



A MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADVÁNYAI.

---

A MAGYARORSZÁGI  
PORCELLÁNFÖLDEKRŐL,

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A RIOLIT-KAOLINOKRA.

PETRIK LAJOS

ÁLLAMI KÖZÉPIPARISKOLAI TANÁRTÓL.

BUDAPEST.

FRANKLIN-TÁRSULAT KÖNYVNYOMDÁJA.

1887.

---

*1887 évi június hó.*

---

A porcellán, mely még a múlt század végén csak a vagyonosabb osztályoknál volt található és inkább csak fényűzési cikknek tekintetett, századunkban rendkívül gyorsan vált általános használati tárgygyá s jelenleg a köznépnél is alig találunk házat, melyben porcellánedény nem használtatnék. Sajnálattal kell azonban beismernünk, hogy azon fontos cikket, mely, törekenységénél fogva, aránylag rendkívül gyors elhasználásnak is alá van vetve, hazánkban még — úgyszólván — nem gyártják s hogy ezen cikkért milliók vándorolnak ki a külföldre.

Nagyon eltérnék munkámnak céljától, ha itt a külföldi porcellánipar fejlődésének történelmét írnam le. Elégge ismeretes: hogy a porcellángyártás fejedelmi és nagyúri pártfogás alatt terjedt és ezen első, rendszeren állami gyárak, képezték későbbben azt az iskolát, melyből kiindulva a porcellángyártás nagy, virágzó iparrá vált.

Hazánkban se hiányoztak a porcellángyártás meghonosítását célzó kísérletek, s minthogy ezek kevésbé ismeretesek, legyen szabad itt ipartörténelmünknek erre vonatkozó adatait röviden felemlíteni.

Az első porcellángyárat tudomásom szerint BRETZENHEIM NÁNDOR herceg alapította a huszas években regéczi uradalmában Telkibányán.\*

A gyártást 2—3 munkással az Osvavölgyben kezdték, azon helyen, melyen a mai telkibányai gyár malma áll s csak későbbben épült a közelben fekvő telkibányai gyártelep. A herceg egy ideig maga folyt be a gyártásra és azt mondják, hogy ezen időben igen díszes tárgyak készültek itt, melyeknek egy részét a sárospataki kastélyban még most is őrzik. A gyár nem jövedelmezett és így BRETZENHEIM későbbben bérbe adta. A gyár egymásután több bérlő keze alatt volt, míg körülbelül 25 évvel ezelőtt, FIEDLER GYULA vette át, ki jelenleg is bérlője.

A bérlők egy ideig szürkés színű félpорcellán-félét készítettek, mely «*Regéczi*» jeggyel ellátva gyűjteményeinkből elégge ismeretes, de későbbben inkább a kőedénygyártást folytatták. Mikor FIEDLER a gyárat átvette, megint igyekezett porcellánt gyártani, de ő is abba hagyta ezen irányt és azóta csak kőedényt gyártanak Telkibányán.

A harminczas években keletkezett körülbelül egyidőben és egymáshoz közel a városlődi és a herendi gyár.

\* L. a kassai kereskedelmi kamarának 1880. évi jelentését.

A városlódi gyárat ZICHY DEZSÓ gróf, volt veszprémi püspök állította fel, de úgylátszik, hogy rosszul ment a dolga, mert a gyárépületet csakhamar megvette MAYER, pápai kőedénygyáros, ki Városlódre átköltözvén, ott a kőedénygyártást űzte. A városlódi porcellánból csak néhány darabot ismerek; gyűjteményemben van egy csésze, melynek jegye grófi czimerben Z. D. betű és alatta «*Városlód.*»

Több sikerrel alapította FISCHER MÓR, ESZTERHÁZY gróf pártfogása mellett a herendi gyárat. FISCHER belátván azt, hogy a Csehországból Herendre szállított földből készített porcellánnal nem versenyezhet a külföldi gyárakkal, csak finom porcellán előállítására fektetett súlyt, melynél az anyag ára nem volt mérvadó. FISCHER különlegességeivel és régi porcellánok ügyes utánzataival képes volt gyárat fentartani és hírnévre tenni szert, de örökösei alatt a gyár gyorsan hanyatlott.

Ismeretes, hogy ezen gyárat újabban egy részvénytársaság vette át, de a gyár még átalakításban lévén, termelése egyelőre oly csekély, hogy a piacon még alig számít.

Újabban ZSOLNAY VILMOS igyekszik híres pécsi telepén a porcellángyártást meghonosítani. Törekvése annál inkább figyelemre méltó, mivel ZSOLNAY gyártását hazai nyers anyagokra fekteti. Eddigélé a porcellán izolátorok gyártása volt üzemben és legújabbán porcellán disztárgyakat is hozott már a piacra.

Budapesten FISCHER IGNÁCZ is készít újabban kevés porcellánt, s úgy látszik, hogy gyártmánya a puha porcellánnemek közé sorozható.

Ez rövid vonásokban a magyarországi porcellánipar története és mai állapota.

Ha a mai termelést a külföldről fedezett porcellán-szükségletünkkel összehasonlítjuk, jogosnak kell elismerni azon állításomat: hogy hazai porcellánipar még nincsen.

Ha az okot kutatjuk, hogy a porcellánipar meghonosítását célzó kísérletek miért hiúsultak meg mindeddig, azt hiszem, hogy a főök mindig az volt, hogy kellő szakismeret és a viszonyok mega rendelkezésre álló nyersanyagok ismerete nélkül fogtak itt-ott a gyártáshoz, melynek kezdete különben is mindig pénzbeli áldozattal jár. Oly gyár pedig, mely külföldi anyagok feldolgozására van alapítva, előreláthatólag egészségesen nem fejlődhetik és hazai nyersanyagaink eddig csaknem teljesen ismeretlenek voltak.

Hogy hazánkban egészséges alapon fejlődhessék az ipar, arra mindekelőtt szükséges a rendelkezésre álló nyersanyagoknak megismertetése, hogy az által a vállalkozó szellemet ébreszszük, de egyuttal a vállalkozás sikerét is, a mennyire az lehetséges, biztosítsuk. Ezen a téren első sorban a M. k. Földtani Intézet szerzett érdemeket az által, hogy külön gyűjteményekben mindazon ásványokat és kőzeteket összeállította, a melyek ipari

célokra használhatók. Ezen gyűjtemények közül az agyag-, üveg- és cementiparnak szolgáló nyersanyagok összeállításával és gondozásával első sorban MATYASOVSZKY JAKAB m. k. osztálygeologus volt megbízva, ki igen helyesen kimondta azt, hogy ezen anyagok egyszerű bemutatása által a czélt nem érjük el, hanem hogy szükséges ezen anyagokat alkalmazhatóságukra nézve meg is vizsgálni, — értette pedig ezt különösen az agyagnekre, melyeknek megítélése nyers állapotukban, úgyszólván, lehetetlen.

MATYASOVSZKY e tárgyról velem értekezvén, felhívott, hogy vállaltam el a Földtani Intézet által összegyűjtött agyagoknak gyakorlati megvizsgálását és ilyenképen keletkezett ama körülbelül 180 agyagból álló s használhatósági szempontból megvizsgált gyűjtemény, melyet a Földtani Intézet az 1885. évi Országos Kiállításon bemutatott és mely most is az Intézet helyiségében az érdeklődő közönség használatára ki van állítva. Ezen anyagok leírása és a gyakorlati vizsgálat eredménye «A m. kir. Földtani Intézet kiadványai»-ban *«Az agyag-, üveg- és cementiparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok részletes katalógusa»* czim alatt jelent meg, és itt első sorban ezen munkánkra utalok, mivel jelenlegi közleményem, mint hézagpótló, ezen munkánknak a folytatását képezi.

Mikor a fentebb említett katalógust MATYASOVSZKY munkatársammal összeállítottuk, azt tapasztaltuk, hogy az eddig gyűjtött és megvizsgált agyagok között kaolin — mint a gránit, gnájsz és porfir-féle kőzetek földpátjának elnállási terméke — nem fordul elő és hogy ily anyagot eddig hazánkban, nem is ismerünk.

Igaz, hogy vannak eléggé tisztának látszó agyagaink, főképen a trachitvidékekről származó riolitnáladékokban, de hogy ezeket kaolinnak — azaz porcellánföldnek — mondhatjuk-e? erre nézve, tapasztalatok hiányában határozottan felelni nem volt bátorságunk.

Eddig csak azt az egyet tudtuk, hogy a dubrinicsi földet, mely riolitból származik, a bécsi régi cs. kir. gyárban alkalmazták, de ezen anyag oly sovány és hijával van teljesen a képlékenységgnek, hogy a porcellángyártásban csak is kvarczpótlónak tekinthetjük és a bécsi gyár tényleg csak is annak alkalmazta a régebben használt sovány passauai föld helyett. Az ily sovány anyagok igen fontosak, különösen a tömeges gyártásra nézve, mert azoknak alkalmazásával a kvarcz őrlését részben vagy egészen is megtakaríthatják; de kövér föld hiányában maguk nem dolgozhatók fel.

Habár ezután következtetni is lehetett, hogy az ily sovány, homokos anyagok, mint pl. a dubrinicsi és a beregszászi föld, alkalmazhatók a porcellángyártásra, a képlékeny agyagos földekről azt előre biztosan ki nem mondhattuk. Az ily, riolitból származó anyagokat tudtommal nem használják eddig e czélra és ezen anyagok fizikai sajátságaikban nagyon is eltérnek a valódi kaolinektól. Különösen ki kell emelnem azt, hogy kaolinnak



rendesen csak azon anyagokat mondják, melyek még eredeti fekvőhelyeken találhatók; a riolitból származó földek minden jellege pedig arra mutat, hogy ezen anyagok keletkezési helyükről a víz által már elhordattak, vagy más szóval másodlagos fekvőhelyen vannak.

Hogy ezen anyagok sok esetben tisztaságukat megtartották, azt úgy magyarázhatjuk meg, hogy a mállás terménye rendesen a keletkezési helynek közelében vagy egyes esetekben az anyakőzet hasadékaiba rakódott le, és így idegen származású anyagok nem kerülhettek hozzá.

Azon kérdést: hogy alkalmazhatók-e az ily riolitból származó anyagok? úgy igyekeztem megoldani, hogy ily anyagokból közvetlenül porcelánt állítottam elő.

Ezen kísérletekre a következő anyagokat használtam fel, melyeknek földtani viszonyairól a M. k. Földtani Intézetből nyertem az adatokat:\*

*Dubrinics* (Ung megye), kréta-fehér, finom homokos, sovány s teljesen képléktelen agyag. Ezen anyag riolitból, vagy annak tufájából származik és rétegesen fordul elő kék agyaggal összeköttetésben. Kárpáti homokkővön nyugszik és lősz borítja. Neogén mediterránkorú. Kétséget nem szenved, hogy ezen föld itt már másodlagos fekvőhelyen van.

*Telkibánya* (Abauj-Torna m.), fehér kemény agyag, mely nehezen ázik át; karcza fényes sima, tapintása zsíros.

*Beregszász* (Bereg m.), kréta-fehér, sovány, porhanyó föld, teljesen képléktelen.

*Kovászó* (Bereg m.), fehér, kövér agyag, tiszta kvarczzemekkel.

Ezen három helyen az agyag mint hasadék-kitöltés vagy fészek alakjában fordul elő, kvarczitos, alunitos trachitokban. A hasadékok, illetőleg fészkek kitöltése is utólagosan víz által történt.

*Stranya* (N.-Mihály, Ungm.), fehér színű, homogén, zsíros agyag, gyéren behintett kvarczzemekkel. Ezen anyag szintén riolitból ered, de valószínűleg másodlagos fekvőhelyen van. A telep MATYASOVSKY szerint 2—5 m/ közt változik és 4—11 m/ mélységben fekszik. Fedője diluviális sárga agyag és kavics. A kaolinos agyag riolitból származik, illetőleg riolittufának nevezhető. Neogén mediterránkorú.

A következő táblázatban közlöm ezen anyagok elemzését, melynél

\* Nem mulaszthatom el, hogy e helyen a M. k. Földtani Intézet igazgatóságának s dr. SCHAFARZIK F. úrnak szíves támogatásukért köszönetemet ne nyilvánítsam.

rendeően csak a kovásv-, a timföld- és az égetési veszteségnek meghatározására szorítkoztam :

Leelőhely	Kova-sav	Tim-föld	Kalcium-oxid	Magnézium-oxid	Víz és égetési veszteség	Elemezte
Beregszász --- --- ---	81·26	14·12	nyomok	nyomok	4·73	KALECSINSZKY
Dubrinics (iszapolva) ---	82·02	11·92	—	—	5·59	PETRIK
Kovászó (iszapolva) --- ---	48·38	35·12	0·55	0·25	15·64	„
Stranya (N.-Mihály) (iszapolva)	48·20	35·50	—	—	15·10	„
Telkibánya (iszapolva) --- ---	57·97	29·07	—	—	10·77	„

De mielőtt ezen kísérleteimre áttérnék, szükségesnek tartom röviden az egyes porcellánnemeket és ezeknek gyártási módját felemlíteni.

Porcellánnak mondjuk azon agyagárukat, melyeknek cserepe nem likacsos (gesintert), kagylós törésű és a mellett — a kőanyagárúktól (Steinzeug) való megkülönböztetésére — áttetsző. A porcellán háromféle lehet u. m. kemény- vagy földpátporcellán (Feldspathporcellan), angol csontporcellán (Knochenporcellan) s végre Reaumur-féle fritten-porcellán (vieux Sèvres).

A kemény- vagy földpátporcellán a legáltalánosabban alkalmazott és technikai tekintetben is a legtökéletesebb. Gyártása abban áll, hogy kaolint, földpátot, kvarcot és esetleg kevés meszet összeörölnék és a felesleges víz lesajtolása után ezen tömeget idomítják. A kiszáritott tárgyakat először alacsonyabb hőmérséknél biscuitté égetik, hogy a tárgyak a következő mázolás alkalmával fel ne ázzanak. A máziszappal bevont tárgyakat csak most égetjük a legmagasabb hőmérséknél, melynél a tömegben levő földpát megolvadás a kaolinra s kvarcra hatván, egyforma és áttetsző tömeget képez.

A porcellánmáz ugyanazon anyagokból van összetéve mint a porcellán, csak hogy az olvadó anyagok (Flussmittel) nagyobb mennyiségben vannak benne úgy, hogy a máz teljesen megolvad, miglen a cserép ugyanazon hőmérséknél csak meglágyul, de alakját még megtartja.

A mázban alkalmazott olvadó anyag vagy földpát vagy mész és e szerint megkülönböztetünk földpát- és meszes mázt.

A földpátporcellánnak a többi porcellánnemek fölött nagy előnye az, hogy cserepe és máza egynemű, teljesen egybeolvadt és így az úgynevezett hajszálrepedések, melyek a máz és cserép különböző kiterjedéséből származnak, itt csak ritkábban fordulnak elő; a máz továbbá igen kemény lévén, nem kopik és a vegyszereknek legjobban is ellenállhat s végre a

kemény porcellán meglehetősen kiállja még a hőmérséklet gyorsabb változásait is. Ezekkel szemben hátránynak mondhatjuk, hogy a földpátporcellán gyártása a legdrágább, mert égetése a legmagasabb hőmérséknél történik, és itt nem csak a tüzelő anyag ára jön tekintetbe, hanem a tokok is aránytalanul nagy költséget okoznak, mivel ezek csakis a legtűzállóbb agyagból készülhetnek, de akkor is rendkívül gyors elhasználásnak vannak alávetve.

Eltérő az előbbenitől az Angolországban alkalmazásban levő puha, vagy csontporcellán gyártási módja. Az angol porcellán kaolin (China clay) esetleg plasztikus agyagból (blue clay) is készül, továbbá vesznek hozzá pegmatitet (cornishstone) és végre csonthamut. Ezen anyagokból álló keverékből készített tárgyakat mindjárt az első égetésnél oly magas hőmérséknek teszik ki, hogy a cserép likacsosságát elveszíti és áttetsző porcellánná lesz. A nyert porcellánbiscuitet ezután csak mázolják és pedig lágyabb, a kőedénymázhoz hasonló ólom- és boraxtartalmú mázzal és ennek beégetése most a második tűzben az első égetésnél alacsonyabb hőmérsék mellett történik.

Az angol porcellánnak a földpátporcellánnal szemben az az előnye, hogy sokkal alacsonyabb hőmérséklet kíván, és így égetési költsége nagyon csökken s hogy a tokok sincsenek oly nagy elhasználásnak alávetve mint a földpátporcellán gyártásánál. Mivel az angol gyártási módnál a mázatlan tárgyakat égetjük porcellánná, azaz áttetszővé, tehát ezen tárgyak az égetés alkalmával egymással érintkezhetnek is, s így sűrűbben rakatván be, a felhevített tért jobban felhasználhatjuk mint a földpátporcellán égetésénél, melynél minden darabot külön tokba kell elhelyezni. Előnye az angol porcellánnak még az is, hogy a mázatlan tárgyakat támaszszal rakhatjuk be a tokba, pl. tányérokat egy agyaggyűrűre fektetve úgy, hogy a legfinomabb tárgy is megtarthatja alakját, ha meg is lágyul a tűzben; holott a földpátporcellán, melyet mázolvá égetünk keményre, támasz nélkül égetendő, vagy ha a támaz épen el nem kerülhető, meglátszanak nyomai a mázolt tárgyon. Ezen előnyökkel szemben fel kell említenünk, hogy az angol porcellán kevésbé tartós, az ólomtartalmú lágyabb máz könnyen repedezik és a vegyszereknek meg a kopásnak nem állhat annyira ellen, mint a földpátporcellán kemény máza.

Hogy Angolországban mindezeknek daczára még mindig a puha porcellánhoz ragaszkodnak, azt úgy magyarázhatjuk meg, hogy ezen porcellán gyártása nem csak kisebb nehézségekkel jár, hanem az árút az ólmos máz igen alkalmassá is teszi mindenféle színes díszítésre. A puha porcellánon mindazon díszítési technikák alkalmazhatók, melyeket a finom fayenceon ismerünk; holott a kemény porcellán díszítése kemény kemencze-festékekkel (Scharffeuerfarben) a magas hőmérsék miatt csak igen kis terjedelmű



palettával történhetik, a mázon való festés pedig (Muffelfestéssel) a műkedvelőt nem elégíti ki s így az angol közönség a porcellán szépsége kedvéért inkább lemond annak nagyobb tartósságáról.

Az angol gyárakban különben is a csontporcellánt rendszeren finom áru előállítására alkalmazzák és művészileg kezelik, de a mellett ezen porcellán mint olcsó használati tárgy is alkalmazásban van. Ezen áru gyártása így esetben rendszerint a kemény kőedény gyártásával van kapcsolatban, olyképen, hogy a kemencze melegebb helyein porcellánt, a kemencze felsőbb részében pedig kemény kőedényt égetnek.

A Reaumur-féle puha porcellán gyártását, mely csak a sèvres-i gyárnak képezi különlegességét, itten mellőzhetjük.

Azon körülmény, hogy a közönséges angol porcellán előállítására plasztikus agyagot (blue clay) is alkalmaznak, vezetett arra, hogy ezen árút is tekintetbe vegyem, mikor hazai nyersanyagainkat, melyek a valódi kaolin jellegével nem bírnak, a porcellángyártásra való alkalmazhatóság tekintetében megvizsgáltam.

Minthogy az irodalomban közölt receptekben általában bízni nem lehet és ezen előírások és közölt angol porcellán elemzések között nagy eltéréseket találtam, \* mindenek előtt egy angol porcellán elemzéséhez fogtam. E célra gyűjteményemből egy régibb, elismert jó minőségű «Cope-land» féle kannát áldoztam fel, melynek vastag fűle, miután a mázt róla lecsiszoltam, szolgáltatta az elemzéshez szükséges anyagot.

Ezen elemzés szerint a csontporcellán összetétele a következő:

kovasav	---	---	---	34.83 %
timföld	---	---	---	19.36 «
foszforsav	---	---	---	18.65 «
kalcium-oxid	---	---	---	25.45 «
magnézium-oxid	---	---	---	0.66 «
kálium-oxid	---	---	---	1.34 «
				<hr/>
				100.04 %

Hogy ezen elemzés alapján a porcellán keverék összetételére következtethesek, azon feltevéshez folyamodtam, hogy ezen porcellán China clay-, cornish stone- és csonthamuból készült, a mi nagyon is valószínű, minthogy az angol gyárak körülbelül mind ugyanazon anyagokkal dolgoznak.

Mivel az égvények legnagyobb része csak az alkalmazott pegmatitból származhatik s az alkalmazott kaolinben és a csonthamuban csak kis mennyiségben lehettek jelen, tehát az égvényből az alkalmazott pegmatit mennyiségére következtettem; a foszforsav és az égvényes földfémek összege pedig

\* KERL, Thonwaarenindustrie, 682. lap.

a csonthamut képviseli, míg a fönmaradt kovasav- és timföldből a kaolinra lehet következtetni.

A Cornish stone összetétele MALAGUTI elemzése szerint :

kovasav	74.34 %
timföld	18.40 „
kalciumoxid és magnéziumoxid	0.24 „
káliumoxyd	6.00 „
égetési veszteség, és víz	0.96 „
	<hr/> 99.94 %

Ha az égvények mennyisége szerint feltennők, hogy 20% pegmatitot alkalmaztak a keverékhez, akkor annak összetételét következőképen nyerjük :

A porcellán összetétele		20% stone	kaolin és csonthamu
kovasav	34.83 kevesebb	14.86 =	19.97
timföld	19.36 —	3.68 =	15.68
foszforsav	18.65 —	— =	18.65
kalciumoxid	25.45 —	} 0.04 =	25.41
magnéziumoxid	0.66 —		0.66
káliumoxid	1.34 —	1.20 =	0.14
	<hr/> 100.04		

A 19.97% kovasav úgy viszonylik a 15.68% timföldhöz mint 1.27:1-hez. Körülbelül ily arányban is áll ezen két anyag a China clayben ( $\text{Si O}_2 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 = 1.34 : 1$ ) és a zettlitz kaolinban ( $\text{Si O}_2 : \text{Al}_2 \text{ O}_3 = 1.27 : 1$ ).

Az említett porcellán keverék valószínű összetétele tehát :

42.4 kaolin (China clay),  
20.0 cornish stone és  
44.0 csonthamu.

Ezen porcellán elemzése már arra mutat, hogy csakis sok timföldet tartalmazó agyagot alkalmazhatunk hozzá, mert a tömegben aránylag kevés a kovasav. Azért ezen kísérleteimhez csak a kovászói, nagy-mihályi és telki-bányai földet vettem, és az összehasonlítás céljából a zettlitz kaolinból is készítettem porcellánkeveréket.

A fentebb már említett agyagelemzések alapján vettem a keverékhez a 15.68% timföldnek megfelelő mennyiségű agyagot és a 20% pegmatitot 8.3 sr. földpáttal helyettesítettem, mely 1.20% égvénynek felel meg; a hiányzó kovasavat és timföldet égetett agyaggal és kvarcczal pótoltam.

Ezek szerint a következő arányokat számítottam ki :

zettlitz kaolin	43.6
csonthamu	44.0

földpát	---	---	---	---	8·3	} 20% stone helyett
kaolin	---	---	---	---	5·5	
kvarcz	---	---	---	---	7·4	
kovászói föld	---	---	---	---	45·0	} 20% stone helyett
csonthamu	---	---	---	---	44·0	
földpát	---	---	---	---	8·3	
kovászói föld	---	---	---	---	5·7	} 20% stone helyett
kvarcz	---	---	---	---	5·4	
n.-mihályi föld	---	---	---	---	44·1	} 20% stone helyett
csonthamu	---	---	---	---	44·0	
földpát	---	---	---	---	8·3	
n.-mihályi föld	---	---	---	---	5·7	
kvarcz	---	---	---	---	5·4	

Ezen keverékek kipróbálására csészéket készítettem belőlök, melyek mind eléggé fehér és áttetsző porcellánt adtak és a tűzben alakjukat jól megtartották. Legjobbnek a kovászói föld bizonyult, melyet bátran a zettlitz-i mellé állíthatunk; a n.-mihályi földből készített porcellán pedig kevésbé áttetsző, de a színe kielégítő. A kovászói földből készített porcellán azonban hajlandóságot mutatott arra, hogy tűzben hólyagos lesz. Ennek részben a munkás is lehetett okozója, de minthogy ezen hiba rendszeren kövér keveréknél is szokott mutatkozni, az alkalmazott agyagnak egy részét égetés által soványítottam, mi által ezen hiba meg is szűnt.

A telkibányai földből oly keveréket, mely 19% timföldet tartalmaz, a milyenek a fentebbiek, nem lehetne előállítani, mert ezen anyagban aránylag kevés a timföld. Ha pl. a következő keveréket alkalmaznánk is:

51 sr. telkibányai földet,

44 sr. csonthamut és

8·3 sr. földpátot,

akkor is ezen keverékben csak 17·43% timföld lenne.

Azon kérdés megoldása céljából, hogy az oly keverékek, melyekben csak 17·43% timföld van és a milyent a telkibányai földből csak készíthetünk, adnak-e még alkalmazható porcellánt? készítettem egy második a fentebb említett telkibányai keveréknek megfelelő sorozatot, még pedig:

kovászói föld	---	---	---	---	45·0 sr.
csonthamu	---	---	---	---	44·0 "
földpát	---	---	---	---	8·3 "
kvarcz	---	---	---	---	11·1 "
n.-mihályi föld	---	---	---	---	44·1
csonthamu	---	---	---	---	44·0
földpát	---	---	---	---	8·3
kvarcz	---	---	---	---	11·4

Ezen keverékek is eléggé képlékenyeknek bizonyultak úgy, hogy még könnyen idomíthatók és jó áttetsző porcellánt adnak.

Ezek szerint kevesebb timföldet tartalmazó agyagok is feldolgozhatók csontporcellánná, vagy szükség szerint a kövér föld kvarcczal is soványítható.

Egy harmadik sorozatban a 20% cornish stone helyett közvetlen 20% földpátot alkalmaztam, miáltal a keverékben főképen az égvények szaporodnak. Ezen keverékek is jól megálltak a tűzben és szép áttetsző porcellánt adtak.

Hogy a nagyobb égvénytartalom lényeges befolyással a porcellánra nem volt, ez abból magyarázható, hogy az angol porcellánt oly hőmérsék-nél égetjük, melynél a földpát nem olvad meg teljesen s így az égvények oldódhatása nem érvényesülhet egészen.

Porrá tört földpátból készített gulák, milyeneket a hőmérsék meg-ítélése céljából alkalmaztam, fényes felületű tömeggé olvadnak meg, de alakjukat még megtartják a csontporcellán égetési hőmérsékénél. Való-színűnek tartom azonban, hogy az ily keverékek kevésbé jól állanak meg a tűzben, ha készakarva vagy véletlenül az említettnél magasabb hőmérséknek lennének kitéve.

A csontporcellán mázolására térvén át, nagyobb nehézségre akad-tam, minthogy elemzés által nem szerezhettem tájékozást az alkalmazott mázok összetételéről. Az irodalomban közölt mázakról azt tapasztaltam, hogy ezek oly könnyen olvadók és lágyak, miként fel nem tehetem, hogy ezen előírások a gyakorlatban alkalmazásban volnának. Ezen könnyen olvadó mázak nem is maradnak meg repedés nélkül a porcellánon, ha csak fel nem teszszük, hogy a porcellán anyagából a hosszú ideig tartó égetés alatt feloldanak annyit, a mennyit csak képesek és csak ilyképen lesz tar-tós a különben is igen vékony mázréteg.

Saját kísérleteim alapján a következő mázt állítottam össze, mely porcellánaimon tartós és a mellett eléggé kemény is; — t. i. ez a máz csak az arany olvadási pontjánál magasabb hőmérsékben olvad meg teljesen,

zettlitz kaolin	---	---	26.0 sr.
kvarcz	---	---	35.2 «
minium	---	---	35.0 «
vizm. borax	---	---	8.0 «

ezen máz 200 sr.-éhez hozzáörölendő még:

55.0 földpát  
10.8 kvarcz  
35.0 minium.

A kielégítő eredmények után, melyeket az angol csontporcellánnal elértem, folytattam a fentebb említett anyagokkal a kísérleteket arra nézve is, hogy anyagaink a kemény földpátporcellán gyártására mennyire alkalmazhatók?

Ekísérleteknél azon sovány anyagokra is — dubrinicsi, beregszászi — tekintettel voltam, melyek az angol porcellánhoz csekély timföldtartalmuknál fogva nem alkalmazhatók. A gyártás olcsósága czéljából, t. i. hogy az őrlési költségeket csökkentsem, a sovány anyagot mindig kövérrel kevertem össze. Alapnak vettem olyan porcellánösszetételt, a melyben 16·3% földpát van, s melyben a kovasav összesen 77%-ot, a timföld pedig 19·8%-ot tesz ki.

Az ily keverék okszerű összetétele pedig körülbelül megfelel:

42·0 sr. agyaganyagnak (Thonsubstanz),  
50·0 sr. kvarcsliszt és  
16·3 sr. földpátnak.

A kísérletekre alkalmazott nyersanyagokból ezen arányok szerint összeállított porcellánkeverékből próbáknak csészéket és azonkívül lemezeket készítettem, mely utóbbiakat agyagtalpra úgy ragasztottam, hogy a lemezek szabadon álltak a tűzben. Ez utóbbi próba a legérzékenyebb és oly porcellán keveréket, mely mint lemez a tűzben megáll, akármilyen alakú tárgygyá is feldolgozhatni.

Ezen porcellánokra a következő összetételnek megfelelő meszes mázat alkalmaztam:

	I.	II.
kovasav --- --- ---	74·02 %	70·88 %
timföld --- --- ---	14·53	17·67
kalciumoxid --- --- ---	10·00	10·00
káliumoxid --- --- ---	1·45	1·45
	<hr/> 100·00	<hr/> 100·00

Az első mint higfolyós, a második pedig nagyobb timföldtartalmánál fogva sűrűbben folyik, de mindamellett rendesen azt alkalmaztam, mert a porcellánkeverék alkalmazhatóságáról az által is meggyőződtem, hogy a próba oly hőmérséknél is megtartja alakját, melynél ezen kemény, nehezen olvadó máz is megolvad.

A fentebb említett összetétel szerint készítettem első sorban porcellánt a sovány dubrinicsi és a beregszászi földből, melyeket külön-külön a kövér, timföldben gazdagabb kovászói, n.-mihályi és telkibányai agyaggal kevertem. Ezen 6 próbakeverék kielégítő jónak bizonyult. Legjobbnak itt is a kovászói föld mutatkozott; — a n.-mihályi földből előállított porcellán kevésbé áttetsző és színre nézve is kevésbé jó, de igen jól megtartja



alakját; — a telkibányai agyag keverékei pedig szép áttetszők, de kevésbé jól állják meg a tüzet.

E keveréknek okszerű változtatása által különben ezen a hibán könnyen segíthetni, de ezen irányban kísérleteimet nem folytattam. Különben nem is tekintettem feladatommak, hogy valamely anyagnak legjobb és legalkalmasabb arányát puhatoljam ki és hogy tökéletes hibátlan porcellánt állítsak elő. Ezt, kezdetleges laboratoriumi berendezésem mellett, nehéz is volna elérni és végre is az a gyakorlat feladata. A laboratoriumi kísérletet befejezettnak tartom, ha valamely anyagból olyan porcellánpróbát sikerül előállítani, mely a gyakorlatnak alapja és kiindulási irányadója lehet.

Ezen felsorolt, a felvidék trachit-területéről származó anyagokon kívül kísérleteim körébe még két sovány anyagot is felvettem, melyeknek származása más és főképen mint kvarczpótlók jöhetnek tekintetbe. Ezek az esztergomi homok és a budai Lipótmezőn előforduló kaolinszerű föld.

Az esztergomi (nagy-strázsahegyi) homokra a Földtani Intézet már régebben felhívta az üvegyárosok figyelmét. Ezen anyag igen porlékony homokkő, mely tiszta kvarczzsemekből áll s mely anyagból körülbelül 13—15% kaolinszerű föld iszapoltatható le. Ezen anyag értékesítése céljából már régebben azt javasoltam, hogy iszapoltassék a bánya helyszínén. A mosott homok igen tiszta nyers anyag az üvegyártásra, mely a hochenbocki kvarczhomokkal versenyezhet; — az iszapos vízből leülepedett agyagos kvarczliszt pedig igen jól volna értékesíthető kőedénygyárainkban, melyek kezdetleges őrlőkkel nem képesek annyi soványító anyagot őrölni, hogy kemény kőedényt állítsanak elő s így rendesen csak meszes kőedényt készítenek. Hogy ezen anyag ily célra igen alkalmas, ez a mostani kísérleteimből is kitűnt.

Az esztergomi homokból leiszapolt anyagnak összetétele saját elemzésem szerint a következő:

kovasav	80.69 %
tin föld, vasoxidnyomokkal	13.51 „
kalciumoxid	0.32 „
hevítési veszteség	4.64 „
	<hr/> 99.16 %

Ezen anyag ezek szerint körülbelül 70—72% kvarczliszt és 30—28% kaolinszerű agyagból áll.

Ezen anyagból készítettem az alapösszetételnek megfelelő porcellánpróbákat, még pedig a kovászói, n.-mihályi és telkibányai agyaggal külön-külön elegyítve, mely három próba mind jónak mondható és a tűzben alakjukat különösen jól megtartották.

A budai lipótmezői föld az Apáthy-féle telken fordul elő. Vegyelemzése az iszapolt anyagnak:

kovasav	86,8 %
timföld	8,9 „
vasoxid, kalciumoxid nem határozott meg	— „
égetési veszteség	3,2 „
	98,9 „

Ez kevésbé tiszta, mint a többi felhasznált anyag és tűzállósága, mely a felállított eljárás\* szerint csak a 3. fokozatot mutatja, csekélyebb, mint a többi felhasznált anyagé. Előre látható volt ezek szerint, hogy ezen anyag kevésbé jó eredményt fog mutatni.

A sovány lipótmezei föld úgy, mint fentebb, külön-külön elegyítve kövér kovászói, n.-mihályi és telkibányai agyaggal oly porcellánpróbákat adott, melyek mind színre nézve, mind tűzállóságra nézve rosszabbak, mint a fentebb már felsorolt tűzállóbb anyagokból készitettek. Ezen próbák között is a kovászói és a n.-mihályi földdel készitettek tűzállóbbak, mint a telkibányai- és a lipótmezőiből álló keverék. A próbák után ítélve még is lehetségesnek tartom ezen földet durvább porcellánfélékre, m. pl. izolátorok előállítására, vagy a földpát csökkentése után valamely félporcellánfélére is felhasználni.

\*            \*            \*

Kísérleteim eredményét ezek után a következőkben vonhatom össze:

1. A riolitból származó agyakok, melyek a valódi kaolinektól fizikai sajátságaikban sok tekintetben eltérnek, a porcellángyártásra alkalmazhatók még akkor is, ha már nincsenek az eredeti fekvőhelyen és így azokra nézve a «kaolin», vagy a speciális faj megkülönböztetése céljából a «riolit-kaolin» elnevezés jogosult.

Az ilyen anyagok hazánk trachitvidékein nem ritkák, s az eddig megvizsgáltakkal számuk nincsen kimerítve.

Ha ezen anyagok tisztaságra nézve talán nem is versenyezhetnek mind a zettlitzai kaolinnal, a közönséges használati porcellán gyártására mindenesetre alkalmazhatók s nagy elterjedésüknél fogva, a tömeges gyártásra igen fontos nyers anyagot szolgáltatnak.

2. Az angol módra készített csontporcellán gyártását nagyobb figyelemre méltónak tartom, különösen hazánkban, hol a diszfayence gyártása oly szépen fejlődött és ezen porcellánnemet épen alkalmasnak tartom arra, hogy eredeti fayence-diszítési modorunkat a porcellánra vigyük át s hogy a finom porcellánárút angolmódra készítsük.

\* I. MATYASOVSKY J. és PETRIK L. «Az agyag-, üveg- és cementiparnak szolgáló magyarországi nyers anyagok részletes katalógusá»-nak az előszavát.

Hogy hazánkban a porcellánipar fejlődésére szükséges alapot megvessük, fontosnak tartom végre, hogy a hazánkban előforduló földpátokra vagy földpáttartalmú kőzetekre, mint pl. a pegmatitra is figyelmet fordítsunk és ezeknek alkalmazhatóságát gyakorlati próbák alapján megismer-tessük. Lehetségesnek tartom, hogy a mint a riolit-kaolinban egy különleges anyagot birunk, hogy talán épen trachitvidékeinken az alkalmas földpát-pótlókat is megtalálhatjuk.

---