor kénezett végű fapálcikát mártottak bele. E pálcikák vékonyak és rövidek voltak.

De úgy az egyik, mint a másik robbanással gyújtott, s ez volt a legnagyobb hibájuk. Robbanáskor kis égő foszfor-szemecskék repültek szét, amelyek nemcsak gyújtottak, hanem súlyos égési sebeket is okoztak. Iparkodtak ugyan idegen anyagok hozzákeverésével a robbanás hatását csökkenteni, de nem sok eredménnyel. Így került a gyújtóanyagba a kőolaj, a sárgaviasz, a parafapor, a szegfűolaj, a fahéjolaj, a terpentin, a magnéziumoxid, a kámfor, a benzoegyanta stb., de a veszedelmet egyik sem háritotta el. A támadt sok szerencsétlenség után a hatóságok is mind nagyobb mértékben beavatkoztak és gyártását, alkalmazását korlátozták illetve eltiltották.

De azért bizonyos népszerűségnek mégis örvendett. Párizs, London utcáin mindenütt árulták még a XIX-ik század húszas éveiben is. Népszerűségéhez nagy mértékben hozzájárult az, hogy csinos fémdobozokban árulták, ami bizonyos megnyugvó érzést váltott ki a vevőben az öngyúlást illetőleg.

¹ Bulletin de la Société d'encouragement vol 15. 111/112. 1. 1816. — Archives des Découvertes. IX 1817. p. 309. — C. F. Marschal: Anweisung u. Verfertigung aller Sorten Feuerzeuge. 1823. Leipzig.

6. A robbanással gyúló káliumklorátos foszforosgyufa.

1825-ben új anyag került a gyufa nyersanyagai közé. Eddig az időpontig senki sem gondolt arra, hogy káliumklorátot amely kénnel, kénantimonnal erős robbanóanyagot alkot, foszforral keverjen. Az első, akinek ez az ötlete támadt, *J. T. Cooper* volt. *J. T. Cooper* London egyik főiskolájában kémiát adott elő és különös előszeretettel foglalkozott a robbanóanyagokkal. Egyes adatok szerint¹ gyufáját úgy készítette, hogy a foszfort enyvoldatban szétfoszlatta, majd ként és káliumklorátot kevert hozzá. Ebbe a pépbe mártotta a kénezett végű gyufaszálakat, amely száradás után, bármely érdes felületen dörzsölve, robbanással gyulladt.

Ez a gyufa forgalomba nem került, mert *J. T. Cooper* csak magának készítette. Általános használatra nem tartotta alkalmasnak. *J. T. Cooper* tudta, hogy veszedelmes anyaggal dolgozott.

1832-ben ugyanez a gyújtó Németországban tűnik fel. A gyártó *Jakob Friedrich Kammerer* volt, akit a németek jogtalanul a foszforosgyufa felfedezőjének tartanak.²

J. F. Kammerer 1796 február 24-én született Ehningenben (Németország). Eredetileg szitakötő volt. Mivel megélhetését nem látta biztosítottnak, foglalkozást változtatott; kalapkészítő lett, de közben platinatűszerszámot árult.³ Később résztvett az akkori politikai mozgalmakban és 1832-ben *Koseritz* főhadnagytól szított forradalomba keveredett. 1833 július 1-én több forradalmárral együtt elfogták és Hochenaspergben vizsgálati fogságba vetették. Csak november elején helyezték szabadlábra, de azért a per éveken át tartott, 1838-ban hozták meg az ítéletet és *J. F. Kammerer-t* két évi várfogságra ítélték. Az ítélet végrehajtása elől Svájcba menekült. *J. F. Kammerer* 1832-ben Ludwigsburchban alapított gyufagyárat, amelynek maradványa még ma is látható. Gyufájáért, 60 darabonként 6 krajcárt kért. Mi-

¹ Ullmann: Encyklop. d. Tech. Chem. XII. k. 407 1. — ² Umschau. 1932. 36 Jhg. H. 15. 290. — ³ Schanzenbach: J. F. Kammerer v. Ludwigsburch u. d. Phosphorstreichhölzer. 1896. — Archiv f. d. Geschichte d. Naturwissenschaft u. d. Tech. 1918. W. Niemann.



24. ábra. J. F. Kammerer. (1796-1857)

kor Németországból Zürichbe menekült, folytatta a gyufagyártást és kis üzeme szépen felvirágzott.

A forradalmosító gondolatokkal azonban ezután sem hagyott fel. A politikai menekültek mindig szíves fogadtatásra találtak házában. Ezeket anyagilag is erősen támogatta, ami később anyagi romlását idézte elő. Megbetegedett. Elmebetegség jelei mutatkoztak rajta, úgy hogy 1853-ban a württembergi ideggyógyintézetbe vétette fel magát. Innen hosszú gyógykezelés után szülővárosába ment, ahol 1857 december 4-én, tüdőgyulladásban meghalt.

A német legenda azt mondja, hogy *J. F. Kammerer* foszforosgyufáját akkor fedezte fel, amikor vizsgálati fogságban ült. Mindez azonban mese, amelyen szívesen elszórakozik mindenki, értéket azonban senki sem tulajdonít neki.

Láthatjuk tehát, hogy a foszforosgyufát ugyanilyen módon mint ő, 1825-ben már az angol *I. T. Cooper* is készítette. De 1832-ben, tehát *Kammerer-rel* egyidőben gyártotta *F. Moldenhauer* is Darmstadtban. *F. Moldenhauer* kiváló képzettségű kémikus volt. 1797-ben született Gernrodeban. Előbb mint gyógyszerész működött, majd *E. Merck* vegyészeti gyárába került, ahonnan tanárnak ment.



25. ábra. Rómer I. Foszfor és káliumkloráios gyufája.

Megemlítem azt is, hogy ebben az évben hozta forgalomba gyufáját *Link* ólomfegyváros is Darmstadtban, aki ezer doboz gyufát, 1833—34-ben 80 frt-ért árusított.¹

Még őket is megelőzte *J. S. W. Mayer* rézkovácsmester, aki 1831-ben hozta forgalomba gyufáját.

Nem szabad elfeledni azt sem, hogy ez a gyufa 1833-ban Bécs piacán is megjelent, ahová *Rómer István. J. Siegel* és *J. Preshel* gyufagyárai szállították.

¹ Gewerbeblatt f. d. Grossherz. Hessen. 1866. Jg. 29. S. 122.

Hogy *J. F. Kammerer* gyufája valóban foszfort tartalmazott, azt *C. Thiel-től*, a darmstadti műegyetem tanárától tudjuk, aki a gyufát megelemezte, s bennük a foszfor jelenlétét megállapította. Ebben egyébként senki sem kételkedett.¹

I. F. Kammerer gyufáját a következőleg gyártotta: 14 lat enyvből oldatot készített és ebbe belekevert 675 lat foszfort. Mikor a foszfor jól szétfoszlott 18 lat káliumklorátot és 15 lat kénvirágot kevert hozzá. A péphez némi alkoholban oldott indigót is tett, ami által a gyufapép kék színű lett. A kénezett végű gyufaszálakat ebbe a pépbe merítette, majd megszáritotta.²

A németek *Kammerer-í* tartják a foszforosgyufa felfedezőjének. E felfogásukat következetesen hangoztatták, pedig őt legjobb esetben is csak a *robbanással gyúló foszforosgyufa* felfedezőjének lehetne tartani, a valóságban azonban még ennek sem. Ezt igazolják *Eberhardt* és *Schwanzenbach* kutatásai, akik levéltári kutatások alapján megállapították, hogy Németországban 1831-ben már több helyen készítettek foszforosgyufát. Így Waiblingenben, ahol *Louis Ammüller* polgár és *G. Marggraf*³ gyógyszerész, egymástól függetlenül gyártottak foszforosgyufát. E gyufáknak az volt a nagy hibájuk, hogy robbanással gyúltak. De készített foszforosgyufát — mint előbb említettem — *Joh. Sams. Wilh. Mayer* esslingeni rézkovácsmeister is, 1831-ben. Az ő gyufája épen úgy, mint az előbbieké, foszforból, káliumklorátból arabgumbiból készült, amely pépet kénezett végű fapálcikára kent.⁴ Állítólag *I. W. Mayer* egyik munkásnőjétől kapta a receptet *J. F. Kammerer*. *Mayer* gyárában 10—12 ember dolgozott.⁵

De *J. F. Kammerer* prioritásának ellentmond egy 1831-ben megjelent hirdetés is. Ez a hirdetés a Nürnbergben megjelenő „Unterhaltungen und Mitteilung für Bayer” című lapban ma is olvasható. Ebben *J. J. N. Willberger* nürnbergi végre-

¹ Jahresbericht d. ehem. Technologie 1866. 747 1.— ² Niemann: Archiv f. d. Geschicht, d. Naturwissen. 1917. 206 1 — ³ Nem azonos A. S. Marggraf-fal. — ⁴ Eberhardt: Mayer v Esslingen u. d Erfindung der Streichzündhölzer. Staats-Anzeiger für Württemberg. 1912. — ⁵ A. Eiler: Ausführliche Anweisung z. Fabrikation der Reibzündhölzer. 1846. Queclinburg.

hajtó eladásra kínálja saját gyűjtőszerszámát, amelynek végén azt említi, hogy szállít kívánságára foszforosgyufát is. A gyár, ahonnet *Willberger* a foszforosgyufát beszerezte, semmi esetre sem lehetett *Kammerer-é*, mert ő csak 1832-ben gyártott gyufát.

Az újabb kutatók, mint *Dr. R. Kolb, gr. C. Klinckowstroem, H. Kart, Prof. Belschner* és mások már nem is tartják őt a foszforosgyufa feltalálójának, mint ahogy nem is az.

Különösen döntő ebben a tekintetben *Belschner* közleménye, amely 1924-ben jelent meg.¹ Ebben a következőket beszéli el: „Mint magánszemély felkerestem az itteni kerületi kórházban fekvő *Seitter Theodor* urat. Atyjának nővére, *Frederika* volt. 1831 óta *Kammerer* második felesége. Fivére, *Seitter Theodor* atyja, akkor betársult annak üzletébe és üzemét sok éven át vezette. Ez mind ismerős volt előttem. Látogatásomkor egy pillanatra sem gondoltam erre. Az én célom egyedül az volt, hogy a betegnek részvéteimet bebizonyítsam, aki ismételten barátságosan fogadott. Én egy súlyos beteg embert találtam, aki fájdalmai dacára nyugalommal és higgadtsággal beszélte el, hogy napjai meg vannak számlálva. Pillanatra elhallgatott és mondta: „En önnek egy felvilágosítással tartozom. Olvastam az Ön cikkét és mondhatom (ez *Belschner* régebbi dolgozatára vonatkozik), hogy nem *Kammerer* találta fel a gyufát. Atyám, aki ismerte *Kammerer* üzemét és minden gyári titkát, ismételten és leghatározottabban kijelentette, hogy sógora nem volt a felfedező.” Amikor pedig említettem, hogy *Niemann* fontos okokat talált *Kammerer* mellett, újra ismételte: „Én önt a leghatározottabban biztosítom, hogy ő azt nem találta fel.” 14 nappal látogatásom után *Seitter* úr meghalt. Közleményének hatása alatt, amely egy olyan embertől származott, aki az akkori élők közül az egyedüli volt, aki közvetlen és megbízható forrásból tudott biztosat az igazi tényállásokról mondani és aki abban a tudatban adta nekem értesülését, hogy egyik lábával már az örökkévalóság kapuja előtt áll, kell, hogy minden állítást, amely *Kammerer* felfedezői voltára vonatkozik, elnémitson.”

Ebből is látható, hogy *J. F. Kammerer* nem volt a foszforosgyufa felfedezője.

¹ Ludwigsburger Zeitung. 1924. márc. 6.

1831-ben tehát Németországban sok helyen gyártottak foszforosgyufát, 1832-ben pedig általános volt a gyufa gyártása. Ugyanebben az időben Ausztriában is gyártottak foszforosgyufát.

Tudjuk azt, hogy Bécs egyik legnagyobb gyufagyárát a magyar *Rómer István* alapította. Gyárában előbb mártó-, majd dörzsgyufát gyártottak, s végül 1833-ban foszforosgyufát is. Az ő foszforosgyufája eleinte káliumkloráttal készült, úgy mint *Kammerer-é*. Csak később tért át más anyagokra.

Bár nem idetartozik, mégis ideiktatom, hogy az 1860-as évek végén volt egy másik magyar alapítású kisebb gyufagyár is Bécsben *Oltosy Pál* tulajdonában. A gyárnak szabadalma volt fej nélküli gyufa gyártására, amely azonban nem vált be.

Rómer István kezdetben a foszforosgyufa készítésére — mint említettem — káliumklorátot használt. Később e sót részben ólomnitráttal, illetve miniummal pótolta. Erre szabadalmat kapott 1834 január 4-én.

Johann Preshel bécsi gyáros, aki 1833-ban szintén káliumkloráttal készítette foszforosgyufáját, 1837-ben e sót részben miniummal, illetve barnakövel helyettesítette.

H. Trevany bécsi gyára már 1835-ben megkísérelte a káliumklorátot részben miniummal, illetve barnakövel pótolni, de nem sok sikerrel. 1840-ben az olcsóbb ólomnitrátot alkalmazta.¹

Ugyanez volt a helyzet a németországi gyárakban is. A gyárosok egyike sem gondolt arra, hogy a káliumklorátot kiküszöbölje.

Talán nem volna teljes a foszforosgyufa története magyar vonatkozásban, ha nem említeném fel *Schirckhuber Mária* kegyesrendi tanár gyújtóanyagát, amelyet 1852-ben írt le fizikai tankönyvében. E szerint a gyújtókeverék készítendő: 5 s. r. fehér foszforból, 16 s. r. káliumklorátból, 16 s. r. mangánszuperoxidból és 21 s. r. arabgumiból.²

A káliumklorátot mint nyersanyagot tehát még 1852-ben is ajánlják.

¹ Jahrbuch d. Erfindungen. Leipzig. 1876. 12. évfolyam 282 1. —

² Schirckhuber M.: Természettan. Pest. 1852 I. k. 53. 1.

7. Römer István, a magyar születésű bécsi gyufagyáros.

Kis-enyickei Römer István a magyar gyógyszerész és kémikus gárdának egyik legkiválóbb képviselője.¹ Született 1788 december 26-án Nagy-Sároson, Sárosvármegyében. Atyja Sátoraljaújhelyen előkelő ügyvéd volt, aki mindent elkövetett, hogy fiát a nemesi családok hagyományaiban nevelje. Ám a fiú keresztül húzta a szülők számítását. A fiatal gyermek jófelfogású volt, azonban rendkívül pajkos és fegyelmezetlen. Ha csínyről volt szó, *Römer* az elsők között volt, ami sok keserőséget okozott a szülőknek. Ennek azután az lett a következménye, hogy a fiú csak nagy nehezen tudott néhány osztályt elvégezni. A fiú 14 éves lett. A szülők előbb tanácstalanul állanak, majd gyógyszerész tanoncnak adják. Három évet tölt egy sátoraljaújhelyi gyógyszerertárban. Itt kedvelte meg a kémiát. 1805-ben már Kassán gyakornokoskodott. Három évet töltött a felvidék metropoliszában, amely idő alatt némi pénzt is megtakarított. Ezzel a kis pénzzel 1808-ban beállít Bécsbe. Pénze hamar elfogyott és a nyomor szegődött hozzá. Ehhez járult még az, hogy a német nyelvet nem beszélte. Most hihetetlen erővel fogott a német nyelv tanulásához, de egyben a levélíráshoz. Nappal szorgalmasan tanult, éjjel leveleket fogalmazott szüleihez, rokonaihoz, ismerőseihez pénzért. Ezekre a nehéz napokra később, amikor jobb sorsba jutott, szomorúan gondolt vissza.

Végre úgy ahogy elsajátította a német nyelvet. Most már felvették gyógyszerészsegédnek. Mikor pedig fizetéséből néhány forintot megtakarított, beiratkozott a bécsi politechnikumra, 1809-ben.

1814-ben, 26 éves korában, gyógyszerészmester lett.

Most gyógyszerertárhoz szeretett volna jutni. Tudta, hogy ez az út nála csak házasságon keresztül vezet. Megnősült. Egy *báró Langen* lányt vett feleségül, akivel utóbb örökség révén vagyonhoz is jutott. Most már a gyógyszerertár megszerzésének

¹ Würzbach: Biograf. 26. k. 328. 1. - Wiener Zeitung 1842. Nr. 309. - Oest. Nation. Encyk. Bd. IV. 408 I. — Neuer nekrológ, d. Deutsch. 1842. XX. 546.1. — Fővárosi Lapok. 1873. 630. 1.



25. ábra. Kis enyickei Rómer István (1788—1846).

sem volt akadálya. Feleségével Pestre jött. Itt akart gyógy tárat vásárolni, mert vissza akart térni Magyarországra. De amíg Budapesten tartózkodtak, addig pénzüket Bécsben elsikkasztották. *Rómer* megint szegény lett. Erre beállt tábori gyógyszerésznek. Akkor folyt a francia háború. 1815-ben francia földön van, s felesége mindenhová követte. De a háborúnak vége lett. *Rómer* megint kenyér nélkül maradt. Azonban régi gyógy-

szertára újra alkalmazta, s így a fiatal házaspárt közvetlen veszély nem fenyegette.

Most üres óráiban különös iparkodással feküdt neki a kémiának és technológiának. Főként a *Berthollet-féle* gyújtó kötötte le a figyelmét. Ezen a gyújtón több javítást eszközölt. A javítás a közönségnek annyira megtetszett, hogy *Rómer* kénytelen azt nagyobb mértékben készíteni, miáltal jövedelemre tett szert.

Rómer most már szabadabban dolgozhatott, volt egy kis tőkéje. Gyufagyárat alapított. A gyár megindult és a közönség nagyon megszerette gyufáját.

Anyagi helyzete fokról-fokra javult. Most már más vegyi cikkek gyártására is berendezkedett. így felvette a klórmész gyártását, amelyet mint kitűnő fertőtlenítőszer, az akkori kolera időkben mindenütt használtak. 1835-ben már 200 munkással dolgozott.

Gyára azonban akkor lett népszerű, amikor az *Irinyi-féle* zajtalanul gyúló foszforosgyufát hozta forgalomba.

Munkás életének baleset vetett véget. Kis palotáján,¹ amelyet felesége révén örökölt, 1846-ban átalakítást eszközölt. Munka közben az állványzat összedült, a terasz lezuhant, s az alatta álló *Rómer-t* agyonütötte.²

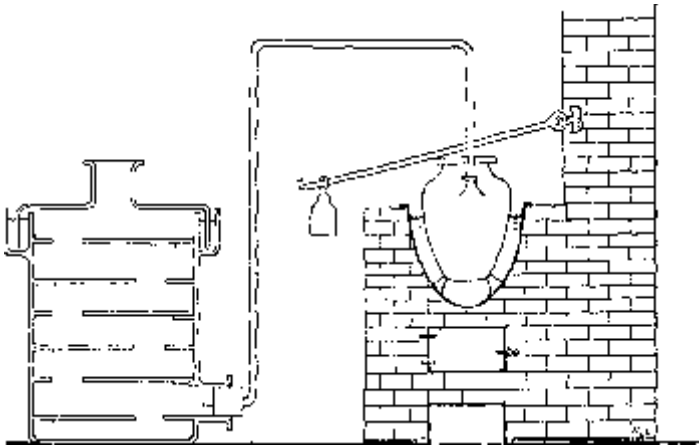
Rómer I. magyar voltát sohasem tagadta meg. Mindent elkövetett, hogy Pesten alapítson gyárat. 1824-ben folyamodott is a helytartótanácsához engedélyért és segélyért, kérését azonban nem teljesítették. Pesten is vegyészeti gyárat, főként klórmész-gyárat akart alapítani.

Rómer legszebb sikereit a gyufagyártás terén érte el, nemcsak a zajtalanul gyúló foszforosgyufa forgalomba hozatalával, hanem egy, általa feltalált gyufaszál vágó-géppel is, amelyet csaknem valamennyi országba bevezettek. Ezzel könnyen készített egy munkás naponként 400.000 drb. gyufaszált.

De *Rómer István* maga gyártotta a káliumklorátot is, amelyből neki nagyobb mennyiségre volt szüksége. Erre vonatkozó szabadalma 1821 december 18-án kelt.³

¹ A kis palota Bécsben, a IV-ik kerületben „Schellingasse”-ban állt. — ² Egyesek szerint a baleset 1842-ben történt. — ³ Beschreibung d. Erfind. u. Verbesserung. Wien 1. K. 22. és u. o. I. 23,

E szabadalom szerint, a káliumkloráthoz szükséges klórt megfelelő ólomedényben állította elő. Az ólomedénybe, amely vízfürdőben állt, 10 font őrölt mangánszuperoxidot, 10 font őrölt grafitot kevert össze, 30 font konyhasóval. Az ólomedény tetején volt a töltőnyílás, amelynek fedőjét egy vasrúdra helyezett nehezékekkel szorította le. Az ólomedény vállán gázvezető nyílás volt. Innét a klórt ólomcsövön szekrénybe vezette. A szekrény agyagból készült, s kívül-belül mázzal volt bevonva. A szekrény négyszögletes, inkább széles volt, mint magas. A klór-



26. ábra. Römer István káliumklorátot előállító szerkezete.

gáz alól ment a szekrénybe. A szekrényben egymástól távol álló kiszögeléseken vékony fapálcikákat helyezt el és arra fehér papírból készült kis vályúkat tett. Ezekbe vékony rétegben 10 font, borkőből égetett káliumkarbonát-oldatot öntött. A szekrényt felül könnyedén lefedte. A gázfejlesztő ólomedénybe már most kénsavat öntött (20 font conc. kénsav, 16 font víz). A gázfejlődés csakhamar megindult s eltartott 12 óráig is. Akkor a vízfürdőt felmelegítette s így maradt még további hat óráig. Azután a szekrényt szétszedte. A kristályokról a vizet leöntötte, a kristályokat pedig újra kikristályosította, majd papíros között szárította.

A vegyfolyamat nem volt teljes, mert az alkalmazott káliumkarbonátnak csak 1/6-da alakult át káliumkloráttá, az $\frac{5}{6}$ -da pedig káliumklóriddá.

A grafit a klórfejlesztést egyenletessé tette, talán mint katalizátor szerepelt. A reakció után ki lett mosva és szárítva, majd zsírral keverve kocsikenőcsre használták. De értékesítették úgy is, hogy kátránnyal keverték és fakonzerválásra használták.

A melléktermékként keletkező káliumklóridot, újra felhasználta klór előállításra konyhasó helyett.

A módszer, mai tudásunk szerint, sok kívánni valót hagy hátra, mert így csak káliumklóriddal szennyezett káliumklorát állítható elő. Maga *Rómer István* is rájött erre, mert 1827 szeptember 28-án új szabadalmat vett. Most már meleg káliumkarbonátoldatba vezet a klórt, vagy oltott mészbe, hogy kalciumhipokloritot állítson elő.

Amint látható, *Rómer István* kiváló képzettségű kémikus volt, aki a nyersanyagokat mind maga iparkodott előállítani, hogy üzeme gazdaságos legyen.

De *Rómer-nek* más szabadalmai is voltak. Ezek jórészt saját kísérleteinek eredményei és nem mások szellemi termékei. Sokat foglalkozott például a *Döbereiner-éle* gyújtóval is. Amíg gyufa nem állott kellő és olcsó mennyiségben az emberek rendelkezésére, a jobb módú családok *Döbereiner-éle* készülékkel látták el magukat. Ez a készülék, mint tudjuk, kénsavból cinkkel hidrogént fejlesztett, amely platintaplóra ömlött és ott magától meggyült. A készülék nagyon kedvelt volt.

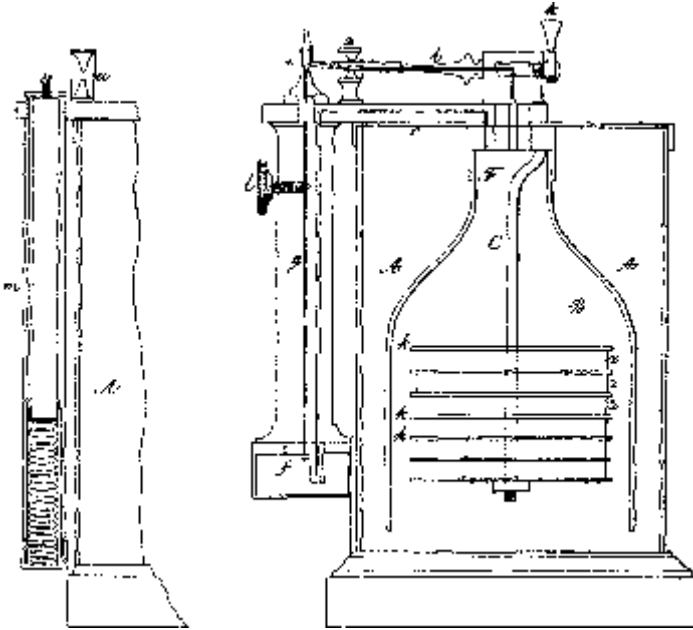
Rómer, a *Döbereiner-éle* gyújtót¹ úgy alakította át, hogy a lángnak világító képességet adott. Erre vonatkozólag három szabadalma volt, az egyik 1834 november 8-án kelt, a másik 1836 április 9-én, a harmadik 1836 május 18.,

A készülék szerkezetét a túloldali 27—28-ik ábra magyarázza.

A második ábra a *Döbereiner-féle* gyújtót mutatja be. A hidrogén α -nél ráömlik α platintaplóra. Meggyullad és ugyanakkor i -nél is kiömlő hidrogént meggyújtja. A hidrogén kiömlő

¹ Beschreib, d. Erfind. vi. Verbesserung. Wien. 1834. 1. K.

fa-csappal szabályozható. A *Döbereiner-féle* gyújtó oldalán van ugyanis a világító szerkezet. A hidrogén a készülékből bejut *F*, *c* csövön át *P*-tartályba, amelyben naftalin, kátrányolaj, kausculolaj volt. A hidrogén átbuborékol ezeken és eljut *g* csövön át *i*-ig, ahol meggyúlva világít.



27—28. ábra. Römer-féle Döbereiner-égők.

Ennél még gyakorlatiasabb szerkezetet mutat az első ábra, ahol m egy szerű gyertyatartó, mely et rugó tol felfelé. Aki-ömlő hidrogén tehát a platintaplón keresztül maga is meggyul-ladva mindjárt gyertyabélt gyújt.

CL. L. Berthollet 1788-ban megfigyelte, hogy az alkáliák klórral hipokloritokat alkotnak. *CIL. Berthollet* klórral, kálium-karbonátból állította elő a káliumhipokloritot. Ez volt az „Eau de Javelle.”

Rómer az „Eau de Javelle” gyártásával is foglalkozott és olyan készüléket szerkesztett, amellyel könnyen és klórvesztés nélkül volt nyerhető ez a termék. A módszert 1821 december 18-án szabadalmaztatta s azt öt évre meg is kapta.¹

Ugyancsak 1827 szeptember 28-án a petróleumnak kén-savval való tisztítására kért és kapott szabadalmat.

További szabadalma egy műanyag. Ezt friss belekből és abból a savmaradékból készítette, amely klórfejlesztés után hátramaradt. E két anyag együttesen főzve plasztikus anyaggá lesz, amely megfelelő alakra sajtolható. Ezt a szabadalmat szintén 1827 szeptember 28-án kérte.

Ebből az esztendőből még egy szabadalma volt, ez mint a szabadalmi leírás mondja, egy „antihydropiroticum”. Ez a termék tűz és víz ellen való védőszer, főként hajókra. Készült bőrhulladékból és abból a savmaradékból, amely a klórfejlesztés után visszamaradt. E két anyag együtt főzve, oly terméket adott, amely olajban részben olthatatlan és csak elszene-sedve égett el. Ez az anyag burgundi szurokkal összeolvasztva oly készítményt adott, amely tűz és víz ellen védett. Alkohollal keverve, mint falfesték is szerepet talált.

Végül megemlítem 1834 november 8-án kelt szabadalmát, amelyet öt évre kapott meg. Ez egy hordozható gyors gyújtó-készülék. A készülék nem más, mint egy fémtok, amelybe több atmoszférikus nyomással hidrogént sajtolt. Ez a hidrogén megfelelő módon *ráömlött* a platintaplóra és meggyulladt. Ez a *gyors* gyújtó tehát a mai öngyújtók őse.

Azonban *Rómer István* nemcsak jó kémikus volt, hanem elsörendű kereskedő is. Bécsben gyártmányait „St. Romer” felirattal hozta forgalomba, így a beavatatlan francia származásúnak és kiváló jó minőségűnek tartotta. A magyarok számára nemzeti színű dobozokban szállította a gyufát. Gyára gyönyörűen fejlődött, s halála után veje *Dr. Alexovits* vette át, aki maga is gyáros volt. Ő alapította a laari téglagyárat, amely később a *br. Drasche-csaláá* birtokába ment át, kis palotájával együtt.²

¹ Beschreibung d. Erfindung, u. Verbesser. Wien. I. 22. I. 23.

² R. Ussner: St. Rómer, der Erfinder d. Zündhölzchen. Pester Lloyd 1928. VI. 6. (Reggeli sz.)

8. A zajtalanul gyúló foszforosgyufa.

A káliumklorátot tartalmazó foszforosgyufa legnagyobb hibája az volt, hogy robbanással gyúlt, miközben a gyújtókeverék egy része szétfreccsent. Emiatt állandó volt ellene a panasz, úgy, hogy gyártását és árusítását nem egy város betiltotta, illetve korlátozta. (Darmstadt, Bréma stb.) Mivel azonban a gyújtókeverék gyulás tekintetében megfelelt, a gyárosok ragaszkodtak hozzá, de mindent elkövettek, hogy a gyufát e rossz tulajdonságaitól megfosszák.

És itt kapcsolódott be *Irinyi János*, a magyardiák. *Irinyi* nem a foszforosgyufa feltalálója. Mint láttuk, a foszfort jóval előtte már *L. Peyla* alkalmazta gyújtónak. Az ő érdeme más. *Ő volt a zajtalanul gyúló foszforosgyufa feltalálója, 1836-ban.* Ezzel a felfedezésével kiküszöbölte a gyújtóké vérekből a káliumklorátot, melytől a robbanással való gyulás eredt. Találmányáról így írt:¹ „Mikor a bécsi politechnikum kémia tanára *P. Meissner* élt,² én az ő, ő az én kedvencem volt. Többek között az ólomhiperoxidjáról tartott felolvasást és a barna port kénvirággal dörzsölgette üvegmozsárban, ígervén figyelmes hallgatóságának, hogy a kén meg fog gyúlni, de ez nem történt, nekem hamar az jutott eszembe, hogyha kén helyett foszfort vett volna, az már régen égne. Ebből áll a találmány! Azután egyik társamnak, kinek apja Fünfhaus-ban gyáros s az István-téren boltos volt, mondtam hozzon nekem ólompirt,³ választóvizet s egy hu-

¹ Vasárnapi Újság. 1863. 40. 1. 59. I. 75. I. — ² Meissner Pál Traugott született Medgyesen, 1778. március 23-án. Atyja városi orvos volt, de korán elhunyt, s mostohaatyja Segesvárra adta gyógyszerértárba, tanulóknak. Ezután Bécsbe ment, ahol az egyetemen tanult. Előbb Auszseában gyógyszerészkedik, majd Brassóban nyit gyógyszerértárt. Utóbb Pestre jött, ahol gyógyszerész-magiszteri címet nyert. 1815-ben Bécsbe költözött, ahol a politechnikum kémia tanára lett. Itt 30 évig működött, s 1845-ben visszalépett. Meghalt 1864. július 9-én Neuwaldegen-ben. —

³ Az ólompir = minium (Pb₃O₄). Az ólomdioxidot vagy ólomhiperoxidot (PbO₂) (ólomperoxid, ólomszuperoxid) miniumból állította elő salétromsavval (választóvíz, HNO₃). Ilyenkor ólomhiperoxid képződik, barna por, amelyet a mellette lévő ólomnitráttól forró vízzel lehet eltávolítani. *Irinyi* ezért vásárolta a miniumot és a választóvizet.

szast adtam neki foszforra, melyet talán inkább adnak neki a „fekete kutyá”-nál; mert — mondám — zündhözlit akarok csinálni. Egy kis vegytani számítás után nem kellett semmi sokszoros kísérlet. A foszfort forró vízben megolvastván, rázás által granuláltam: hűlés után a megmért barnaporral és hogy a fára ragadjon arab mézgéával összekavartam s tíz szál olyan zündhözliről, aminőt akkor üvegbe szoktak mártani lefaragván az üvegbeni kénsavtól meggyúló keveréket, s ennek helyébe a magam keverékét illesztvén, az ablak párkányára fektettem.”¹

„Este azután hazajövéen az Alser-külvárosi Bacci-kávéházból, hova magyar lapokat járatunk, hazajövéen megpróbáltam. Vacsoránál, (mely rendesen a hold világnál, ebédem a napnál volt) megmutattam társamnak, a debreceni V. L-nek. (Varga Lajos.) Másnap az előadás előtt megmutattam *Meissner* tanárnak is, s a még mellette lévő vagy négy fiatalnak; készítési módját is elbeszéltem elejétől végig. Egy F. nevű fiatalember azt a tanácsot adta: vegyek magamnak rá privilégiumot.”

„Másnap délután ugyancsak a műegyetemen Pf. erőművésznek (mechanikus) mutattam a *zajtalan gyufát*. Mutattam-e már másnak is és kinek? kérdé. Sajnálta, miért nem neki legelőször? Ennek azután én mondtam, hogy nem késő, tán még senki sem folyamodott; ha akarja, vehet rá még privilégiumot. Pf. elment s visszajött. Magához hív, hol rám valaki vár. Elindulván, monda, hogy *Rómer* vár, kinek sok pénze, meg akarja venni találmányomat, ha semmit sem ér is, csak hogy másvalaki e cím alatt gyufát ne készíthessen. Kérhetek tőle akármit.”

„Én azt mondtam: adjon három garast, mert nekem ennyibe került a foszfor. (A többit említett társam, *Piller*, ingyen adta.) Pf.-nél már ott volt *Rómer* és elhozott magával minden szükségest. Pf. a politechnikumból kért egy kis ólomhiperoxidot. Itt azután próbát csináltak; Én néztem, mert már *Rómer* tudta Pf.-től miképp kell eljárni; csak előttem akarta megpróbálni, igaz-e, amit Pf. mondott.”

„A következő nap délutánra a boltba ígérkeztem és itt *Rómer* már papirostokba rakta elém az én kis barna elegye-

¹ Mártógyufáról van itt szó, amelyet az előbbi fejezetben részletesen leírtam.

met, fára, viaszra, papírra, taplóra (kénnel és anélkül) illetve; s a mellékszobában azt nyilvánítván, hogy tökéletesen meg van elégedve, monda, hogy holnap privilégiumért folyamodik. Kérdé: mit kívánok tőle? En azon kérdésre azt válaszolám: miért? Hisz ő engem nem is látott, mikor már tudta, hogy kell készíteni és semmi szüksége sem volt rám. Ő azzal vetett véget a dolognak, hogy ha valamely szegény családtalan ember meghal, vénasszonyokat fogadnak, hogy a temetésnél sírjanak, pedig a halott annak semmi hasznát nem veszi — ő pedig az én találmányomnak hasznát veendi, s így ingyen el nem fogadhatja stb. Kérlek, tehát súgd meg Csarnay-nak, hogy nem kínál pottom összeget.¹ Ajánlatát kénytelen voltam elfogadni, hogy hazajöhessenek. Ez 1836-ban történt és én 1839 októberében jöttem Pestre.”

„Igaz, hogy *kisenyiczkei Rómer István*, ki magát *S. Rómer*-nek írta, úgy tapasztalta, hogy Bécsben hasznosabb ha az embert franciának tartják; de azért magyarul jól beszélt, sőt leánya el is énekelte első odajövételemkor a „Földiekkal játszó Égi tüneményt”, de többet ennél nem tudott s midőn később az Atheneumból magyarul olvasni tanítottam volna, egyszer ezen szóra „kikerekített”, úgy elnevette magát, hogy többé azután sehogysen tudtam rávenni magyar leckére. Ezt csak azért hozom fel, mivel *Csarnay* azt állítja, hogy *Rómer* talán soha magyar szót nem hallott; sőt velem mindig magyarul beszélt, azon sokszor tett megjegyzéssel, mikép a magyaroknak azon Unartja van, hogyha külföldön találkoznak, mindig magyarul beszélnek.”

„Kérem tehát *Csarnay-t*, az én rovásomra ne bántsa *Rómer-t*; hisz ő is tehetett volna úgy, mint *Preshel*.”

„Ez velem járt *Meissner* felolvasásaira; az első nap adtam neki 2 szál gyufát, másnap azt mondta: próbálta, nem jó. Pedig *Rómer*, amint pénteken kikapta a privilégiumot, már hétfőn *Preshel-nél* lefoglaltatá a nem jó gyufákat; s ez még védte is magát, mondván, hogy *Rómer-nek* nincs igazsága, mert ő előbb tudta a találmányt — mi úgy is volt, mert neki hétfőn adtam a két szálát, *Rómer-rel* pedig csak kedden este találkoztam.”

¹ Pákh Albert, a Vasárnapi Újság szerkesztője.

Így írta le *Irinyi* a valóságot. *Rómer István* megvette *Irinyi János-tól* a találmányt 60 frt-ért, ami akkor nem volt „olyan potom összeg.” Vannak, akik szemrehányást tesznek *Rómer-nek*, mondván, hogy *Irinyi-t* kihasználta. Pedig a fiatal önérzetes diák, bár rászorult a pénzre, nem akart elfogadni többet.

Ezzel szemben egyszerre csak megjelenik egy hír: *Irinyi János* találmányáért 7000 frt-ot kapott. Ez a hír, német forrás alapján, először egy magyar hírlapban jelent meg, amelyet a szenzáció kedvéért utóbb valaki újra felhívított s mint újdonságot tárt a magyar közvélemény elé. A német forrás egy levél, amelyet *E. Jenschke* publikált először. A levelet *Carl Ludwig* trebini kerületi főnök írta, aki *Irinyi-nek* Bécsben diáktársa volt.¹ A levél szabadabb fordításban a következőleg hangzik: „1835-ben a bécsi műegyetemen *Meissner* tanártól hallgattam a kémiát. Egyik napon tanárom bemutatta, hogy az ólomszuperoxid kénnel mozsárban dörzsölve, fénytűnemény mellett meggyullad. A hallgatók közül egyedül *Irinyi* kísérte figyelemmel a kísérletet, aki úgy gondolta, hogy ha kén helyett foszfort dörzsölt volna össze ólomszuperoxiddal, jóval gyorsabb gyúlásnak kellett volna bekövetkezni. *Irinyi* ezután napokig nem járt előadásra. Erre meglátogattam őt, de ajtaját zárva találtam. Nevem említésekor a derék magyar kikiáltott az ajtón: Hagyj békében most te német, mert találmányon dolgozom. *Irinyi* többi barátai sem jártak másként. Őket sem engedte be. Néhány nap múltán újra megjelent az előadáson, s ekkor minden zsebe tele volt gyufákkal, amelyeket maga készített. A falakon húzta végig és mindegyik meggyulladt. Sikerült neki a foszfort szétosztással béklyóba verni és gyújtókeverék céljaira felhasználni. A foszfort sűrű gumioldatban oszlatta szét, úgy, hogy addig rázta, amíg kihűlt és a foszfor benne finom szemecskék alakjában szétfoszlott. Ehhez a gumiból és foszforból álló keverékhez ólomszuperoxidot kevert és olvasztott kénbe mártott fácskát mártotta bele.

Irinyi találmányát eladta *Rómer István-nak*, a későbbi gyufagyárosnak 7000 frt-ért, aki a Lobkovitz-téren lakott. Ez a

¹ Zeitschrift f. angewandte Chemie. 1894. 268 1.

vératlan nyereség a fiatal feltalálónak örömteljes életet biztosított és ez nem vált előnyére. *Irinyi* talán két évvel volt idősebb mint én, aki akkor 17 éves voltam s ma 77 éves vagyok. Évekkel ezután, talán 1849-ben Prágában láttam viszont és ekkor azt mondta nekem, hogy a magyaróvári mezőgazdasági akadémián tanítja a kémiát. Szeretném, ha ez a közlemény *Irinyi* úrnak, öreg kollégájának szívélyes üdvözlétével, tudomására jutna.”¹

Ez a levél telve van valótlanságokkal és így hitelt nem érdemel. De lássuk csak. A levél azt állítja, hogy *P. T. Meissner* kísérlete, amely *Irinyi-ből* a zajtalanul gyúló foszforosgyufa készítésének gondolatát kiváltotta 1835-ben történt. Ezzel szemben az igazság az, hogy sem *Carl Ludwig*, sem *Irinyi János* 1835-ben nem volt a politechnikum hallgatója. A hivatalos listában először 1836-ban szerepelnek. *C. Ludwig* azután azt állítja, hogy *Irinyi-vei*, 1849-ben találkozott, Prágában. De itt is tévedés van. A *Kossuth-kormány* 1849-ben öt állította a nagyváradi lőporgyár élére. Mikor a magyar csapatok 1849 augusztus 13-án Világosnál a fegyvert letették, fogságba került és öccsével együtt a „Neugebaude”-ban raboskodott. A találkozás nem történhetett meg. *C. Ludwig* azt is mondja levelében, hogy találkozáskor *Irinyi* azt mondta neki, hogy ő a magyaróvári gazdasági akadémia kémia tanára. Tudjuk, hogy a magyaróvári gazdasági akadémiát 1818-ban alapította *Albert Kázmér* szász-tescheni, lengyel és litvániai királyi herceg, Magyarország helytartója. Az intézet összes kiadását a herceg viselte, később pedig örökösei. Az akadémia 1848-ban megszűnt. 1850-ben a császári királyi kormány *Albrecht* főherceggel, az intézet tulajdonosával szerződött és azt állami kezelésbe vette. Ekkor került élére *H. W. Pabst* a hochenheimi gazdasági akadémia igazgatója. *Irinyi* talán ismerte *H. W. Pabst*-ot, de mint tanár, oda nem kerülhetett. Tudása, képzettsége mindenkinél jobban predesztinálták ugyan erre az állásra, de erős magyar érzése miatt nem jöhetett szóba. Az akadémia csak 1869-ben került a magyar állam kezébe. *Irinyi* 1849 év végétől kezdve börtönben raboskodott.

¹ Magyar Hírlap 1935 február 24.

C. Ludwig szerint *Rómer* később, vagyis 1836 után gyufagyáros lett. Ezzel szemben az igazság az, hogy 1835-ben *Rómer* már 200 munkással dolgozott, s gyárát 1822-ben alapította. Azt is mondja, hogy *Rómer* a Lobkovitz-téren lakott, pedig Bécsben saját házában lakott, 1035 sz. alatt, az egykori Kärnter-Tor Theater-ral szemben és nagy háztartást vitt. Estélyein Bécs valamennyi híres embere megfordult, így: Fr. Aug. Kanne, A. Langer, F. Grillparzer, M. G. Saphir és mások. Örökölt egy másik házat is a Schelleingasse-ban s épen ennek átalakításakor lelte 1846-ban halálát.

Ezzel a valótlanság tömeggel szemben, amely nyilván rossz visszaemlékezésből ered, a 7000 frt-os honorárium is képzelt szüleménye. Ilyen szavahihetetlen levél alapján a korrekt *Irinyi* szavahihetőségét kétségbevonni nem lehet és nem is szabad.

Irinyi János büszke nemes magyar úr volt, akit legjobban a szókimondóság jellemezett. A nyílt és őszinte beszéd sok kellemetlenséget szerzett életében.

Irinyi János találmánya egy javítás csupán, amelyért nagy összegű honoráriumot adni nem is lehetett. Tudta ezt *Irinyi* is, azért nem tartotta nagyra találmányát. Bizonyos, hogy *Rómer* többet is adott volna a találmányért, ha *Irinyi* többet kért volna tőle. 7000 frt-ot, (a mai vásárló értékben közel 20.000 P-t), egy javításért ma sem adnak, 1836-ban még kevésbbé. Ilyen összeget csak a szabadalom tiszta hasznából lehet biztosítani a feltalálónak, de előre nem. Az azonban lehetséges, hogy 1839-ben, mikor Bécsset otthagyta, kapott még kisebb összeget *Rómer-től*

Mint említettem, *Irinyi* találmányáról utóbb a „Vasárnapi Ujság”-ban egy cikket írt. E cikk egyik mondata így hangzik: „nem kínált potom összeget.” Van aki azt állítja, hogy ez a megjegyzés a 7000 írt honoráriumra vonatkozik. Ezzel szemben az igazság az, hogy a kínálás még nagyon messze van az adástól. Kínáltak találmányáért házat is, de adni nem adtak neki.

Hogy kapott volna, arról egyetlen sor emlék sem maradt fenn. Lehet, hogy *Rómer* többet is felkínált, de bizonyos, hogy

¹ Búvár 1935 májusi szám.

Irinyi először csak 60 frt-ot fogadott el. A szegény diáknak ez a 60 frt is, amely mai vásárló értékében jóval nagyobb összeg, bizony nem volt potom összeg. Aminthogy ma sem az.

Érdekes, hogy a nagy műveltségű és kiváló *Irinyi* találmányát semmire sem becsülte. Egyszer Bécsben *gr. Teleki József-iel* sétált, aki figyelmeztette, hogy a gyerkőcök miként árulják gyufáját. Erre kifakadt: „Hagyjon már békét ezzel a gyufával, mert ha én a chemia teoriájának nem tudván egyéb hasznát venni ezen haszontalanságnál még ma kitekerném a nyakamat.”

Egyébként a foszforosgyufát, vagy ahogy ő írja: „vilany gyúszor”-t a következőleg írta le, 1847-ben megjelent munkájában:¹ „Egy kis üvegbe téve, melegítés közbeni lég befúvás által kissé elegyül a P (foszfor), s ha most kénezett végű faszilkok martainak bele, ezek aztán a légen (levegőn) kivált rálehelés által meggyúlnak. (Ez vonatkozott a Peyla-féle gyertyára és a briquet physique-re.) — Mai időben (1847) a vilanynak (foszfor) valamely élenyűs testbéli keverékét — milyek KN60 (KN₃ kaliumnitrát), KC160 (KC10₃ kaliumklorát) — a pattogóban, — Pb20 a zajtalanban (PbO₂ ólomszuperoxid) Mn20 (MnO₂ mangánszuperoxid) ... arab mézgával (gumi) az össze s fához ragadás végett, — már minden gyufa magával hordja, és érdekes teszethezi dörzsölés által annyi meleg fejlik ki mennyi a vilany meggyüléséhez szükséges. Valamint az acélnek a kováhozi dörzsölése által is, annyi meleg fejlik ki, hogy általa a lekarolt kis darab acél elég, s a taplót is meggyújtja. — A vilany már magában is száraz testhez dörzsölve meggyúl, és miután a kén az ólom kettedélegyével Pb20 (ólomszuperoxid) dörzsölgetve a morszárban meggyúl, könnyű volt rájönni — kivált azt tudva, hogy a pattogásban vilany van KC160-el (kaliumklorát): — hogy a vilany még inkább meggyúl, és ez a zajtalan gyufák eredete, a dárdany (Sb₂S₃) KC160-el nehezebben gyúl meg, a C csak melegítve, As mérges. — És valamint az élenyben (oxigén) tüzes tapló, Cl-gőzben rézlemezke által gyújtatik meg az acélperge... itten is — a keverék kis mennyiségének melege meg nem gyújtá

¹ Irinyi J. Vegytan elemei. 113 l.

a szilkot, — mint meggyújtja a papírt, salitromos taplót, viaszgyertyácskát, — hacsak a végén a könnyebben gyúló kén vagy a kéntelenekben: kevés könnyen gőzülő viasz, fagyaj (fagygyú), gyanta ... nem volna.”

Iryni ezen leírása nem tüzetes, sok hiány van a leírásban, de célja nem is a gyufagyártás ismertetése volt. Ezzel a szavakkal azonban, hogy „ez a zajtalan gyufák eredete” diszkrétan a maga találmányára céloz. Joggal.

9. Iryni János, a zajtalanul gyúló foszforosgyufa feltalálója.

Iryni János 1817 május 17-én született Albison-ban Bihar vármegyében.¹ Atyja *Iryni János*, a *br. Mandel-család* nagylétai uradalmának tisztartója volt. Maga az *Iryni-család* régi református nemesi család. Nemességet 1659 július 18-án kapta *I. Lipót* királytól, nemesi előnév nélkül.² Hangsúlyozom ezt azért, mert a budapesti városi tanács mikor gyufagyárat akart alapítani, kétségbevonta nemesi voltát, azon az alapon, hogy egyízben az *iryni* előnevet vette fel, azt gondolván, hogy ő az 1264-ben nemesített *iryni Iryni János* utóda. E miatt az *iryni Iryni-család* pert indított ellene, s ebben a percben vesztes is lett.

Ennek hatása alatt testvérevel együtt véglegesen rendezték magyar nemességüket és mint azt *Olay Ferenc* megállapította az ősrégi református család nemesi adománylevelét Váradolaszi-ban (Bihar vm.) tartott rendes közgyűlésen 1838 dec. 13-án ki is hirdették. Ugyanezen család nemességét 1665-ben Erdélyben, 1776 febr. 26-án Szabolcs vármegyében hirdették ki.

Néhány évvel ezelőtt egy oláh folyóiratban cikk jelent meg, amelyben *Iryni* oláh embernek van feltüntetve. A legnagyobb érv erre vonatkozólag az, hogy a bécsi politechnikum

¹ *Iryni J.* születési éve és helye tekintetében a szakirodalomban nincs egyöntetűség. A *Pallas-Lexikon* szerint 1819-ben született Nagylétán. *Peremartoni Nagy Lajos* szerint 1817 május 17-én, Albison. Az utódok szerint Zsákán született. — ² *Olay Ferenc*: Adatok *Iryni J.* emlékezetéhez. *Debreceni Szemle* 1933. 150 l. — *P. Nagy Lajos*: *Iryni János*. *Debreceni Szemle* 1933.

anyakönyvében neve *Johann Irimi-nek* van bejegyezve. A beszerzett bécsi politechnikumi anyakönyvi kivonat szerint neve valóban *Johann Irimi-nek* van beírva. (Nem Irimie, mint ahogyan egyesek hangoztatják.) Ebből a hivatalos másolatból azonban az is kiderül, hogy *Iryni* Albison született, s hogy 1836—38. éveken át volt a politechnikum hallgatója. Ez a toll hiba, amit az osztrák irnok, a magyar nyelvben való járatlansága vagy rosszulértése folytán írt be hamisan egyeseknek elegendő téves következtetésre. Pedig az anyakönyvi kivonat még egy valószínűtlen adatot tartalmaz. Azt mondja, hogy: „... vorher 2 Jahre Jus studiert hatte.” Megállapítottam, hogy a bécsi egyetemen jogot nem tanult, mert 1830—35. évek között sem az anyakönyvben, sem a tandíj fizető-jegyzékben felvéve nincsen. Nem tanult jogot a budapesti egyetemen sem. 1835. évben valószínűleg debreceni kollégium tanulója volt, de semmi esetre sem jogász. A bécsi kisműveltségű írónak azonban ez mind egy volt. E megbízhatatlan anyakönyvi bejegyzés tehát az oláh származás alapja. Oláh származásának egyébként ellentmond református volta.

De ellentmond iskolatársa az osztrák *Carl Ludwig* is, aki levelében, mint „derék magyar”-ról emlékezett meg, s nevét helyesen *Iryni-nek* írta. Már pedig ha az osztrák valakit magyarnak mondott, a legnyomasztóbb politikai években, akkor az valóban magyar volt; ha oláh lett volna, sietett volna nemzetiségét kiemelni. Maga *Iryni* is állandóan hangoztatta és büszkén vallotta magát magyarnak. Ellentmondás nélkül tűrte magyarságáért szenvedett mellőzéseket s a börtönt, amelyet magyar politikai hitvallásáért rá kiszabtak.

Ezek után csak csodálkozni lehet az oláh író ferdítésén és azon, hogy nálunk is akadtak olyanok, akik az oláh hamisításnak hitelt adtak.

Iryni iskoláit Nagy-Váradon és Debrecenben végezte el. Alig 19 éves korban már Bécsben volt, ahol a politechnikumon kémiai tanult. Bécsben szorgalmasan tanult s el is érte, hogy a szintén magyar származású *P. T. Meissner-nek* (1778—1850) legkedvesebb tanítványa lett. Erre egész életében büszke volt. Bécsből, Berlinbe ment, ahol az akkori híres kémikusokkal



Irinyi János
Győr-egyházasföldi

29. ábra. Irinyi János.

(Klaproth) keresett összeköttetést. Ezt az érintkezést élete végéig fenntartotta.

Berlinben a kémiát forradalmasító új eszmék hatása alatt, amely áramlat *A. L. Lavoisier* és követői működésével indult ki Franciaországból, 1838-ban megírta első tudományos értekezését a következő címmel: „Über die Theorie der Chemie in Allgemeinen und die der Schwefelsaure insbesondere.” Ezzel az értekezésével magára vonta a német kémikusok figyelmét és most már nyitva állott előtte az út a tudományos körökhöz.

Rövid berlini tartózkodás után Hohenheimba ment, az ottani híres gazdasági akadémiára. Mint 22 éves fiatal ember, aki földbirtokon nevelődött, tudta, mily elhagyott földművelés folyik ez országban, úgy gondolta ez úton fog használni hazájának.¹

1839-ben visszajött Magyarországra és belevetette magát a magyar tudományos életbe. Egyre-másra jelennek meg dolgozatai. Egyik, ebben az évben megjelent dolgozata a kémiai affinitásról szól, arról az erőről, amely kényszeríti a testeket egyesülésre. Ennek a címe: „A vegytani rokonság.”² A másik címe: „A konyári tó”³ amelyben az ott található sziksoval és előállításával foglalkozott. Ez utóbbi értekezését azért kell különösen kiemelni, mert ebben a szikes talajok javítására is kitért. Ő kalcium sókkal (kálciumklorid, kálciumnitrát, mészkő, gipsz) akarta megkötni a sziket. Különösen ez utóbbit ajánlja nagyon, amelyre egyébként *Tessedik Sámuel* is rámutatott. Kár, hogy hazai kémikusaink, akik a szikes talajok javításával foglalkoznak e nagy kémikus javaslatairól tudomást nem szereznek.

1840-ben megjelent „A végy arány tan”⁴ című értekezése, amelyben a testeknek egymásra való hatását magyarázza. Történeti fejlődésben mutatja be *T. Bergmann*, *J. B. Richter*, *J. L. Proust*, *J. Bolton* és mások idevonatkozó megállapításait. E

¹ Szinyei: Magyar írók élete és működése. — Würzbach: Biogr. Lex. X. 291 l. — Újabbkori ismeretektára. IV. K. 488 l. — ² Tudománytár 1839. VI. K. — ³ Atheneum. 1842. 65 l. — ⁴ Tudománytár. 1840, 32 l.

dolgozat mutatja legfeltűnőbbben kitűnő elméleti kémiai képzettségét. Ugyancsak ebben az évben jelent meg egy másik értekezése: „A vegyrendszeréről.”¹ Ebben a *Lavoisier-féle* eredményeket népszerűsíti, amelyben a flogiszton helyét az oxigén foglalta el. 1842-ben új cikket írt, amelynek címe: „A vegytan mint vezérszög a történet tudományban,” amelyben az elemzések jelentőségét méltatta az archeológiában.²

1846-ban Karlsruhe-ban van és cikket küldött a „Hetilap”-nak a lögyapotról,³ amelyet épen abban az esztendőben fedezett fel *Ch. F. Schönbein* (1799—1868), akivel meg is ismerkedett. Maga *Irinyi* is foglalkozott a lögyapottal, s annak robbanó hatásával. Karlsruhe-ban rövid ideig maradt. 1847-ben megjelenteti kémiáját: „A vegytan elemei” címen, amelyben nálunk szokatlan alapossággal ismertette a kémia alaptételeit, az elemekkel és vegyületekkel együtt. A könyvet Nagyváradon nyomtatták. Sajnos csak első része jelenhetett meg. A könyv: „Szörnyűségű pártolatlanságban halt meg” írta az egyik későbbi hírlap. A második rész megjelenését a mostoha magyar viszonyok nem engedték meg. A félbeszakadást bizonyára elősegítette az 1848-as évek mozgalma, amely nem kedvezett a tudományos működésnek. Később mikor a magyar természettudományi társulat szabadon kezdhette működését, ő is bekapcsolódott a munkába, s előadást tartott a magyar kémiai elnevezésekről.⁴

1847-ben 100 holdas vértesi birtokán gazdálkodott. Vértesi birtokán okszerű gazdálkodásba kezdett. Meghonosította a géppel való szántást, vetést, boronálást, a talajt meg hamuval és mészsóval műtrágyázta. A gaz növényeket összegyűjtötte, egy gödörben elégette, s a keletkezett hamut a talajon szétszóratta.

1849-ben a *Kossuth-kormány* megbízta a nagyváradi lőpor és ágyúöntöde vezetésével. Mint erősen magyar érzésű nemes ember már korábban is részt vett a forradalmi mozgalmakban, így a híres 12 pontot ő szövegezte meg és küldte fel Budapestre öccsének *József-nek*. A *Kossuth-kormány* ajánlata, tehát jól jött neki s sietett az állást elfoglalni.

¹ Tudománytár. 1840. VIII. 323 1. — ² Atheneum. 1842. 65 1. —

³ Hetilap. 1846. 1443 1. — ⁴ Természettud. társ. Évkönyve I. k. 5 1.

A szabadságharc után egy ideig öccsével együtt a „Neugebaude”-ban raboskodott. E közben elhunyt édesanyja *Johann Rozália*, s a fogoly *Irinyi* szuronyok között kísérte anyját utolsó útjára.

A kiszabadulás után újra Vértesre ment gazdálkodni, hogy mint egyik krónikás írta — „ott várja a magyar tudományosság jobb időszakát, midőn oly tehetség, annyi műveltség, mint övé nem fog heverni parlagon, hanem a nemzet és közhaza érdekében hasznosíttatik.” Sajnos hiába várta.

Gazdaságában meghonosított új művelési módszerek, sok pénzébe kerültek, s ezek okozták eladósodását, amelyből azután sohasem tudott megszabadulni. Amit nagy mértékben elősegített, hogy dohányosai meglopták. Dohányosaival folytatott harca annyira elkésérették, hogy termelésével felhagyott sőt a dohányzásról is lemondott. Birtokát bérbe adta. De itt is szerencsétlenül járt. Bérelője tönkre ment, élő és holt felszerelése odaveszett, végül perét is elvesztette.¹

A sikertelenség nyomán elhatározta, hogy állást keres. Beállított régi barátjához, *Komlóssy Imré-hez* és őt kéri állás-közvetítésre. Sikerült is. Az akkor megalakult „Tisza” biztosító és jelzálogbank mint számtanácsost alkalmazta. Később 1863-ban az *István-gőzmalomhoz* került alkalomló minőségben. „Egy kicsiny könyvecskébe” vezette a malom összes számadásait.

Irinyi későn nősült meg, 1866-ban. Késői nősülése mögött szerelmi csalódás húzódik meg. Még bécsi diák volt, amikor *Römer István-nal* került összeköttetésbe. *Römer-nek* egy lánya volt. Mikor az ismeretség mélyebb lett, *Römer* felkérte, hogy tanítsa meg leányát a magyar nyelvre és írásra.

És ezen a címen sűrűn látogatott fel a családhoz. *Römer* akkor már özvegy volt. *Irinyi* addig tanította a szép és műveit lányt, amíg azon vette észre magát, hogy szerelmes a leányba. Megkérte a leány kezét. *Römer* neki ígérte, de azután mégis másként határozott. Leányát másnak adta. *Irinyi* büszkeségében mélyen meg volt sértve. Félre állt. E csalódás oly

¹ Budapesti Hírlap 1910. január 10. és február 8. — Debreceni Szemle 1933. 150 l. (Peremártoni Nagy Lajos.)

mély nyomokat hagyott lelkében, hogy nősülésre csak későn, 51 éves korában határozta el magát.

Neje *Bárányi Hermin* volt. Bécsben lakó magyar szülők gyermeke. Első férje *Dobay Ádám* volt, de özvegy lett, ekkor vette el *Irinyi*. E házasságból két gyermek született: *Janka*, aki öt éves korban és *Lajos*, aki hét éves korban haltak meg.

Irinyi János 1895 december 17-én halt meg Vértesen.

Irinyi egyike volt a legtehetségesebb magyar kémikusoknak. Tanulmányait a legnagyobb szorgalommal kezdte és folytatta addig, amíg a *A. L. Lavoisier* szellemében fejlődő új kémiát teljesen és tökéletesen el nem sajátította. Nagy bátorság kellett akkor még ehhez, mert úgy a bécsi, mint a budapesti tudós világ el volt telve *Winterl Jakab* nagyszerűségétől, aki andronia és thelyke előállításal tette magát hírhedté és aki kétségbeesetten hirdette *A. L. Lavoisier* kísérleteinek meddőségét és elméletének tarthatatlanságát. És *Winterl-nek* sok követője, tanítványa volt.

Irinyi ebből a maszlagból nem kért, Bécsből Berlinbe ment, ahol akkor már szabadabb eszmék, igazabb elméletek harcosai dolgoztak. Szemei előtt pedig olykor-olykor elsuhant egy kép, az egyetemi tanszék képe. Mert egyetemi tanár szeretett volna lenni.

„Ha azt — mondta — aki nekem ígérte, hogy ad annyit, amennyi egy kémiai laboratórium felállításához szükséges, ahol azután magán előadásokat tarthatok, a körülmények ennek teljesítésében nem gátoltak volna meg, úgy tán szaporíthattam volna a Berlinben kiadott értekezésem nyomán a mai francia iskolával egykor, substitutio theorián alapuló vegyeket.”

Bár készültsége, tudása messze felülmúlta az itt tanító idegen kortársait, szerénysége, úri magyar gondolkozása nem engedte a tülekedést. Őt meghívni lehet, de harcolni nem fog érte.

Laboratóriumhoz, amely után annyira vágyott, sohasem jutott, s ki tudja, mily szép kísérletsorozat megvalósulása szállt vele sírba.

Irinyi vágya nem teljesedett, mert „e tudományos világ olly kis körű volt, hogy egy emberi élet fáradalmait, áldozatok-

kal szerzett tanulmányait csak becsülni tudta, jutalmazni nem.” Ez a szomorú magyar állapot társának, *Vida Károly-nak* pályáját is ketté törte. *Vida Károly* vele tanult kémiát külföldön, de hazajövet mint kémikus, nem tudott elhelyezkedni, író lett.

Mikor 1839-ben haza jött és látta, hogy mint tanár, aligha kerül tanszékhez, Budapesten gyűjtőgyárat alapított. Folyamodványát 1840 április 8-án adta be a városhoz, amelyben „oly gyűjtőfácskák készítésére vonatkozó találmányára kért engedélyt, amelyek fellobbanásukkor: nem zajognak s kén nélkül is készíthetők, miáltal semmi szagot sem csinálnak.” Mielőtt kérvényét elintézték volna, a Nyár-u. 234. sz. házban megkezdte gyártását 1839 december 19-én. Nemcsak gyufákat gyártott, hanem taplót, fidibuszt is. A gyár tekintettel arra, hogy a gyufák olcsóbbak voltak, mint *Römer* gyufái, szépen fellendült s már 50—60 emberrel dolgozott, s naponként félmillió gyűjtőt készített. Később gyárat Városháztér 9. sz. alá, a *Müller-féle* házba akarta áthelyezni. Ámde vetélytársai félték a nagy versenytől, s a hatóságnál iparkodtak elgáncsolni. A városi tanács ennek nyomán eleget is kellemetlenkedett. Egyik bizonyítványában neve „Irimi”-nek volt írva. Kérték tehát keresztlevelét. Azonkívül Bihar megyétől is bizonyítványt kellett kiállítania, hogy ő valóban Nagy-Létán lakó Irinyi János gazdatisztnak a fia. Miért kellett ott hagynia a régi telepét, arról beadványa nyújt felvilágosítást, amely így hangzik:¹ „Mind személyes, mind vagyoni biztosság tekintetéből, miután már tavai nyáron úgy is kiraboltak s pedig rostélyzaton át személyem s feljövendő öcsém kényelme tekintetéből, miután igen alkalmatlan, valamint sár s hideg úgy por s hőség idején a messze járkálás, régen szándékom volt a Tajnai-házban bellebb költöztetni.” „Miután pedig említett házat egészen kivették, kénytelen valék új lakról gondoskodni, s minthogy egész 24-ik júliusig alkalmasat sehol sem találtam, minthogy a Sebestyén-piaczon úgyis tartózkodik ily gyártó, fentemlített július 24-én kivettem, 26-án bele is költözökdem a Városház-téren 9. sz. alatti Müller-házba.” „Ezen új

¹ Magyar Chem. folyóirat. Várnai S.: Irinyi és az első magyar gyufagyár alapítása 1909. 152. 1. — Pesti Napló 1934 okt. 21. Bodó Béla: Szobrot állítanak Irinyinek.

lakomban, mellettem szólván gyáramban még nem történt veszélyen kívül a lehető legnagyobb s biztosítottabb elővigyázat, mit vaspléhekkal s vizesedényekkel igen célszerűen eszközöltem, még azon jó is van, hogy a háznak építése miatt miszerint gyáram az udvar végén keresztbe épített részt foglalván el, a szag a nagy udvar s nagy kert közt elszéledvén, sem egészség rendőri, sem más tekintetben, magamnak sem, másnak sem alkalmatlan. Miután a Ns. Tanácsnak ez iránt a tek. kapitányi hivatal jelentést tőn, azért vagyok bátor folyamodni, hogy fenn előhozott okaimnál fogva gyáram jelen helyére nézve engedékeny válaszával megnyugtanni, valamint a vásár alkalmi Cziráky-házzal a nagy téren átellenül 79. sz. alatti sátoromra nézve, melyben már négy vásáron át árulhattam szokott díjam mellett készítményeimet, s mit már vevőim is megszoktak, miszerint a változtatás nem csekély káromra volna, minthogy múlt vásár alatt egy biztos a további ottmaradást eltiltó üzenettel lepett meg a legszigorúbb elővigyázati s egy dézsa vízodatételi Igéretemhez képest biztosítani méltóztassék. A Ns. Tanácsnak aláztos szolgálja *Irinyi János* gyúszergyártulajdonos.”

A tanács azonban másként gondolkozott. Meghagyta a *Müller-ház* gondnokának, hogy *Irinyi-nek* mondjon fel.

Irinyi új beadványt nyújt be. Ebben tiltakozik a városi tanács intézkedése ellen és mondja, hogy a helytartótanácshoz fog folyamodni. Miután pedig a városi határozatnak nem tett eleget, egy napon bizottság szált ki s gyufa készletét a Három Dob-utca, *Budai Jozseí-íéle* ház pincéibe rakatta, a pincét lezáratta és kulcsát átadta *Irinyi-nek*.

A városi tanács rideg álláspontja és az anyagi veszteségek, amelyek ezzel kapcsolatban álltak, kedvét szegték. Egy ideig társult *Schönwald Hermann* pótkávégyárossal s a Király-utcában gyártották a gyufát, de 1844-ben szétváltak s *Schönwald H.* egyedül kapott iparengedélyt. *Irinyi* pedig visszavonult. A zajtalanul gyúló foszforosgyufa felfedezője, nem lehetett a városkapitány és a városi tanács szeszélye folytán gyufagyáros.

Tévedés azonban azt hinni, hogy *Irinyi János* alapította nálunk az első foszforos-gyufagyárat. 1837-ben már működött

egy Budapesten, a *Zaretsky-féle* gyár. Ezt a gyárat *Zaretsky József* alapította a „3 bárány-utcában, saját házában. 1844-ben a váci-útra települt át az ú. n. váci temetővel szemben 4500 négyzetöl területen. Nagyságáról fogalmat alkothatunk, ha megemlítem, hogy 1863-ban ezer emberrel dolgozott és napi 13 millió gyúit gyártott. E mellett egyéb vegyészeti cikket is készített fénymázt, éjjeli méceszt, fidibuszt, spanyolviaszt stb. Évi nyersanyag szükséglete ekkor 300.000 font kén, 20.000 font fehér foszfor, 200.000 font arabgumi, 15.000 font gyanta volt. 1862-ben a londoni világkiállításon dicséret oklevelet is kapott, gyártmányait pedig ismerték Magyarországon kívül Ausztriában, Galíciában.¹ Utána is többen alapítottak gyufagyárat Pesten, így *Amtmann* és *Bárczy János*. Ez utóbbiak gyára 1846-ban jól fejlődött. Gyártmányaikat az Iparegyesület kiállításán mutatták be.

Azután gyorsan fejlődött gyufaiparunk 1850-ben megalakul a lajta-szent-miklósi gyufagyár, ugyanitt keletkezett 1852-ben egy másik is. Az elsőt *Pock* alapította, a másikat *Fröhlich*. 1899. évben 18 gyufagyárunk volt.²

10. Ki a foszforosgyufa feltalálója?

A zajtalanul gyúló gyufa feltalálása után sok év pergett le. Egyszerre csak feszegetni kezdték azt a kérdést, hogy tulajdonképpen ki a foszforosgyufa felfedezője. De milyen egyszerű a kérdés, oly nehéz rá a felelet. Nézetem szerint, amit a jelen fejlődéstörténeti tanulmány is támogat, erre a kérdésre igazságos és kielégítő választ adni nem lehet, mert a gyufát nem egy ember fedezte fel. Sokan adták oda tudásukat, munkájukat, amíg mai alakjára kifejlődhetett. A foszfor gyúló tulajdonságát ismerték a foszfor felfedezői. *H. Brand*, *J. Kunckel*, *R. Boyle*, *G. Hanckwitz* és mások. Ők is gondoltak a foszfor gyakorlati alkalmazására, de egyelőre a foszfor nehéz előállításai miatt erre sor nem kerülhetett. Az első, aki a foszfort mint a gyufa nyersanyagát iparszerűen felhasználta, az olasz *L. Peyla* volt, de az ő gyűjtője oly robbanó volt, hogy gyártását sok helyen hatóságilag

¹ Vasárnapi Újság 1863. 40. 1. — ² Magyar kor. országainak gyáripara. 1898. XIX. füzet.

betiltották. Mikor a káliumklorátot vezették be a gyújtó nyersanyagai közé, a gyufa robbanással történő gyúlésa inkább emelkedett, mint csökkent. A zajtalanul gyúló gyufa előállítására *Irinyi János-nak* érdeme, aki kiküszöbölte a káliumklorátot, s helyébe az ólomszuperoxidot tette. A magyar *Irinyi János* épen úgy nem volt a foszforosgyufa feltalálója, mint a német *J. F. Kammerer*, vagy a francia *Derepas* vagy *Derosne*, vagy a holland *Ingen-Housz*. Mindegyiknek külön érdeme van, s talán beavatkozásuk nélkül nem fejlődött volna a gyufa abban az irányban, amelyben fejlődött. Helytelen érdemüket csökkenteni, de épen olyan elhibázott érdemüket túlozni.

Irinyi soha és sehol nem állította, hogy a foszforosgyufának ő a felfedezője, de azt számos helyen hangoztatta, hogy zajtalanul gyúlóvá ő tette. De lássuk csak.

Már az 1837 február 3-iki szabadalomban ez áll: „...zündmasse, welche geräuschlos entzündlich ist.” A „Vasárnapi Ujság”-ban megjelent cikkében ezt írja: „Másnap délután ugyancsak a műegyetemen Pf. eröművésznek mutattam a zajtalan gyufát.” 1847-ben megjelent könyvében ezt mondja: „... ez a zajtalan gyufák eredete.” Mikor Pest városa nemes tanácsához folyamodott gyár alapítási engedélyért, ezt írja kérvényében: „Olly gyufácskák készítését illető találmányomnak, mellyek fellobbanásukkor nem zajognak és kén nélkül is készíthetők.” Mindenütt tehát zajtalanul gyúló gyufáról beszél és nem robbanással gyúló foszforosgyufáról. Az írásbeli bizonyítékokat még tovább folytathatnám, de úgy vélem ez is eléggé meggyőz mindenkit arról, hogy a találmány hangsúlya a „zajnélküli” szón van. Nem szabad tehát a foszforosgyufa feltalálójának tenni, mint ahogy tették *Hankó Vilmos*¹ az élen, sokan, nagyon sokan.

De nem szabad a másik túlzásba sem esni, amelybe főként, a nemzeti érzéstől túlfűtött németek estek (*P. Fischer, W. Niemann, gr. C. Klinckowstroem* stb.), akik *Irinyi* működését, érdemeit, egyenesen kétségbevonták. Mindezt azért, mert néhány német biográfiába (*Würzbach, Poggenorf*) hamis adatok kerültek. E biográfiák szerint *Irinyi* 1787-ben született volna, pedig

¹Hankó V: Olvas. az ipar chemia köréből. 1897.

1817 május 17-én született. A zajtalanul gyúló foszforosgyufát *Irinyi* 1836-ban fedezte fel, akkor 19 éves volt, tehát érett fiatalember és nem 13 éves, mint azt, helytelen alaplól kiindulva *P. Fischer* állította.

„Ein wahre Komödie der Irrungen”, mondja *Irinyi-ve* egyik kritikusa *W. Niemann* egyik cikkében; valóban a tévedések komédiája ez, de ezt a cirkuszt *W. Niemann* és néhány társa csinálták.

Ma már az objektív kutatók elfogadják azt az álláspontot, hogy a foszforosgyufa felfedezője sem *J. F. Kammerer*, sem *Irinyi J.* nem volt, de mindkettőnek megvan a maga el nem vitatható érdeme.

Jól ismerem a gyufagyártás történetének hazai és külföldi irodalmát, de azt, hogy *Irinyi* a zajtalanul gyúló foszforosgyufa felfedezője, csak egyetlen-egy helyen találtam, egy külföldi lapban, amely így hangzik: „Vielleicht verdanken wir *Irinyi* die Anregung zur Verwendung des Bleihyperoxids anstelle des leicht explodierenden chlorsauren Kalis.” Ezt a kijelentést utolsó dolgozatában, felfogását megváltoztatva *gr. C. v. Klinckowstroem* tette.¹ És ez az igazság.

11. A zajtalanul gyúló gyufától — a szalongyuiáig.

Az *Irinyi-féle* zajtalanul gyúló gyufa korán sem volt tökéletes. A gyárak, különösen az osztrák gyárak, sok fehér foszfort használtak. Előfordult, hogy 30—50%-ra emelkedett bennük a foszfor mennyisége. Ennek azután meg volt a maga kellemetlen következménye. Állandóan fokhagymára emlékeztető büzt gerjesztettek, amely a szobában mindenhol érezhetővé lett. Ezért szobában, főként hálószobában nem tarthatták.

De egyéb hibák is mutatkoztak. A fehér foszfor szakadatlanul oxidálódott. Minél hosszabb ideig állt a levegőn, annál inkább oxidálódott. Ilyenkor foszfortrioxid képződött, amely magába szívta a levegő nedvességét, foszforossavvá (H_3PO_3) változott át, némi hipofoszforsav és foszforsav keletkezése mellett.

¹ Geschichtsblätter f. Tech. Ind. u. Gewerb. 1915. 231 l.

Mindezek erősen visszatartották a nedvet, amiért a gyufa feje meglágyult és gyújtáskor letörött.

Kellemetlen tulajdonsága volt az is, hogy sötétben foszforoszkált, világitott, ködöt képezett. A villogás oka a foszfor oxidációja. A ködben valószínűleg foszfor is van, ez oxidálódott, magához szívta a levegő nedvességét s ködöt alkotott. Ebben a ködben a foszfor oxidálódott termékein kívül ammoniumnitrit, ózon és hidrogénperoxid is kimutatható.

Hibája volt az is, hogy könnyen gyulladt. Már csekély dörzsölés elegendő volt meggyújtásához. Ebből azután sok tűzvész és egyéb szerencsétlenség támadt, úgy, hogy a hatóságok védőintézkedéseket rendeltek el.

Végül felemlitem mérgező voltát. A fehér foszfor igen erős mérég. Minél nagyobb tömegben készült a gyufa, annál inkább jelentkezett a munkások körében a foszformérgezés. Ennek veszélyes voltát, úgy látszik, *Dr. F. W. Lorinser* bécsi orvos észlelte először.¹ Megfigyelését rövidesen *E. V. Bibra* és *L. Geist* is megerősítették,² majd utóbb *Dr. Roussel*, *Dr. Laitier* és mások is. Csakhamar megállapították, hogy az állandóan foszforgózban dolgozó munkásokon különös elváltozások jelentkeznek, amelyet foszfornekrosis-nak (foszfor-csontfene) neveztek el. A betegség azzal kezdődött, hogy az ínyhús megdagadt és fekélyesedett. A fogak lassan kihulltak, az állkapocs csontszövege megpuhult, majd későbbi állapotban az állkapocs teljesen elpusztult. 1835-ben oly nagy méretű lett a bécsi gyufagyárakban a foszfornekrosis, hogy a rendőrség a fehér foszfor alkalmazását egy időre, amíg a védekezést meg nem állapították, betiltotta.

Ezzel kapcsolatban jelentkezett még egy baj; az életuntak gyufaoldattal mérgezték meg magukat. Bécsben 1854—1894 év között 6522-en ittak gyufaoldatot és haltak meg.

A foszforosgyufa elterjedésével mind nagyobb és nagyobb mértékben jelentkezett a foszfornekrosis. Ilyen körülmények között várható volt a hatóságok beavatkozása, amit részben az 1867-iki párizsi világiállitás is elősegített, mert kiderült, hogy

¹ J Prechtl-K. Karmarsch: Chem. Tech. Supplement Band. 23. 65 1.

— ² Bibra és Geist: Die Krankheiten d Arbeiter in Phos. Zündholzfabriken Erlangen. 1847.

foszfortólmentes gyufa is készíthető. A kiállításon sok gyár mutatott be ilyen gyufát, s a bizottság a vörös foszforral készült gyufában látta a biztonsági gyufát.

A fehér foszforosgyufa készítését elsőben Dánia és Finnország tiltotta meg 1874-ben. 1881-ben Svájc. Németországban volt egy rendelet 1884-ből, amely azonban csak azt tiltotta meg, hogy odahaza valaki háziiparszerűleg készítsen foszforosgyufát. A teljes tilalmat 1903 március 10-én rendelte el és 1907 január 1-ével léptette életbe teljes erővel. 1901-ben Hollandiában tiltják be.

1906-ban a berni egyezmény kimondotta, hogy a fehér foszforosgyufa gyártásának tilalmát minden nemzetnél szorgalmazni fogja. Az eredmény nem késett. Az egyezményhez mind több és több állam csatlakozott. 1912-ben hozzájárult Ausztria, Magyarország, Franciaország, 1913-ban az Egyesült Államok, Oroszország, 1915-ben Olaszország, 1922-ben Japán és más államok is. 1923-ban csupán Belgiumban szabad még alkalmazása, továbbá Svédországban, akkor, ha a gyufa kivitelre kerül.

A gyufagyárosok a közönség panaszára és a hatóság beavatkozására belátták a zajtalanul gyúló gyufa hiányait és minden igyekezetükkel azon voltak, hogy a gyufa minőségén javítsanak. Javítottak is.

1837-ben *Römer István* már szabadalmat kapott az ólomszuperoxid használatára. Kiküszöbölte a robbanással gyújtó káliumklorátot. A szabadalom szerint: minden növényi enyven finoman elosztatott 1 s. r. fehér foszforra 8—12 s. r. ólomszuperoxid alkalmazandó.

1838-ban *J. Preshel* javított a gyufán. Ő ugyanis a következő gyújtóanyagra szerzett szabadalmat: 5 gran foszfor, 16 gran mangánszuperoxid és 16 gran káliumnitrát. E gyújtókeveréket *J. Kreutz* állította össze, *J. Preshel*, akinek akkor már nagy gyára volt, úgy látszik, megvásárolta tőle. A szabadalmat közös névre, 1838 június 20-án kapták.¹

1840-ben *J. Preshel* ólomnitrát és minium keverékére tért át, amelyhez hasonló szabadalma volt *Römer-nek* is. *J. Preshel*

¹ Beschreibung d.Erfind. U.Verbetterungen. II. Bd.Wien.1842. 141.

miniumból indult ki, azt 40 B°-os salétromsavval öntötte le, amikor pép keletkezett, amely főként ólomszuperoxidból, ólomnitrátból, s el nem bomlott miniumból állt. Az ő gyújtókeveréke 1840 óta ennek alapján a következő volt: 15 s. r. fehér foszfor, 3 s. r. arabgumi, V₄ s. r. fenyőkorom, 5 s. r. minium és 2 s. r. salétromsav 40 B°. A pép fehér foszfor tartalma tehát már leszállt kb. 15%-ra.

De volt szabadalma *H. Treваны-nak* is.¹ 1837-ben egy bécsi kereskedő *J. Eggert*, ráruházta foszforos gyújtóké vérekének gyártási jogát. A szabadalom két évre szólt, de mivel a szabadalmi illetéket nem fizették le, a szabadalom védelmi jogát elvesztette. A szabadalom szerint a gyújtókeverék állt: 15 s. r. arabgumiból, 6 s. r. vízből, 2 s. r. foszforból, 8 s. r. tejből, 8 s. r. káliumklorátból, V_e s. r. lycopodiumból és V₄ s. r. gyantából. *H. Treваны* tehát e szabadalmával a fehér foszfor mennyiségét csökkentette a gyújtókeverékben.

Bizonyos, hogy *Treваны-ism* meg volt a hajlandóság, hogy gyújtókeverékéből a káliumklorátot kiküszöbölje, de azok az anyagok, amelyeket ő használt a káliumklorát pótlására, nem voltak megfelelők.

Mint érdekességet megemlítem, hogy azok, akik a foszforos gyújtókeverék javításán dolgoztak, nagyobbára nem hozzáértő kémikusok, gyógyszerészek voltak, hanem kereskedők, könyvelők, tehát autodidakták.

Wagner a következő gyújtóké véreket ajánlja: 8 s. r. fehér foszfor, 21 s. r. enyv, 24 s. r. ólomszuperoxid, 24 s. r. káliumnitrát. Ebben a keverékben a fehér foszfor mennyisége kb. 10°/o-ra süllyedt.

A francia gyárosok szintén szerették a fehér foszfortartalmú gyújtókeveréket. Erre vonatkozólag *Payen* hozott nyilvánosságra receptet. E szerint 3 s. r. fehér foszfor, 3 s. r. arabgumi, 2 s. r. ólomszuperoxid, 2 s. r. finom homok. E keverék foszfortartalma kb. 30°/o.

A darmstadti gyufagyáros, *F. Moldenhauer* 1840-ben magnéziumoxidot kevert a gyújtópépbe, ugyanazt az anyagot, amelyet 1809-ben *Derepas* is használt. Az ő célja ezzel az volt, hogy a gyújtókeverék nedvesedését megakadályozza. Később ugyan-

¹ Beschreib, d. Erfind, u. Verbesserungen: Wien. II. B. 51 1.

erre a célra kalciumkarbonát port használt. Az Ő gyújtókeveréke a következő anyagokból állt: 1 s. r. fehér foszfor, 2 s. r. káliumnitrát, 1/2 s. r. antimonit, 2 s. r. enyv, amelybe még magnéziumoxid és mint színező-anyag, vasoxid is került. Gyújtójában fehér foszfor mennyisége kb. 15% volt.

1841-ben *R. Böttger* Frankfurtban megvizsgálta az osztrák gyufák összetételét és megállapította, hogy azok mind vagy ólomszuperoxidot vagy mangánszuperoxidot tartalmaznak. Ezen tanulmánya alapján a következő gyújtókeveréket ajánlotta: 9 s. r. fehér foszfor, 14 s. r. káliumnitrát, 16 s. r. mangánszuperoxid és 16 s. r. arabgumi. Ez a gyújtókeverék kb. 16% fehér foszfort tartalmazott.

1844-ben *R. Böttger* megváltoztatta előbbi keverékét. E szerint a gyújtókeverék álljon 4 s. r. fehér foszforból, 10 s. r. salétromból, 6 s. r. enyvből, 3 s. r. miniumból és 2 s. r. smaltéből. A fehér foszfor mennyisége kb. 16%.

A *Böttger-iele* recepteket a német gyárak egy része átvette, mert *R. Böttger* tudományosan megindokolta az alkotórészek szerepét és jelentőségét a gyújtókeverékben.

1860-ban¹ újabb gyújtókeverék jelenik meg egy előkelő német szaklapban. E gyújtópép készítenő 6 s. r. enyvből, 4 s. r. fehér foszforból, 4 s. r. antimonitból, 1 s. r. káliumbikromáttól. Ebben a gyújtókeverékben a fehér foszfor mennyisége kb. 26% volt.

Az 1870-es években a gyufagyárak nagyobbára a következő receptek szerint készítették a gyufafejet.²

	Barna		Vörös			Kék	Sárga
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Víz	13·0	14·0	15·0	13·5	13·5	14·0	15·0
Fehér foszfor ...	6·4	7·0	6·5	6·5	6·5	6·0	6·0
Dextrin	30·6	35·0	32·0	30·0	30·0	30·0	30·0
Ólomszuperoxid	50·0	54·0	—	—	—	50·0	50·0
Minium	—	—	46·5	50·0	50·0	—	—
Krapplakk	—	—	—	(1·5)	(1·5)	—	—
Ultramarin	—	—	—	—	—	(1·5—2)	—
Chromsárga	—	—	—	—	—	—	(1·5—2)
Kréta	—	—	—	—	(1·5)	—	—

¹ Polytechnisches Centralblatt 26 Jhrg. 1860. — ² J. Freitag Zündwaren-Fabrik. 1876.

1876-ban *H. Schwarz*¹ több gyújtót megelemezett s ennek alapján a következő gyújtókeveréket ajánlotta: 1 s. r. fehér foszfor 7 s. r. krétapor, 6 s. r. üvegpor, 2 s. r. conc. Kénsav, 0,2 s. r. indigó, 11,2 s. r. káliumklorát, 4 s. r. arabgumi.

Ezzel a gyújtóanyag fehér foszfor tartalma, valóban alacsonyra szállt, mert 3.2%-nál többet alig tett ki, de újra megjelent a káliumklorát. Ennek hatását azonban csökkentették gipsszel, amely az indigókénsav közömbösítésekor keletkezett a krétaporból.

Hogy a fehér foszfor gőzölését meggátolják, *J. Preshel* 1840-ben a kész gyufafejeket lakkal vonta be. 1846-ban a bécsi *Pollack* gyufagyáros a lakkozást tökéletesítette.² Ugyanezt a javítást tette valamivel később Bécsben *Krutzler*, aki a gyújtókeveréket a következőleg készítette el. 6 s. r. gyantát, 4 s. r. terpetinnel összeolvasztott. Másfelől 60 C°-nál 1 s. r. fehér foszfort, 12 s. r. miniummal kevert, 8 s. r. vízben. Addig rázta míg le nem hült, azután a vizet leöntötte róla, s a masszát az előbbi gyantás anyaggal keverte össze. Ez a pép került a gyufa végére. Hogy pedig égésterméke jó szagú legyen a kész gyufát még benzoegyanta tinkturába is merítette.

De nem voltak megelégedve a gyárosok a ragasztóanyaggal sem. Egy ideig az arabgumit használták, de csakhamar rájöttek, hogy az túlságosan drága. 1839-ben *Dr. F. Moldenhauer* az enyvet ajánlotta. 1843-ban *J. Preshel* az enyvnél még olcsóbb dextrint használta. Ezzel elérte azt, hogy a gyufa árát csökkenthette. 1835 körül 50—60 drb. gyufa egy kis skatulyában 8—10 pfennig volt. *J. Preshel* kb. 25%-al olcsóbbá tette ezzel a gyufát.⁸ A dextrin mint ragasztóanyag máig megmaradt, bár mással is kísérleteztek. Így *A. Wagner* a szenegálgumit alkalmazott, de voltak akik tragantgumival próbálkoztak.

Az égést átvivő anyag, amely tehát az égést a gyújtóké vérekből a fára átvitte, kezdetben csaknem kizárólag kén volt. De a kén égésterméke a kellemetlen, fojtószagú kéndioxid, amely a szobalevegőt nagy mértékben rontotta. 1833-ban *De Milly* és *Motard*

¹ Dingier: Polytech. Journ. Bd. 219. S. 244. — ² Dingler: Polytech. Journ. Bd. 127. 78 l. — ³ Jahrbuch à Erfind. 1876. 282 l.

nyomás alatt elbontják a zsírokat, s kidolgozzák a stearin gyártását. A stearin csakhamar megjelenik a gyufagyárakban is mint égést átvivő anyag. A faszálakat mielőtt gyújtópépbe merítették volna megolvasztott stearinba mártották. De csakhamar felhagytak vele. Túlságosan magasra kellett felmelegíteni és *túl* hosszú ideig kellett a faszálát benne tartani, hogy a fa átítatódjék. Akkor viasszal kísérleteztek majd gyantával, de ezek egyike sem volt kielégítő. 1862-ben *R. M. Lechlford* a paraffint ajánlotta és ez máig is használatos.¹



30. ábra. Gyufaárus leány, az 1860-as években.

A fehér foszforosgyufa — amint ezt láttuk, — fokról-fokra tökéletesedett. Azok a bajok, amelyeket e fejezet elején említettem nem szűntek ugyan meg, de többé-kevésbé csökkentek. Megszületett a szalonyufa, amely zajtalanul, vagy csak kis robbanással gyúlt, amely kellemetlen szagú égésterméket sem

¹ Polyt. Centralblatt 1862. 1162 l.

hagyott hátra, de amely a sötétben még mindig foszforeszkált és mérgező volt.

Most, hogy a szalonyufa kialakult a gyárosok azzal is foglalkoztak, hogy tetszetős külsőt adjanak a gyufafejnek. Erre a célra a gyújtókeveréket festették.

1816-ban *Hermstadt* már a cinobert ajánlja a mártógyufánál festőanyagul.

1832-ben *J. F. Kammerer* az indigót használta mint színező anyagot. Az ő gyufái kékfejúek voltak.



31. ábra. A kénés gyufa.

Mikor 1837-ben *J. Preshel* a miniumot alkalmazta, a gyufa feje élénk piros lett, míg az ugyanakkor megjelent *Romer* gyufa színe barna. Később *J. Preshel* kormot kevert a gyufa anyagába, amikor sötétszürke lett a gyufa feje.

F. Moldenhauer mint festéket a vasoxidot is használta, míg *Böttger* a smalte-vel festett kékre, *Schwarz* pedig az indigo-sulfosavval. Később berlinikéket, ultramarint, kromsárgát, kromzöldet és más festékeket is alkalmaztak.

1854. *St. Krakowitzer* pottensteini (Ausztria) gyufagyáros

a gyújtófejnek fémcs bevonatot adott.¹ Ez a fémcs bevonat ólom-szulfid volt, amelyet úgy készítettek, hogy a gyufafejeket egy pillanatra ecetsavas ólom oldatba merítették, majd olyan szárító-kamrában szárították, amelyben kevés kénhidrogén gőz is volt. 1867-ben ugyanilyen hatást ért el *Schindler*² a bizmutnitráttal. Mindkét esetben szép ezüst fémcs színt kapott a gyufafej. *Pojatzi* landsbergi gyufagyáros (Steiermarkt) a fémcs fejeket még be is lakkozta amiáltal a hatást még inkább fokozta. Ezek voltak a „Phantasie=Pracht=Salonhölzchen”-ek.

12. A vörös foszfor felfedezésének története.

A fehér foszfort az elemek sorába *A. L. Lavoisier* állította, aki az 1772—1777. évek között foglalkozott vele. Hogy a fehér foszfor a fény hatására vörösödik, azt már *J. Berselius* is megfigyelte. Észlelését a következő szavakkal foglalta össze: „A foszfor miként a kén, szén, szilícium és más anyagok különféle alotrop módosulatban fordul elő: 1. .. 2 ... 3. A vörös, amely a nap direkt sugarainak hatása folytán áll elő, ha az hosszabb ideig hat rá, továbbá barométer légüres-terében. Ebben a módosulatban nem füstöl, mint a két előbbi és elgőzöléséhez magasabb hő kell, de ilyenkor eredeti állapotába tér vissza.”³ *J. Berselius* tehát, miként ezen leírásból látható 1842-ben már ismerte a vörös foszfort.

Ám a fehér foszfor vörösödését fényben és hőben *J. Berselius*-t megelőzőleg is észlelték. Így 1810-ben német *Ch. F. Buchholz* és 1816-ban a francia *Ch. Derosne*. Megfigyelésüket azonban nem sokra tartották, a szakirodalom alig vett róluk tudomást.

Aki a vörös foszfort nagyobb mennyiségben és tisztán előállította — az osztrákok azt mondják — *Anton Schrötter Ritter von Kristelli* volt. Ő erre vonatkozó kísérleti eredményét 1847 december 19-én hozta nyilvánosságra. Ezért a vörös fosz-

¹ Dingier: Polyt. Journ. Bd. 156. S. 399. 1860. — ² Pol. Zentralblatt. 1867. Nr. 17. — ³ Kongl. Vetensk. Acad. Handl. f. 1842. — *Berselius*: Jahresbericht 1844 Bd. 23. S. 51.



32. ábra. Anton Schrötter Ritter von Kristelli (1802-1875).

ior felfedezésének idejét 1847-re teszik. Ez az adat a szakirodalomban így terjedt el.¹

A. Schrötter Ritter von Kristelli osztrák kémikus volt, aki 1802 nov. 26-án született Olmützben. Tanulmányai elvég-

¹ Denkschrift, d. Kais. Akad. d. Wiessenschaft. Math. Naturh. Klasse 1850. Bd. 1. S. 1-12.

zése után előbb a bécsi egyetemen tanársegédeskedett, majd a gráci Johanneum-ban tanárkodott s végül a bécsi műegyetem tanára lett. Nagy szerepet játszott azokban az aranycsinálási mesterkedésekben, amelyet I. *Ferenc József* megbízásából három kalandor végezett. Neki köszönhető, hogy a kalandorok oly sokáig csalhatták a királyt, mert állandóan bizakodó jelentéseket tett a királynak. Az aranycsinálás csúnya véget ért, mert *A. v. Schrötter-t* nyugdíjazták. Mikor a kísérletek folytak a bécsi pénzverőintézet igazgatójává tették, hogy a kalandorok nyugodtan dolgozhassanak, s ő volt felügyeletükkel megbízva. 1875 április hó 15-én halt meg Bécsben, teljesen visszavonulva.

A. v. Schrötter a vörös foszforra vonatkozó kísérleti eredményeit a bécsi tudományos akadémián terjesztette elő a következő címmel: „Über einen neuen allotropischen Zustand des Phosphors.” Maga *A. v. Schrötter* utal *J. Berselius* megfigyelésére, sőt védelmébe veszi *C. G. Gmelin-nel* szemben és maga csak annyit mond, hogy szeretné ezt a vörös foszfor kérdést kísérleteivel véglegesen eldönteni, de sehol sem állítja, hogy a vörös foszfort ő állította volna elő.

1847 augusztus hó 14-én¹ a soproni magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlésén, *Goldmark József* tanár Bécsből, előadást tartott, amelyben beszámolt „saját tapasztalatairól és elmondta, hogy állította elő a vörös foszfort. Az előadás erre vonatkozó része így hangzik: „A legegyszerűbb és legcélszerűbb készüllet ezen vörös foszfor előállítására egy széles több golyóval ellátott és merőszeglet alatt meghajlított üvegcsőből áll, melynek vízirányos vége szénsav-fejlesztő készüllettel van összekötve, míg a függőleges vége víz vagy higany által van elzárva. A készülletben lévő levegő száraz szénsav által üzetik ki, a golyókba száraz apró phosphor darabok adatk, és újra gyöngye szénsavfolyam bocsáttatik keresztül a készülleten, mialatt a golyók 130 R°-ig hevítetnek; az addig tiszta és szintelen olvasztott phosphor már rövid idő után vöröses színt ölt fel, megzavarodik, és néhány óra eltelte után tökéletesen átlátszatlan és sötét vörös lesz. Ezután a levegő

¹ Magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlése. Pest, 1863, 178 l. és 160 l.

elzárása mellett a phosphor meleg víz segítségével a csőből kivéttetik, a netalán még változatlan phosphor szénkéneg által, melyben ez könnyen olvad, eltávolíttatik és átszűrés által a vörös foszfortól elválasztatik, mely mint szép carminvörös por a szűrélén hátramarad.”

Mivel *Goldmark J.* bejelentését 1847 aug. 14-én tette, *Schrötter-ét* kb. négy hónappal megelőzte. Erről a bejelentésről *A. v. Schrötter* is tudomást szerzett és 1848 febr. 24-én tiltakozott *Goldmark J.* prioritása ellen kiemelve, hogy ő már 1845-ben foglalkozott a vörös foszfor tanulmányozásával.

A. v. Schrötter utóda volt a magyar származású *P. T. Meissner-nek*, akit *Iryni J.* is hallgatott. *Meissner-nek* volt a tanítványa *Goldmark* is. *Meissner* utódául a bécsi kormány *J. Liebig-et* (1803—1873) szerette volna¹ megnyerni és fényes ajánlatot tett neki, de *J. Liebig* nem akart Giessenből távozni. Ekkor *F. Wöhler-t* (1800—1882) kérték fel, de ő sem vállalta. így került a sor a gráci Johanneum tanárára, *A. v. Schrötter-re*, akit *Liebig* is melegen ajánlott a bécsi kormánynak. Ki is neveztek egyelőre a kémiai technológia helyettes tanáranak. 1845-ben valóban átvette a tanszéket és alaposan megreformálta a kémiai tanítását a politechnikumon. Az összes kémiának csak egy tanára lett, ő, s hozzá voltak adjunktusok, aszisztensek osztva, akik a kémiai technológiát és a analitikát tanították. Az analitikai laboratóriumban 1845/46. évben 14 praktikáns dolgozott s közöttük volt *Goldmark* is.

Egy alkalommal, 1845-ben, *Goldmark*, aki ekkor még *P. T. Meissner* tanítványa volt, mutatott *A. v. Schrötter-nek* egy csövet, amelybe vörös réteggel bevont foszfor volt forrasztva, s amelyet ő állított elő.

A. v. Schrötter megvizsgálta ezt a réteget és vörös foszfor-nak minősítette. A vizsgálatot széndiszulfiddal végezte, amelyben a vörös foszfor oldhatatlan, a fehér foszfor azonban oldható. E vizsgálatot így írta le: „A széndiszulfidnak ezt a viselkedését először 1845 nyarán vettem észre egy fényen megvörösödött foszforon, amelyet a laboratóriumban találtam és mivel

¹ A· Bauer: Naturhistorisch-biograph Essays. 1911. 271.

jó szert láttam benne a vörös testnek a többi foszfortól való elválasztására, bizonyos mértékig kiindulópontja lett a jelen dolgozatomnak.”

Ezzel szemben *R. Winderlich*) hivatkozott *A. Vogel* 1813-ban megjelent dolgozatára²: „Versuch über die Wirkungen der Sonnenlichtes auf den Phosphor”, amelyben azt mondja, hogy a vörös por, ami a foszforon képződik széndiszulfidban nem oldódik, pedig a fehér jól oldódik.

Ezért mondja *R. Winderlich*: „*A. v. Schroffer* nem fedezett fel semmi újat, csak megerősítette mindazt, amit már *. Berselius* felfedezett.”

Goldmark József 1818 augusztus 15-én született Kereszturon,³ Magyarországon. Tanuló éveit itt töltötte nálunk, majd a bécsi egyetemen filozófiát és gyógyászatot tanult. A kémiát nagyon kedvelte és *Meissner-nél* dolgozott a laboratóriumban. Itt állított elő vörös foszfort. 1847-ben végre elnyerte az orvosi oklevelet és egy bécsi kórházban talált alkalmazást. A bécsi forradalom azonban őt is elvakította. Az egyetemi diákság élére állt és féktelenül izgatott. Állandó népszónok volt. 1848-ban ezen az alapon a Reichstag-nak is tagja lett. Ő volt az első négy izraelita képviselők egyike. Izgatásának eredménye volt, hogy *T. Latour* gróf hadügyminisztert a nép felakasztotta. Erre őt is halálra ítélték, de az ítélet végrehajtása előtt Amerikába szökött és Brooklynban gyufafágyarat alapított. Egyik leánya 1930-ban „Pilgrims of '48” címen emlékiratot adott ki, amelyben atyja történetét írta meg és említi, hogy a vörös foszfort ő fedezte fel.

A „Wiener Tageszeitung”-ban 1922-ben egy cikk jelent meg, amelyben a vörös foszfor felfedezőjéül *Goldmark J.* van megjelölve. A bécsi tudományos akadémia erre bizottságot küldött ki az állítás helyességének megállapítására. A bizottság tagjai lettek *F. Becke*, *M. Eder* és *R. Wegscheider*. A bizottság határozata szerint *A. v. Schroffer* „oly értelemben felfedezője a vörös foszfornak, hogy a szót 1845-ben joggal magának tulaj-

¹ Chemiker Zeit. 1923. 297 1. — ² Schweiger's Journal 1813. Bd. 7. 95—121 1. — ³ Würzbach: Biograph. Lex. 252 1.

doníthatta.”¹ A bizottság maga is érezte ennek a határozatnak gyengéjét, s azon a címen, hogy utóbb újabb bizonyítékokat kapott, újra összeült. Most a bizottság tagjai a következők voltak: *Dr. J. M. Eder*, *Dr. Späth* és *Dr. R. Wegscheider*. A bizottság 1931 november 26-án újabb jelentésben számolt be az akadémián, kiemelve, hogy a bizonyítékok egy részt *Goldmark J.* soproni előadása magyar nyelven és másrészt az, hogy *Goldmark J. A. v. Schrötter* laboratóriumában dolgozott. A bizottság határozata eszerint „a kísérletek, amelyeket *A. v. Schrötter* előadásában 1847 december 9-én a bécsi akadémiában nyilvánosságra hozott és amelynek alapján a vörös foszfor felfedezőjének tekintetik, nem ártott a tanítvány segítsége és az mint saját szellemi terméke tekintendő. Hogy *Goldmark* minő mértékben vett részt a kísérletekben, nem állapítható meg, mindenesetre azonban csak *Schrötter* vezetése alatt vagy *Schrötter-éle* módszer használata alapján végezhetette.”

Ezzel szemben áll egyfelől, hogy *Goldmark J.* kb. négy hónappal előbb jelentette be felfedezését és azt saját tapasztalatának nevezte, másfelől pedig 1845-ben, mikor *Schrötter-t* mint helyettest a kémiai intézet élére nevezték ki, *Goldmark* a vörös foszfort *Schrötter-nek* bemutatta. A bizottság nagyon is nézte *A. v. Schrötter* osztrák voltát. Maga *Wegscheider* is *Winderlich-hel* szemben csak annyit hoz fel, hogy a felfedezések kezdőpontját különfélemódon lehet értelmezni, lehet úgy is, hogy azt tartjuk felfedezőnek, aki azt először állította elő tisztán.² Ezt tette *A. v. Schrötter*.

Hogy azonban itt nem teljesen azonos kísérletekről van szó az kitetszik abból, hogy *Goldmark* az átalakulás hőmérsékletét 135—140 R°-ban adta meg (140 R°=175 C°), míg *A. v. Schrötter* 240—250 C°-ban. Nem hiba ez, mert az átalakulás 170 C°-nál valóban megindul, bár a teljes átalakulás 250 C° körül megy végbe, amint ezt utóbb *J. W. Hittorf* pontosan megállapította.³

A vörös foszfor felfedezésében az igazsághoz, úgy vélem, akkor állunk legközelebb, ha elfogadjuk *R. Winderlich* álláspont-

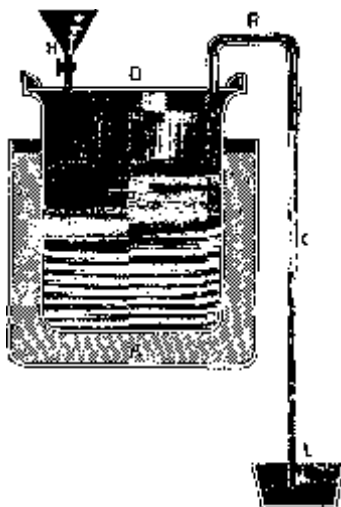
¹ Chem. Zeit. 1932. 237 1. — ² Chem. Zeit. 1924, 6 1. — ³ Pogendorf Annal. Bd. 126. 203 1.

ját és felfedezőjéül *J. Berselius-i* tekintjük, aki elsőben figyelte meg a fehér foszfor átalakulását. *Goldmark József* kísérte meg azt elsőnek tisztán előállítani, amit *A. v. Schrötter* csak megerősített. A vörös foszfor elkülönítése a fehér foszfortól szénkénnel egyiknek sem érdeme, mert azt már *A. Vogel* ismerte.

Lehet, hogy a magyar születésű *Goldmark J.* forradalmi szereplése sokak előtt nem szimpatikus, de ez nem jöccim arra, hogy kémiai érdemét megtagadjuk.

13. A vörös foszfor gyártása.

A vörös foszfor gyártása ma is azon a megfigyelésen alapszik, amelyet *A. v. Schrötter* állapított meg.¹ A vörös foszfor gyártása eszerint a következő. Erős falú, zománczott vasedénybe kb. 5—6 kg fehér foszfort teszünk és homok fürdőre állítjuk. A vasedényt vasfedővel zárjuk le és légmentesen leragasztjuk,

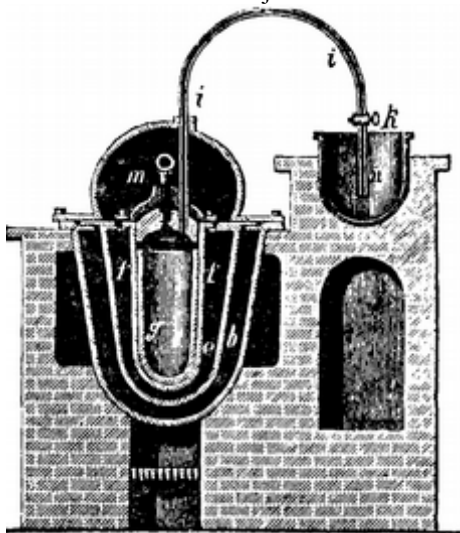


33. ábra. A vörös foszfor gyártása.

¹ Sitzbericht d. Kais. Akad. d. Wissenschaft 1. Bd. 25, 48. 4. Bd. 59, 156.

lenolajból és krétaporból készült kittel. A vasfedőről derékszög alatt hajlított vascső megy ki, amelyhez kb. egy méter hosszú vastag üvegcső illeszkedik. Ez a cső kénesőbe merül. A homokfürdőt ezután melegítjük. A benne lévő fehér foszfor meg is gyullad és addig ég, amíg a vasedényben a levegő oxigénje el nem fogy. Akkor magától kialszik. A hevítés 2—3 napon át tart 250 C°-on, amikor a fehér foszfor nagyobb részét vörös foszforrá alakul. A teljes kihülés után széndiszulfidot öntünk rá, a tetőn lévő tölcserén, amely feloldja az át nem alakult fehér foszfort. Ezt az oldatot leöntjük róla. A vasedényben lévő vörös foszfort most köedénybe öntjük s erős lúggal melegítjük. A forralás után leszűrjük, vízzel jól kimossuk és a levegőn szárítjuk.¹

Eredetileg ez volt a vörös foszfor gyártása. Az idők folyamán a gyártás nem sokat változott, legfeljebb abban, hogy tűzbiztosabbá, a szerkezet technikai részét pedig tökéletesebbé tették. Ma a készült vörös foszfort kövek között víz alatt finomra őrölik, azután nátronlúggal főzik, de vannak gyárok, amelyek a megőrlés után a vörös foszfort levegőn megszáritják és azután széndiszulfiddal kiextrahálják.



¹ Freitag: Zündwaren-Fabrik. Wien. 1870 30. 1.

Vournasos szabadalmaztatott egy eljárást, amellyel a fehér foszfort úgy alakítja át vörös foszforra, hogy vazelinolajban hevíti fel. 350 C°-on az átalakulás 30—40 perc alatt végbe megy s nem vesz napokat igénybe, de viszont a kész termék utóbb, a vazelinolaj eltávolítása miatt, benzinnel extrahálendő. Ez a módszer nagy hátránya.

Az angol *Albright* porcellán betétes vasedényt használt, amely fémfürdőben állt. Ez a fémfürdő ón—ólom ötvözet. A víz alatt megőrölt vörös foszfort a végén klórkalcium oldatban 50 C°-ra melegíti, amikor a vörös foszfor a felületre emelkedik és lekanalazható.

Ma Európában főként Lyonban (Franciaország) *Coignel et fils*, Manchesterben (Anglia) *Albright et Wilson* és Bitterfeldben (Németország) *Chemische Fabrik Griesheim-Elektron*, gyártják.

14. A vörös foszforosgyufa.

Alig jutott köztudásra a vörös foszfor felfedezése, a gyufagyárosok figyelme már is ráterelődött. Úgy látszott, hogy tulajdonságai alkalmassá teszik megfelelőbb gyufa gyártására. Kiderült, hogy a vörös foszfor távolról sem olyan gyúlékony, mint a fehér foszfor, nem is olyan mérgező, mint az, a sötétben sem foszforeszkál, nem oxidálódik, nem is nedvesedik.

A. v. Schrötter, aki a vörös foszforral — mint láttuk — sokat foglalkozott, szintén melegen ajánlotta a gyárosok figyelmébe. *A. v. Schrötter* pedig abban az időpontban nagy tekintélynek örvendett, mert nemcsak a politechnikum tanára volt, hanem a bécsi tudományos akadémia főtársa is.

De az első kísérletek után kiderült, hogy a gyújtókeverék összetételét, amely akkoriban már meglehetősen megállapodott, lényegesen meg kell változtatni. Míg a fehér foszfor, ólomszuperoxid, mangánszuperoxid, káliumnitráttal, vagy ólomnitráttal jól gyúlt, addig a vörös foszfor vagy nem, vagy csak nehezen. Csak káliumklorát mutatkozott megfelelőnek. Azzal gyújtott, de robbanás és apró, izzó szikrák szétszórása mellett.

Az első vörös foszforosgyufa 1851-ben a londoni iparkirályi állításon tűnt fel. A gyufát az *Albright* londoni cég mutatta be.

Bár gyújthatóság és szikraszóródás miatt nem volt ellene panasz, feltűnést nem keltett.

1857-ben *Hochstätter*,¹ langeni (Frankfurt a/M) gyufagyáros hozott forgalomba vörös foszforral készült és minden felületen gyülő gyufát, amelyben többek között jelentékeny mennyiségű káliumklorát is volt. Ez a gyújtó állítólag zajtalanul gyúlt, szikrát nem szórt, kellemetlen égéstermék szagot nem hagyott hátra, nem nedvesedett és emellett gyártási költsége kisebb volt, mint a fehér foszforosgyufáé. Ennyi jótulajdonság mellett szinte érthetetlen, hogy a többi gyufát nem tudta kiszorítani. Pedig 1873-ban a bécsi kiállításon haladási érmet is kapott.

1867-ben *B. Förster* és *F. Wawra* bécsi gyufagyárosok állítanak ki, Párizsban vörös foszforosgyufát, amely káliumklorátot is tartalmazott, de ez nem mutatta azt a jótulajdonságot, amelyet *Hochstätter-é*, mert kissé robbant. Ez a gyár 1871-ben *F. Wawra* és *A. Kempny* cégévé alakult át.

Rotien-nék is volt szabadalma, amely azonban alkalmazásba nem került. *Rotten-iele* gyufákban a vörös foszfor mellett, kalciumplumbát volt. A kalciumplumbát hatása állítólag a káliumklorátéra emlékeztet, de az oxigént lassan adja át, tehát gyúlésa csendes. Minden felületen gyújtott.²

A. Rössel, berni egyetemi tanárnak szintén volt vörös foszforosgyújtó keveréke, amely a következő alkotórészeket tartalmazta: 450 s. r. káliumklorát, 100 s. r. káliumbikromát, 75 s. r. üvegpor, 60 s. r. kénvirág, 25 s. r. antimonit, 60 s. r. mangánszuperoxid, 50 s. r. vasoxid, 7—8 s. r. vörös foszfor, 110 s. r. arabgumi, 30 s. r. tragantgumi.³ Ezt a gyújtókeveréket *A. Rössel* akkor ajánlotta a svájci gyufagyáraknak, amikor a svájci kormány a fehér foszfor használatát betiltotta.⁴

L. Horst, Linz a/R.-ben 1880-ban szintén szabadalmaztatott gyújtókeveréket, amelyben 36 s. r. ólomoxid, 15 s. r. káliumklorát, 9 s. r. mangánszuperoxid, 8 s. r. kénvirág, 6 s. r. infusoriaföld, 6 s. r. üvegpor, 6 s. r. vörös foszfor és 8 s. r. enyv volt.⁵

¹ Jahrbuch d. Erfindung. 1876. 287 1. — ² Nem. szab. (D. R. P. 86.203.) — ³ Bujard: Zündwaren. 1910. 82 1. — ⁴ Chem. Zeit 5. 196. (1881.) — ⁵ Dingler: Polyt. Journ 235 k. 166.

Mikor Németországban a fehér foszfor alkalmazását betiltotta a német kormány, hogy a gyárok működését ne zavarja, egy gyújtókeveréket vásárolt. Ezt a gyújtókeveréket 1896-ban *O. Schwiening* állította elő Casselben.¹ A gyújtókeverék vörös foszforból, káliumklorátból és ólomthioszulfátból állt. A gyárok meg is próbálkoztak vele és „Triumph-hölzer” név alatt hozták forgalomba. De nem sokáig. Néhány robbanás után a gyártás végleg abban maradt.² Ezen nem segített az sem, hogy *G.Kassnef* újra kálciumplumbátot, vagy más hígító és robbanást csökkentő anyag hozzákeverését javasolta.

V. Simonét egyik szabadalmában a gyújtókeveréket 2—17% vörös foszforból készítette, de ebbe egyebek között finom cinkport is kevert.⁴

A vörös foszfort tartalmazó gyújtókeverékek közül még megemlítem *Landin* és *Invander* svéd mérnökök gyújtókeveréket, akik 1899-ben a gáztisztító masszát, amely a gázgyárakban gyűl össze, értékesítették. Ez a gyufa volt az ú. n. „Repstickor”-gyufa, amely állt: 12 s.r. 50—55% ként tartalmazó gáztisztító masszából, 24 s.r. párizsi kékből, 10 s.r. vörös foszforból, 85 s.r. káliumklorátból és 25 s. r. üvegporból.⁵

A gyufa állítólag nem volt nedvszívó.

15. A biztonsági vagy svédgyufa.

A svédgyufa tulajdonképeni feltalálója *Gustav Erik Pasch*⁶ (1788—1862) egyetemi tanár volt, aki 1844-ben kapott szabadalmat biztonsági gyufa gyártására. Ő a fehér foszfort teljesen kiküszöbölte a gyújtókeverékből, s helyette a vörös foszfort alkalmazta, de nem a gyújtófejben, hanem erre a célra készült dörzsfelületen. Ezzel a szabadalmával *G. E. Pasch* a biztonsági gyufa kérdését többé-kevésbé megoldotta.

¹ Ang. Szab. 6052. D. R. P. Nr. 86.203. —² Chem. Ind. 28. 277. — ³ D. R. P. 52439. és Dingier: Polyt. Journ. 274. 185. Chem. Zeit. 1903 1130. 1. — ⁴ D. R. P. Nr. 77451. Jahres Rundschau Chem. Ind. 1894. II. Jahrg. IV. Abt. 83. 1. — ⁵ D. R. P. 120.085. Neueste Erfind. 1903. 30. 1. Pharm. Zeit. Berlin. 1903. — ⁶ B. Brilioth: Wie der svedische Zündholz zu einer Weltmacht wurde. Ord och Bild. 1929. 17. 1.



35. ábra. Gustav Erik Pasch (1788-1862).



36. ábra. Johann Edward Lundsiröm (1815—1888)

G. E. Pasch gyufája a következő anyagokból készül: a gyújtófej: káliumklorátból, kénvirágból és arabgumiból, a dörzsfelület pedig: vörös foszforból, antimonitból és enyvből.

De *G. E. Pasch* nem volt gyakorlati ember, találmányát nem értékesítette. Az ő szabadalmán indultak el a *Lundström*-testvérek.

Johann Edward Lundström és *Carl Franc Lundström* javítottak a *Pasch-féle* szabadalmon és e javításra újabb szabadalmat szereztek. A szabadalom lényege az, hogy a dobozt magát használták fel dörzsfelületül.

J. E. Lundsiröm, aki 1815-ben született Jönköpingben és 1888-ban halt meg, már mint egyetemi polgár Upsalában, foglalkozott a gyufa készítésével és 1844—45-ös években kis gyárat alapított szülővárosában Jönköpingben, „Jönköpings Tändsticksfabrik” cég elnevezés alatt. 1846-ban a gyár annyira megerősödött, hogy testvérét is magához vette és megalapította a *J. et C. Lundström* céget. Erre nagyobb gyárat építenek. És ezzel megindult a svédgyufa világhódító útjára. Míg *J. E. Landström* a gyártás menetét vezette, addig a kereskedelmi rész főként *C. F. Lundström* vállaira nehezedett. *C. F. Lundström*-nek első dolga volt Londonban és Hamburgban lerakatot szervezni. Ebben az időpontban kapta a svédgyufa a különféle országok szerint: az „Allumettes Suédoises”, „Schwedenhölzer”, vagy „Swedish Matches” neveket.

1858-ban a gyár részvénytársasággá alakult át, s „Jönköpings Tändsticksfabriksaktiebolag” név alatt jegyezték tovább. Ekkor a cég diszponense *Bernhard Hay* lett.

1860-ban a svédgyufa már általánosan elterjedt. Használták nemcsak Európában, hanem Amerikában, sőt Ázsiában is. A dobozon ott büszkélkedett a következő felírás: „Jönköpings Tändstickor után svafel ooch phosphor.”

J. E. Lundström gyufája káliumklorátból, antimonitból, umbrából és arabgumiból állt, a dörzslőfelület pedig vörös foszforból, káliumklorátból, antimonitból, umbrából és enyvből.

De a biztonsági gyufa készítésében más nemzet is kivette részét.

1848-ban *Rudolf Christian Böttger*, frankfurti (a/M) tanár

új gyufa alakot mutatott be a nyilvánosságnak. Ez a gyufa valamivel hosszabb volt mint a rendes gyufaszál, s egyik vége foszfortólmentes gyújtókeverékkel volt bevonva, míg másik vége vörös foszforral. Ha már most gyújtani akartak, a gyufát két egyenlőten darabra törték és a kisebbik, vörös foszfort tartalmazó véget, a másikhoz dörzsölték. Azonban e gyufa meggyújtásához ügyesség kellett. Maga *R. Ch. Böttger* is belátta, hogy a gyújtás avatatlan kézben nem biztos, tovább fejlesztette gyufatípusát és előállította az ú. n. antifoszforos gyufát, amely a gyufa fejlődésében egy új lépést jelentett. *R. Ch. Böttger* ezt a szabadalmát átengedte *von Fürth* schüttenhofeni és goldenkroni gyárosnak (Csehország), aki ezt a gyufát 1858-ban valóban forgalomba hozta. Ez a gyufa nem tartalmazott foszfort, csupán az a felület, amelyen a dörzsölést végezték, de az is csak vörös foszfort. A *Böttger*-féle gyufa állt 2—3 s. r. finomra őrölt káliumklorátból, 1 s. r. finomra őrölt antimónitból, amely arabgumi-oldatban, vagy enyvoldatban volt szétfoszlatva. Ezzel a keverékkel vonta be a kenézeit gyufák végét. A dörzsölőfelület állt 5—6 s. r. finomra őrölt mangánszuperoxidból, 1 s. r. vörös foszforból, amelyet enyvoldatba keverték. E pépet kis falemezre vagy kemény papírra kenték ecsettel.¹

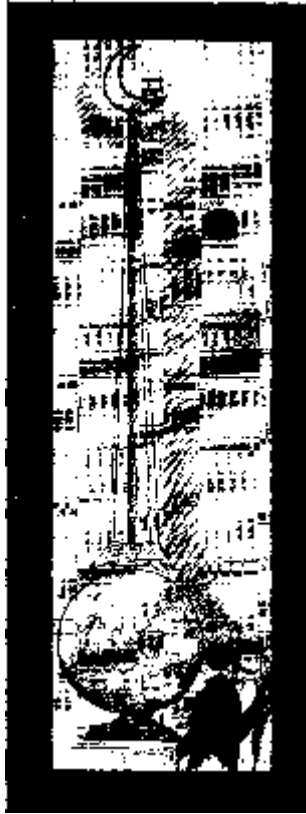
Nagy újítás volt ez a gyufagyártás téren, de ennek dacára elterjedni nem tudott. Népszerűtlenné tette drága volta, továbbá az, hogy csak hozzátartozó dörzsölőfelületen gyulladt meg. A dörzsfelület azonban lassan elkopott és többé nem gyújtott. Ez a magyarázata annak, hogy jóllehet *R. Ch. Böttger* e gyufát 1848-ban állította össze, piacon csak tiz év múlva jelent meg. *R. Lorenz* azt állította, hogy *R. Ch. Böttger* találmányát a svédeknek is eladta.²

Hozzá hasonló szerkezetű volt *von Weyhe* gyufája. Neki Uelzenben, Hannover mellett volt gyára.³ Az ő gyufája vékony fenyőfaforgácsból állt, amelynek szélessége kb. $\frac{1}{3}$ hüvely (0.87 cm) volt. Vége kissé meg volt hegyezve és megolvasztott kénbe

¹ Prechtl's Tech. Encyklopädie. Supplement. III. Bd. 67 1. —

² R. Lorenz: Die Entwicklung d. deutsch. ehem. Industrie. 1919. 12 1. — ,

³ Prechtl's Tech. Encyklopädie. Suppl. III. Bd. 76 1.



37. ábra. A svédgyufa reklámja.

mártva, úgy, hogy az cseppet képezett a forgács végén. Egy fadobozka aljára már most $\frac{3}{4}$ hüvely széles, (kb. 2 cm) csigavonal-szerűén tekeredő faforgács volt ragasztva, vagy egy papírszalag, amelynek felső széle egy vonalnyi szélességben (kb. 219 mm) a csavar mentén be volt kenve vörös foszfor, mangánszuper-oxid, káliumnitrát és antimonit keverékével. A spirálba volt be-
rakva a gyufaszál bizonyos távolságra egymás mellett. Ha gyúj-

tani akartak, akkor kirántották. A gyufa ezalatt egy pillanatra a csavarmenethez dörzsölődött s meggyulladt.

E gyufának az 1860-as években nagy jövőt jósoltak, de nem lett népszerű, gyártásával felhagytak.

Ezekhez hasonló biztonsági gyújtót készített, ugyanabban az időben *Coignet* Párizsban, aki „Allumettes hygiéniques et de sûreté au phosphore amorphe” névvel jelölte gyártmányát. De Párizsban más gyufagyár is készített biztonsági gyufát, így a *Villiers et Dalemagne* gyár, amely gyufáját „Allumettes androgynes”-nek nevezte el.

Bécsben a *Forster-Wara-féle* gyár készített biztonsági gyufát, de Angliában is forgalomba kerültek a „Safety Matches”-ek.

Mivel a svéd gyufagyárak a svédgyufa készítését érthető okokból nem publikálták, *Gentek* megelemezte. A gyufafejben talált 32% káliumklorátot, 12% káliumbikromátot, 32% miniumot és 24 % antimonitet. A dörzsfelület pedig készült: 8 s. r. vörös foszforból, 9 s. r. antimonitból, vagy 9 s. r. vörös foszforból, 7 s. r. piritporból, 3 s. r. üvegporból, 1 s. r. enyvből.¹

Ezután egymást követték a különféle svédgyufa kompozíciók a szakirodalomban, így *J. Freitage* a következő receptet ajánlotta: a gyufafeje álljon: 60 s. r. káliumklorátból, 10 s. r. üvegporból, 8 s. r. kénvirágból, 4 s. r. szénporból, 18 s. r. arabgumiból. A dörzsfelület álljon: 10 s. r. vörös foszforból, 15 s. r. antimonitból, 15 s. r. mangánszuperoxidból, 60 s. r. enyvből.

*Kellner*³ receptje a következő: 150 s. r. szenegalgumi, 20 s. r. tragantgumi, 500 s. r. víz, 100 s. r. káliumklorát, 125 s. r. káliumbikromát, 30 s. r. kén, 33 s. r. antimonit, 50 s. r. gyanta, 200 s. r. minium, 100 s. r. umbra és 100 s. r. üvegpor. A dörzsfelület álljon: 400 s. r. dextrinből, 400 s. r. vízből, 1000 s. r. vörös foszforból, 200 s. r. krétából, 300 s. r. umbrából, 100 s. r. antimonitból.

A. RosseP 1881-ben, amikor a svájci kormány betiltotta a fehér foszforosgyufa gyártását, a következő receptet ajánlotta.

¹ Dingier: Polytech. Journ. Bd. 209, 369 1. és Bd. 216, 93 1.—
² J. Freitag: D. Zündwaren-Fabrikation. 1876.137 1. — ³ Kellner: Handbuch d. Zündwaren-Fabrikation. 1886. — ⁴ Chem. Zeit. 5. 198, Chem. tech. Repert. Jacobsen 1, 150 188 1. Dingier: Polyt. Journ. 241 Bd. 160 1.

A gyufafejében legyen 10 s. r. arabgumi, 3 s. r. tragantgumi, 53.8 s. r. káliumklorát, 6 s. r. caput mortuum (vasoxid), 12 s. r. üvegpó, 5 s. r. káliumbikromát, 3 s. r. kénvirág, 1.2 s. r. kréta-pó, 6 s. r. mangánszuperoxid. A dörzsfelületen pedig legyen: 5 s. r. antimonit, 3 s. r. vörös foszfor, Γ5 s. r. mangánszuper-oxid, 4 s. r. enyv.

16. A vörös foszfor kiküszöbölése a svédgyufa dörzsfelületéből.

Talán nem volna a gyufa története teljes, ha nem említeném meg, hogy alig jelent meg a piacon a svédgyufa, amely a vörös foszfort a doboz oldalára kent dörzsfelületen tartalmazta, már is felmerült a vörös foszfortólmentes dörzsfelület készítése. Ilyen értelmű szabadalmat jelentett be 1885-ben *R. v. Schenck*,¹ Heidelbergből. Ez a felület alumíniumszilikátból, salakból és kobaltoxidulból állt, amelyet előbb örölt kőszénporral kellett kiizzítani 1200 C°-on és azután felragasztani. A szabadalomra azonban nem reflektáltak.

17. Foszforvegyületekkel készült gyufák.

A vörös foszfor alkalmazásával a „jó gyufa” fogalmát úgy ahogy megközelítették. Aránylag zajtalanul és szikrázás nélkül gyulladt meg, lángra lobbanáskor kellemetlen égéstermék szagot nem gerjesztett, zsebben magától nem gyulladt meg, mérgezésre alkalmatlan lett, mert a vörös foszfor mérgező ugyan, de a doboz oldalára lévén enyvezve, onnan le nem vehető. Azonban a gyárakban továbbra is előfordult, ha méreteiben csökkent is, a foszfornekrosis. A vörös foszfor jó tulajdonságai tehát előnyösen megváltoztatták a gyufa minőségét, de azért a tökéletes gyufától még messze volt. Javításra ez is rászorult. Ekkor kezdtek a foszfor más allotrop módosulataival és foszforvegyületekkel kísérletezni.

A foszfornekrosis ugyanis van egy másik allotrop módosulata, a világos piros színű foszfor, amelyet felfedezőjéről *Schenck-féle*

¹ Dingier. Polyt. Journ. 1885. 286. D. R. P. 33.234.

foszfornek is neveznek.¹ R. v. *Schenck* e foszfort úgy készítette, hogy a közönséges fehér foszfort tízszer annyi foszfortribromiddal 10 órán át főzte. Az át nem alakult foszfort széndiszulfiddal oldotta ki, azután vízzel jól kimosta. A piros színű foszfor gyártására egy német vegyészeti gyár, „*Chemische Fabrik Bettenhausen*” be is rendezkedett, mert úgy vélte, hogy a piros színű foszfor a gyufagyártásban nagy haladást fog előidézni.

R. v. *Schenck* szerint a piros színű foszforból 10% is bekeverhető a gyújtópépbe anélkül, hogy annak robbanó érzékenysége a mechanikai hatásokkal szemben változna, míg a vörös foszforból már 1% elegendő a káliumklorátos gyújtókeverék felrobbantására. A vele készült gyufánál ragasztóul az enyv is jól használható, mert így a gyufa a levegő nedvességét nem veszi oly hamar fel. A piros foszforral készült gyufa nyugodtan és füst nélkül ég, használata pedig veszélytelen. */?*. v. *Schenck* a következő gyújtókeveréket készítette: 10 s. r. piros foszfor» 45 s. r. káliumklorát, 5 s. r. gipsz, 2 s. r. krétapor, 22 s. r. üvegpör, 16 s. r. enyv.

A *Schenck-féle* foszforral tehát készíthető gyufa, de a baj az, hogy a piros foszfor mellől az át nem alakult fehér foszfor igen nehezen mosható ki. Ennek ellenére *Marquard*, de mások is, sokszor ajánlották a gyufagyárosoknak.

A foszforvegyületek közül elsősorban a foszforszuboxidról emlékezhetünk meg, amelyet a *Griesheim-Elektron* német vegyészeti gyár ajánlott gyufagyártásra.² Magát a vegyületet a gyár szabadalma szerint úgy állítják elő, hogy a fehér foszfort széntetrakloridban oldva és gyengén melegítve, levegővel oxidálják. A foszforszuboxid, mint fehér por rakódott az edény aljára, amely vízzel szemben elég állandónak mutatkozott. A szabadalmi leírás szerint vele gyújtókeveréket a következő módon állíthatunk össze: 10 s. r. foszforszuboxid, 40 s. r. káliumklorát, 7 s. r. kréta, 25 s. r. üvegpör, 5 s. r. gyanta, 18 s. r. enyv. A megadott recept szerint valóban lehet gyufát előállítani, csak az a baj, hogy a foszforszuboxid nem ellenálló a nedves levegővel szemben. Vízben ugyan nem bomlik, de a nedves levegő

¹ Berichte d. Chem. Gessel. 1903. 36. 9791. — ² D. R. P. 157.382.

sokat árt neki, ezért készítésénél feltétlenül enyv használandó, amely ha megszárad, mint védőburok veszi körül, gyújtóképesége nagyobb, mint a piros foszforé, mert puha felületen, így ruhán is meggyullad.

A *Bohy, Gallay et Co*, nyonsi (Franciaország) vegyészeti gyár, 1898-ban nyert szabadalma szerint, a hipofoszfítok is alkalmasak gyufa gyártására.¹ A hipofoszforsavat 1816-ban *P. L. Dulong* (1785—1838) fedezte fel, de szerkezetét *H. Rose* (1795—1864) állapította meg. A francia gyár úgy tapasztalta, hogy a hipofoszforsav sói közül a kalciumhipofoszfít a legalkalmasabb gyufa készítésére, bár a báriumhipofoszfít és a stronciumhipofoszfít is megfelel. A kalciumhipofoszfít ugyanis fehér, levegőn nem változó, száraz kristályos test, amely erősen redukáló tulajdonságú. A kalciumhipofoszfít előállítására kissé körülményes. Forró mésztejben fehér foszfort oldunk. Az oldatot le-szűrjük és a felesleges meszet széndioxiddal kötjük meg. Ebből az oldatból szürés után glaubersóval leválaszthatjuk a kalciumfoszfítot, amely szintén ott van. Ujabb szürés után befőzzük az oldatot majd a nátriumhipofoszfítot alkohollal kioldjuk. Most alkoholos kalciumacetáttal elegyítjük, mikor is a kalciumhipofoszfít fehér csapadék alakjában kiválik.²

A kalciumhipofoszfít csak 300 C°-on felül gyullad meg, de ha belekeverünk káliumklorátot, vagy káliumnitrátot vagy más oxidálóanyagot gyúlási hőfoka alá száll. A francia gyár ezt a tulajdonságát akarta kihasználni a gyufa gyártásánál.

A gyár a gyújtókeveréket a következőleg állította össze: 210 s. r. enyv, 30 s. r. tragantgumi, 25 s. r. terpentín, 1000 s. r. káliumklorát, 200 s. r. kén, 150—200 s. r. kalciumhipofoszfít, 5 káliumbikromát, 125 s. r. báriumkromát, 200 s. r. üvegpör, 10 s. r. festék, (naftolsárga, pikrinsav stb.).

Ez a gyufa sem tudott elterjedni. Igaz, hogy ártalmatlan szer, sőt a kalciumhipofoszfát gyógyszer is, azonban úgy a készítése, mint a gyújtókeverék összeállítása sok nehézséggel kapcsolatos.

A foszfor és kén származékának bevonását, a gyújtókeverék nyersanyagai közé, már *C. Puscher* megkísérelte 1860-

¹ U5. R. P. Nr. 106734. f. — a Than: Kísérleti chemia. II. k. 602 1.

ban. Ő egy kénvegyületet állított elő, a foszforszulfuretet (?) és ezt alkalmazta a gyújtókeverékben foszfor helyett. Állítólag 3.5% foszforszulfuret bekeveréssel sikerült jóminőségű gyufát készítenie.¹

H. Sévéne és *E. D. Cahen*, francia kémikusok a fehér foszfor helyett a foszforsquiszulfidot ajánlották (P_4S_3).⁵ Ez a vegyület világos sárga színű és olvadáspontja 167 C°-on van. Szobahőmérsékleten alig változik, de ha a hőmérséklet 40—50 C°-ot eléri, sötétben világító ködöt alkot és undorító szagot terjeszt. Terpentin vagy más illanó-olaj jelenlétében ez a vegyefolyamat csökken. 100 C°-nál meggyullad. A foszforsquiszulfidot 1879-ben *G. Ramme*³ úgy állította elő, hogy a képletnek megfelelő mennyiségű vörös foszfort és ként széndioxidáramban, 330 C°-on összeolvasztotta.

Állítólag nem erős mérég. *H. Sévéne* és *E. Cahen* szerint 3*5 g az embernek még nem árt és ez a mennyiség kb. 6000—7000 drb. gyufa készítésére elegendő.⁴

A francia kormány épen ezért kísérleteket végeztetett ezzel az anyaggal és az u. n. „S et C” gyufákat készítette.

A szabadalom szerint a gyújtókeverék állt: 6 s. r. foszforsquiszulfidból, 24 s. r. káliumklorátból, 6 s. r. cinkfehérből, 6 s. r. okkerből, 6 s. r. üvegporból, 18 s. r. enyvből, 34 s. r. vízből. Bár a francia kormány a fehér foszforosgyufa készítésének eltiltása folytán erősen dolgozott terjesztésében, a közönség nem lelkesedett érte, mert hosszabb ideig állva a levegőből nedvességet vett fel és kellemetlen szagú kénhidrogént meg foszforhidrogént fejlesztett. *Jaksch*^b tagadja ezek keletkezését, *Friedheim*⁵ pedig azt állítja, hogy a bomlástermék egy foszfor szegény szulfid és szabad foszfor. 1903-ban *I. Mai* és *F. Schaff*^{er} foglalkoztak a foszforsquiszulfiddal és megállapították pontos összetételét és tulajdonságát. Bár füstölög és különös szaga van, sötétben világít, de nem gyullad meg.

¹ R. Wagner: Chem. Tech. 1871. 635 1. — ² D. R. P. Nr. 101736. — ³ Bericht, d. d. Chem. Gesel. 12. 1351 1. — ⁴ Zeit. f. angewand. Chem. 1900. 976 1. — ⁵ Tech. Rundsch. 13. 95. (1907.) — ⁶ Bericht 5. intern. Kong. f. angewand. Chemie. Berlin. 1903. 4, 875, 1. — ⁷ Berichte d. d. Chem. Gesel. 1903. I. 870 1.

A „*Griesheim-Elektron*”¹ vegyészeti gyár szabadalmában még tovább ment, mert a foszfortriszulfidot (P_2S_3), foszforpentaszulfidot (P_2S_5), és trifoszforhexaszulfidot (P_2S_6) is felvette a gyufa nyersanyagai közé. A foszfortriszulfid vörös foszfor és kén megfelelő arányban való összeolvasztáskor keletkezik, széndioxid áramban. Ugyanígy állítható elő a foszforpentaszulfid is. A harmadik származék mint melléktermék keletkezik a foszfortriszulfid képződésekor. Víztől azonban $150\text{ }^\circ\text{C}$ -on hidrogén-szulfidra (H_2S), foszforsavra (H_2PO_4), foszforsavra és egy narancsvörös színű ismeretlen testre bomlik.

A vegyészeti gyár nem sok eredményt ért el ezekkel a nyersanyagokkal, mert valamennyien érzékenyek a nedves levegő iránt. Ilyenkor bomlást szenvednek.

Épen így eredménytelen maradt *Huch*² kísérlete, aki kénklórürből és vörös foszforból állított elő vörös barna ismeretlen összetételű port, amely 16% ként és 82% foszfort tartalmazott s amely káliumkloráttal gyújtókeveréket alkotott.

Az a megfigyelés, hogy a kénfoszfor vegyületek a levegő nedvességét felveszik, vezette a „*Griesheimi-Elektron*” gyárat arra a gondolatra, hogy a thiofoszfitokkal próbálkozzék.³ Ezeket a vegyületeket, a szabadalmi leírás szerint, szulfidokból ($Sb_2 S_3$, ZnS , $Cu S$ stb.) vörös foszforral és kénnel, megfelelő arányban, szénsavas áramban kb. $400\text{—}450\text{ }^\circ\text{C}$ -on állította elő. Példaképen egy ilyen gyújtókeverék receptet is ad. Eszerint: 30 s. r. zinkthiofoszfit, 60 s. r. káliumklorát, 5 s. r. cinkoxid, 3 s. r. kréta, 3 s. r. gipsz, 10 s. r. üvegporszevendő. Ez a gyújtókeverék a paraffinos vagy kénezett végű fácskát meggyújtotta. De az új gyufa nem tudta felvenni a versenyt a svédgyufával.

Amint látjuk tehát a vörös foszforral, vagy foszforvegyületekkel készült gyufák főalkotórésze a káliumklorát. Többkevesebb káliumklorát mindegyikben van. Mivel pedig a káliumklorát a vörös foszforral és foszforvegyületekkel is robbanó természetű, a gyufagyárak alig vették igénybe. Igazi pótlószere a foszfornak ma még nincsen.

¹ D. R. P. 163.078. Allgem. Chem. Zeit. 1906. Nr. 11. S. 207.
— ² D. R. P. Nr. 174.878. — ³ D. R. P. Nr. 153.188.

V. A FOSZFORTÓLMENTES GYUFÁK.

A foszforosgyufa legnagyobb előnye a könnyen gyúló képessége. Ezzel a kétségkívüli nagy előnnyel szemben áll mérgező volta. Ez a megjegyzés a fehér foszforra épen úgy vonatkozik, mint a vörös foszforra. Igaz, hogy a vörös foszfor a fehér foszfor rossz tulajdonságait kevésbé mutatja, de ártalmatlan anyagoknak még sem mondható. Foszfornekrosist ez is előidézhet.

Ideális gyufa az volna, amely könnyen és minden felületen meggyullad, de ennek ellenére sem mérgező. Ezt a célt a XIX-ik század végéig még nem érték el, de figyelemre méltó eredmények ezen a téren is vannak.

A foszfortólmentes gyufát tulaj donképen *H. Fleck* nátriumos-gyújtójával kezdhetjük.¹ *H. Fleck* a nátriumnak vízzel szemben való viselkedését értékesítette. Két keveréket állított össze: *A)-t* és *B)-t* *A)* robbanó gyutacsnak készült és összetételben a lőporhoz volt hasonló (73-91%⁰OKNO₃, 17³⁹%⁰Na, 870%^C) *B)* gyújtóra volt alkalmas (61-99% KN₀₈, 4-05% Na, 33-96% Sb₂S₃).

A gyújtóké verek összeállításakor a nátriumot előbb finomra kellett porítani. Evégből paraffinban megolvasztott nátriumot, s azt addig rázta, amíg porrá nem hullott, akkor kiöntötte. így finom paraffinnal bevont nátriumpor szemecskéket kapott. A gyújtó már most úgy készült, hogy a káliumnitrátot elkeverte petróleummal keverte az antimonitot. Azután a kettőt összekeverve, továbbdörzsölte mozsárban. Majd üvegcsövecskékbe helyezte. A pép mihelyt nedves felülethez jutott, nedves, kénezett végű pálcikához, gyertyabélhez stb. gyújtott.

H. Fleck gyújtója azonban nem került forgalomba.

A másik foszfortólmentes gyufát *Canouil* készítette.² Ez a foszfortólmentes gyufa két részből állt, az egyik a gyufafej, amelyben volt: 7 s. r. káliumklorát, 2 s. r. ólomnitrát, 2 s. r. káliumbikromát, 1 s.r. kénvirág, 6 s.r. dextrin, 18 s.r. víz; a másikkakülön-

¹ Jahrbuch d. Erfindungen. 5. Jhg. 343. 1. — ² Prechtl: Techno-
logischer Encyclop. Suppl. III. B. 76, 1.

álló dörzsielület, amely állt: 1 s. r. homokból, 1 s. r. smirglporból, 6 s. r. káliumklorátból, 1 s. r. miniumból. A dörzsfelület enyvvvel volt felragasztva, s ezen kellett a gyufát végighúzni. Ezt a gyufát *Canouil* 1856-ban készítette.

A gyufán *Boudeaux* és *Paignon* javítottak azzal, hogy utóbb kevés vörös foszfort is kevertek a dörzsielület anyagába, miáltal elvesztette foszformentességét.¹

Canouil gyufája nem terjedt el, mert nehezen gyulladt meg. A vizsgálatok, amelyet maga a felfedező végzett, azt mutatták, hogy amíg a foszforosgyufa 75 C°-on már gyúl, az ő gyufája csak 180 C°-on. Ez azt mutatja, hogy erősen kellett a dörzsfelülethez nyomni, hogy lángra lobbanjon. Ezért kifogásolták.

1866-ban *E. Liebig* is ajánlott foszfortólmentes gyufát. Ő a következő gyújtóké véreket állította össze: 3 s. r. antimonit, 16 s. r. káliumklorát, 1 s. r. káliumbikromát, 10 s. r. minium, 8 s. r. nitromannit, 4 s. r. üvegpör, 5 s. r. arabgumi.²

Foszfortólmentes gyufát gyártott a szászországi *Kummer* és *Günther* gyufagyár, Königswarden (Annaberg mellett), amelynek összetételét *Wiederhold* állapította meg. Az elemzés szerint 8 s. r. káliumklorátot, 8 s.r. antimonitot, 8s.r. miniumot, 1 s.r. szene-gálgumit tartalmazott. A minium úgynevezett oxidált minium volt, amely egy keveréke az ólomszuperoxidnak, ólomnitrátnak és miniumnak. Rövid életű volt, mert csak erős dörzsölésre gyúlt.

Foszfortólmentes gyufa készítésére *R. Peltzer* a réznátrium-hiposzulfítot ajánlotta.

1861-ben *Wiederhold* Casselban az ólomthioszulfátot ajánlotta gyufagyártásra.³ Ez a gyufa 7*8 s.r. káliumklorátból, 2*6 s. r. ólomthioszulfátból és 1 s. r. arabgumiból állt. Ezt a gyufát *Kalliwoda et Co.*, ortenbergi (Baden mellett) gyufagyár hozta forgalomba és nagy jövőt is jósoltak neki. De 1871-ben jelentik a lapok, hogy gyártása félbemaradt, mert robbanással gyújtott s több szerencsétlenséget idézett elő.⁴

¹ Jahrbuch d. Erfindungen. Leipzig. 1876. 12. k. 285.1. — ² Polyt. Centralblatt. 1866. 1641. 1. - Jahrb. d. Erfind. 12 k. 288. 1. — ³ Jahrb. d. Erfind. 12. Bd. 288. 1. — ⁴ Deutsche Industrie-Zeit. 1871. 17 1.

F. S. A. Rosenthal 1900-ban a rézthioszulfátot ajánlja gyufagyártásra. Az ő gyújtókeveréke állt rézthioszulfátból, rézszulfocyanidból, káliumklorátból, antimonitból és kénből. A pép ennyvel és üveggörrel készült.¹

Már 1879-ben megjelent egy szabadalom, amely foszfortólmentes gyufa készítésére vonatkozott. Ezt a szabadalmat *L. Wagner*, mülheims-i (a/R) lakos jelentette be.² A szabadalom szerint foszfortólmentes gyufa így készíthető: 1 ½ s. r. enyv, 1 ⅓ s. r. gelatin, 1 ⅓ s. r. leiogomme, 16 s. r. káliumklorát, 34 s. r. ólomthioszulfát, 6 s. r. antimonit, 5 s. r. ólomszuperoxid, 5 s. r. faszénpor, 10 s. r. üveggör, 4 s. r. káliumnitrát, 1 s. r. kén és 30 s. r. víz.

Az ólomthioszulfátot ólomacetátból, nátriumthioszulfáttal állította elő.

A gyufa azonban nehezen gyulladt, amellett robbanással gyúlt, nem is került alkalmazásba. Azonban felkeltette a figyelmet a szabadalom a polythionsavas sókra, nevezetesen a dithionsavas, trithionsavas, tetrathionsavas és pentathionsavas sókra. Erre vonatkozó szabadalmat *Dr. F. Rob. Gans*³ szerezte meg. A szabadalom szerint a következőleg kell a gyújtókeveréket összeállítani: 10—15% a fenti sókból, 9—10.5% gipsz, 37—38% kénvirág, 37-51 % piritpor, 11—12 % gelatin, 57.5—59% káliumklorát. A fenti sók közül a báriumkupropolythionát a legalkalmasabb. A szabadalmat később még kiterjesztették.

A báriumkupropolythionátot (CuBaS₄O₆) 2 mol. nátriumthioszulfáttal, 1 mol. rézkloriddal, 1 mol. báriumkloriddal állította elő. A por sárga színű, száraz, tartós, de azért a gyufafejeket célszerű lakkozni. A szabadalmat megszerezte a *J. D. Riedel*-féle vegyészeti gyár (Berlin—Grünau), de a gyufagyárak nem vették át, mert drágább volt és főként mert gyulás sokszor kimaradt.

A cyanvegyületekkel is kísérleteztek, így a rhodanidokkal. *Schwarzenbach* a rézrhodanidot ajánlotta, *H. Schwarz* pedig,

¹ Am. P. Nr. 663.045. - 2 Dingler: Polyt. Journ. 240. k. 244.1.
— ³ D. R. P. Nr. 105.061. Nr. 157.424. Nr. 165.090. Nr. 197.865.
Chem. Ind. 1905. 546. 1. Zeitsch. f. angewandte Chem. 1900. 976,1906. 2080.

aki Grácban sokat foglalkozott a jó gyufa problémájával, az ólomrhodanidot, amelyet rézacetát, illetve ólomacetát és káliumthiocyanat egymásra való hatása folytán állított elő. *H. Schwarz* módszerét szabadalmazta is,¹ *Pojatzi*, landsbergi gyufagyárossal együtt, 1881-ben. A gyújtókeveréke állt ólomrhodanidból, frissen kicsapott antimon-szulfidból, amelyhez sok káliumklorát, üvegpó, festék volt keverve enyvoldatban. A gyufa azonban nem tudta már felvenni a versenyt a svédgyufával. *H. Schwarz* nem árulta el, hogy az alkotórészek mily arányban vesznek részt a keverékben, ezt gyári titoknak tartogatta.

F. Deibler a nehézfémek rhodanidjait részben réz és ólomthioszulfáttal helyettesítette.²

Megemlíthetek még egy magyar szabadalmat, amelyet 1898-ban adtak meg *Oplat* /4.-nak, aki mindenhol gyúló, de foszfortólmentes gyufát készített.

G. Craveri 1898-ban a perszulfocýansavat ($\text{H}_2(\text{CN})_2\text{S}_3$) ajánlotta a gyufagyártásra.³ A perszulfocýansavnak izomérje az isoperszulfocýansav. A normális tiszta állapotban nem ismeretes. Ezeknek a sói *G. Craveri* szerint jó gyújtókeveréket adnak, de alkalmazásba nem jöttek.

Az említett foszfortólmentes gyufák nyersanyagai mind olyanok, amelyek távolról sem tudták helyettesíteni a foszfort. Tudták ezt a szakemberek valamennyien. Ez a magyarázata annak, hogy a belga kir. ipari és munkaügyi miniszter, a kérdést véglegesen megoldandó nemzetközi pályázatot hirdetett 1898 május 3-án. A pályázat olyan gyufakeveréket kívánt, amely közönséges foszfort nem tartalmaz és minden felületen meggyullad. A pályadíj 50.000 frank volt. A pályázat feltételei a következők voltak:

1. A gyufának ütéssel, dörzsöléssel szemben ellentállónak kell lenni.

2. Nem tartalmazhat olyan anyagot, amely kigőzölög.

¹ D. R. P. Nr. 18656. Dingier: Poly t. Journ. 246. k. 355. 1. —

² D. R. P. 119.010. — ³ D. R. P. Nr. 99.151. Neueste Erfind. 1900. 27. 1.

3. A gyújtóanyag nedvesség, szárazság, hidegség, melegség hatására nem változhat.

4. Meggyújtáskor szétfreccsenni, szét pattanni, robbanással gyúlni, mérges gázokat fejleszteni nem szabad.

A pályázat meddő volt, pedig meghoszabbították. 1899 január 1-éig, a pályázat határidejének napjáig, nem volt megoldva a tökéletes, foszfortólmentes gyufa készítésének problémája.¹

¹Így álltunk a XIX-ik század utolsó évéig. Magyar Chem. folyóirat. 1898. 127 l.