



A MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADVÁNYAI.

A HOLLÓHÁZI (RADVÁNYI)
RIOLIT-KAOLIN.

PETRIK LAJOS

ÁLLAMI KÖZÉPIPARISKOLAI TANÁRTÓL.

BUDAPEST.

FRANKLIN-TÁRSULAT KÖNYVNYOMDÁJA.

1889.

1889. évi márczius hó.

Mikor «A magyarországi porcellánföldről» című munkámhoz a nyersanyagokat összeválogattam, csak azon földeket vehettem tekintetbe, melyek teljes tisztaságuk mellett, a porcellántűz legmagasabb hőfokánál tűzállónak is bizonyultak. E miatt mellőztem több, különben tiszta, fehér agyagot, mely a porcellántűzben már teljesen megolvadt, vagy legalább is olvadásnak indult, mert az ilyen agyagokból előreláthatólag porcellánt nem készíthetünk.

De közben változtak a viszonyok, mert már néhány év óta a keramisták figyelmét az u. n. Seger-porcellán keltette fel. SEGER, a berlini porcellángyár vegyikísérleti állomásfőnöke, valódi földpátporcellánt állított elő, mely a közönséges porcellánhoz képest sokkal alacsonyabb hőfoknál ég ki. Mivel ezen porcellán összetétele eddig a berlini gyár titka volt, elemzés alapján igyekeztem azt felderíteni és előállítani. Munkálkodásom tényleg sikeres is volt és a «Művészi Ipar»-ban (1888. III. évfolyam 3. sz.) már közöltem is a Seger-porcellán összetételét és előállítását.

Már munkaközben azon kérdést tettem fel magamnak, hogy nem volna-e lehetséges a könnyen olvadó riolitkaolinokat felhasználni, ha a Seger eljárása szerint készítenők a porcellánt.

Ezen kérdés megoldása céljából a hollóházi * agyagot, melyet mint egyikét a legfehérebbeknek, de egyúttal legkönnyebben olvadóknak ismerem, tettem beható tanulmány tárgyává.

De mielőtt ezen kísérleteimre áttérnék, szükségesnek tartom a Seger-porcellánt röviden megismertetni, hogy ennek alapján a könnyen olvadó riolitkaolinok alkalmazhatóságát bebizonyíthassam.

Az eszme, mely SEGER-t vezette akkor, a mikor könnyenolvadó porcellánmázakat igyekezett előállítani az volt, hogy oly porcellánt nyerjen, melyen a színes diszítés tűzálló festékekkel (Scharffeuerfarben) lehetséges; t. i. az Európában közönségesen alkalmazott porcellánmázak oly magas hőfoknál olvadnak csak meg, melynél a festő fémoxidoknak egy nagy része

* Ezen agyag a radványi határban található, de mivel a telep a hollóházi kőedénygyárhoz tartozik és ezen földet «hollóházi» elnevezéssel már «Az agyag-, üveg-, cement-iparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok katalógusában» felsoroltuk (67/18. sz.), a hollóházi elnevezést itt fentartottam.

már teljesen elillan, más fémoxidok pedig a porcellántűz redukáló füstgázainak behatása alatt színöket megváltoztatják. Ilyképen tűzálló festékek csak néhány a tűznek teljesen ellentálló fémoxidot alkalmazhatunk, melyekkel csak hiányos palettát állíthatunk össze, a chinaiak pedig, kik a porcellánt alacsonyabb hőfoknál égetik, a tűzálló festékeket gyakrabban használják.

A Seger-porcellán összetétele elemzésem szerint a következő:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	77.17	} 94.38
Tímföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	17.21	
Kalciumoxid (CaO)	---	---	---	---	0.31	} 4.45
Magnéziumoxid (MgO)	---	---	---	---	0.21	
Káliumoxid (K_2O)	---	---	---	---	3.78	
Nátriumoxid (Na_2O)	---	---	---	---	0.67	
					99.35	

Ha ezen elemzést az eddig ismert porcellánok elemzésével* összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a Seger-porcellán nem egyéb valódi földpát-porcellánnál, a melyben azonban a tímföld a szokottnál kevesebb s a kovasav pedig több, s ebből magyarázható meg, hogy ez már aránylag alacsony hőmérsékletnél kiég.

Ezen elemzés alapján igyekeztem a Seger-porcellánhoz hasonlót előállítani s nyers anyagul a zettlitzi kaolint, földpátot és kvarczot vettem. Harmadfokú egyenlettel** kiszámíthatjuk azt az arányt, mely szerint ezen anyagokból a Seger-porcellánhoz hasonló összetételű porcellánt állíthatunk elő, ez pedig:

I. Zettlitzi kaolin	---	---	---	---	29.69	s. r.
Földpát	---	---	---	---	29.20	«
Kvarcz	---	---	---	---	44.93	«

Ezen arány szerint készített porcellán igen alacsony hőmérséknel ég ki és igen áttetsző; de azt tapasztaltam, hogy túlhevítésnél alakját nem tartja meg oly jól mint az eredeti Seger-porcellán s mivel a tömeg nagyon sovány is s így nehezen dolgozható fel, készítettem oly porcellán-próbákat, melyekhez kevesebb földpátot, de több kaolint vettem, pl.:

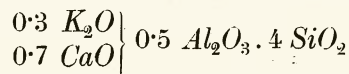
		II.	III.
Zettlitzi kaolin	---	31.84	34.40
Földpát	---	25.00	20.00
Kvarcz	---	46.80	48.84

* Lásd: STRELE, «Die Fabrikation des weissen Feldspathporzellans» p. 35.

** Lásd: STRELE, «Die Fabrikation des weissen Feldspathporzellans» p. 39.

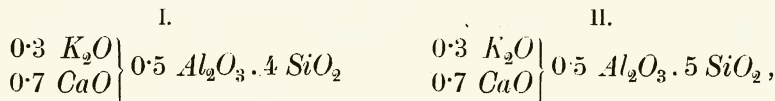
Ezen arányok szerint készített porcellán már minden tekintetben hasonlít a Seger-porcellánhoz.

Nehezebb lett volna a Seger-féle könnyen olvadó máznak a felderítése, mert összetételéről elemzés alapján tájékozást nem szerezhettem, de feladatomat megkönnyítette az, hogy SEGER mázáról annyit közölt,* hogy az $RO \cdot 0.5 Al_2O_3 \cdot 5-6 SiO_2$ képletnek felel meg, míg a közönségesen alkalmazott porcellánmázak általános képlete $RO \cdot (1.0-1.25) Al_2O_3 \cdot (10-12) SiO_2$. SEGER más alkalommal a magasabb hőfokok megmérésére szolgáló mázguláiról** (Normalkegel für die Bestimmung hoher Temperaturen) szóló közleményeiben a legkönnyebben olvadó porcellánmáznak a



képletnek megfelelő mázt említi.

Ezt tudva, a gondolat ezen mázt a Seger-porcellánon alkalmazni közel feküdt és a következő mázak tényleg meg is felelnek a célnak:



s ezek a mázak a következő arányok szerint állíthatók elő:

	I.	II.
Földpát ...	83.55	83.55
Mészke ...	35.00	35.00
Kvarc ...	54.00	84.00
Zettlitz kaolin ...	25.90	25.90

Ezek a mázak SEGER szerint 1265° és 1295° C.-nál olvadnak meg s így a Seger-porcellán égetésére szükséges hőmérsék körülbelül 1300° C.-ra becsülhető, míg a közönséges porcellánmázakat 1500—1600° C.-nél égetik.

A Seger-porcellán lényeges haladást képez a porcellánipar terén, nemcsak azért, mert műipari szempontból a színes porcellán előállítását megkönnyebbült, hanem gazdasági szempontból is, mivel a könnyen olvadó mázak alkalmazásával nagy megtakarítást érhetünk el. Ezért kísérleteimet hazai nyersanyagokkal is folytattam és, mint azt már említettem, a könnyen olvadó hollóházi agyagot különösen tanulmányoztam.

* «Thonerdeindustrie-Zeitung». Jahrg. VII. Nr. 14.

** «Thonerdeindustrie-Zeitung». Jahrg. X. Nr. 14—17.

A hollóházi agyag összetétele :

Kovasav (SiO_2)	53.37
Timföld (Al_2O_3)	30.48
Kalciumoxid (CaO)	0.80
Magnéziumoxid (MgO)	1.80
Káliumoxid (K_2O)	6.74
Nátriumoxid (Na_2O)	0.15
Kénsav (SO_3)	0.79
Izzitási veszteség	5.47
	<hr/> 99.60

Az agyaganyag (Thonsubstanz) és a homok meghatározására az agyagot kénsavval bontottam fel s benne 14.80% homokot találtam. Ezen elemzésnél a rendes eljárástól annyiban tértem el, hogy az agyagot félig hígított kénsavval, beforasztott üvegesőben 130—140° C-nál három órán át hevítettem. A kénsavas oldatban, ellenőrzés céljából a földfémeket és az égvényeket* újból meghatároztam, míg a homokban — miután belőle a szodában oldható kovasavat kivontam — fluorsavban való feloldás után a timföldet és az égvényeket határoztam meg:

	Kénsavban oldható agyaganyag.	Kénsavban oldhatlan homok.
Kovasav (SiO_2)	43.55	9.82
Timföld (Al_2O_3)	27.39	2.73
Kalciumoxid (CaO)	0.63	0.17
Magnéziumoxid (MgO)	1.71	0.09
Káliumoxid (K_2O)	5.49	2.14
Nátriumoxid (Na_2O)	0.15	0.05
Kénsav (SO_3)	0.79	—
Izzitási veszteség	5.47	—
	<hr/> 85.18	<hr/> 15.00
	Az agyaganyag szá- zalékos összetét.	A homok százalékos összetét.
Kovasav (SiO_2)	51.12	65.46
Timföld (Al_2O_3)	32.15	18.20
Kalciumoxid (CaO)	0.73	1.13
Magnéziumoxid (MgO)	2.00	0.60
Káliumoxid (K_2O)	6.44	14.26
Nátriumoxid (Na_2O)	0.17	0.33
Kénsav (SO_3)	0.92	—
Izzitási veszteség	6.42	—
	<hr/> 99.95	<hr/> 99.98

* Ezen meghatározásnál több égvényt találtam, mint az összes elemzésnél, mit azzal magyarázhatunk meg, hogy az üvegesőből égvények oldódtak fel.

A hollóházi agyag összetételében mindenekelőtt feltűnő a sok égvény és az aránytalanul csekély izzítási veszteség. A normál agyaganyagnak ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$) 13·9% víz felel meg és tapasztalásból tudjuk, hogy olyan agyagokban, melyek 30% timföldet tartalmaznak, az izzítási veszteség rendszeren 10—12%-ot tesz ki. A hollóházi agyag pedig csak 5·47% izzítási veszteséget és 6·89% égvényt (vagy 6·42% izzítási veszteséget és 6·61% égvényt száz súlyrész agyaganyagban) mutat, mi azt bizonyítja, hogy ezen agyag még nem mállott el teljesen, — képződése még nincsen befejezve.

Ezzel magyarázható meg az, hogy ezen agyag fizikai sajátságaiban is nagyon eltér a közönséges kaolinok, valamint a képlékeny agyagok sajátosságaitól. A hollóházi agyag nagyon kemény s csak nehezen ázik át, iszapolás alkalmával pedig magától szét nem váló darabok és csomók maradnak vissza, de ezek könnyen szétdörzsölhetők és akkor is csak agyagos anyagnak bizonyulnak. A hollóházi agyag ezen különös sajátságát különben más származású agyagos riolitkaolinoknál is észre vettem és úgy látszik, ezekre nézve tipikus.

Az agyagban lévő homoknak százalékos összetétele is érdekes, mivel teljesen megegyezik a földpát összetételével úgy, hogy ép földpáthomoknak vehetjük.

A hollóházi föld ezek szerint agyaganyag, földpáthomok és teljesen el nem mállott földpátos ásványoknak keveréke és mint ilyen már magában véve porcellánszerű összetételű s tényleg gyöngé porcellántűzben már áttetszővé is lesz.

Hogy belőle normál összetételű porcellánt készíthessünk, csak kavasvartartalmát kell fokoznunk és ez által a túlságos sok égvényt kellően csökkentenünk. Pl.:

	I.	II.
Hollóházi agyag --- ---	64·55 s. r.	58·00 s. r.
Kvarcz --- --- ---	40·29 s. r.	45·18 s. r.

Ezek a keverékek megfelelnek a következő összetételű porcellánoknak:

	I.	II.
Kovasav (SiO_2) --- --- ---	74·71	76·36
Timföld (Al_2O_3) --- --- ---	19·67	18·02
Égvények (K_2O, Na_2O) --- ---	4·45	4·00
	94·38	94·38

Mindkét keverék szép, áttetsző porcellánt ad, melynek összetétele közel áll a Seger-porcellánhoz. A kevesebb égvényt tartalmazó második keverék alakját az előbbeninél a tűzben jobban megtartja s mindkét keve-

rék oly kővér, hogy nagyobb mennyiségű biscuit-cserepet még hozzá őrlhetünk.

Egy harmadik keverékhez pálhegyi riolitot is használtam, habár ez az agyag úgy is olyan sok égvényt tartalmaz, hogy minden földpát hozzáadása fölösleges. Czélszerűbb is volna a könnyen olvadó pálhegyi riolit helyett elkvarcosodott riolitokat alkalmazni, melyek a kvarcot is pótolhatnák. De ezen irányban kísérleteket már nem tehettem, mivel az ilyen anyagok nagyobb mennyiségben rendelkezésemre nem álltak. A riolittal előállított keverék, mely minden tekintetben is jó porcellánt ad, a következő:

III.

Hollóházi agyag	---	---	---	48·83 s. r.
Pálhegyi riolit	---	---	---	15·38 s. r.
Kvarcz	---	---	---	39·17 s. r.

s ennek százalékos összetétele:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	77·20	} 94·38
Timföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	17·18	
Égvények (K_2O, Na_2O)	---	---	---	---	4·44	

Mindezek a porcellánpróbák a már fentebb említett SEGER-féle mázak repedés nélkül tartanak. Ezek a mázaknak megfelelőket különben magyarországi nyersanyagokból is készítettem és legcélszerűbb e célra a riolitokat is felhasználni.

A már említett $0·3 K_2O$ $0·7 CaO$ $0·5 Al_2O_3 · 5SiO_2$ képletnek megfelelő máz

százalékos összetétele:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	---	71·6	} 83·7
Timföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	---	12·1	
Káliumoxid (K_2O)	---	---	---	---	---	6·7	
Kalciumoxid (CaO)	---	---	---	---	---	9·3	
						99·7	

Ha 90 s. r. pálhegyi riolitot és 18 s. r. mészkövet őrlünk össze, alkalmas porcellánmázt nyerünk, melynek százalékos összetétele:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	---	69·66	} 83·13
Timföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	---	13·47	
Égvények (K_2O, Na_2O)	---	---	---	---	---	6·31	
Kalciumoxid (CaO)	---	---	---	---	---	10·00	
						99·44	

A gyakorlatban a porcellánmázhoz rendesen kevés kaolint is kevernek, mivel az a máziszapot tapadóbbá teszi és a munkás a tárgyak berakásánál a mázt nem dörzsölheti oly könnyen le. Ezért használtam:

90 s. r. pálhegyi riolit,
5 s. r. hollóházi agyag és
18 s. r. mészkőből

álló mázt is, melynek százalékos összetétele:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	69.82	} 84.09
Timföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	14.27	
Égvények (K_2O, Na_2O)	---	---	---	---	6.33	
Kalciumoxid (CaO)	---	---	---	---	9.22	
					<hr/> 99.64	

Ezek a mázak nagyobb timföld-tartalmuk miatt valamivel nehezebben olvadnak mint a SEGER-féle mázak, de ez nem hátrányos, ha a használatnak szánt porcellánt akarunk előállítani; könnyebben olvadó mázak pedig a timföld csökkenésével a szükséghez képest állíthatók elő.

Igen könnyen olvadó mázt nyertem az által is, hogy a fentebbi mázakban a meszet bórsavas kalciummal helyettesítettem.

Az által, hogy az említett bórsavmentes mázakat különböző arányban a bórsavas mázzal keverjük össze, a máz olvadási pontját tetszésünk szerint szabályozhatjuk.

A 90 s. r. riolitból és 18 s. r. bórsavas kalciumból álló mázt, melynek százalékos összetétele:

Kovasav (SiO_2)	---	---	---	---	64.49
Timföld (Al_2O_3)	---	---	---	---	12.46
Égvények (K_2O, Na_2O)	---	---	---	---	5.84
Kalciumoxid (CaO)	---	---	---	---	7.40
Bórsav (B_2O_3)	---	---	---	---	9.25
					<hr/> 99.44

különben fel is használhatnánk félporcellánszerű árú előállítására. Ezen különben igen kemény máz már oly alacsony hőmérséknél olvad, melynél a fentebb említett porcellánkeverékek már kemények, de áttetszővé még nem lesznek. A közönséges, vastagfalú árút, melynél az áttetszőség úgy se jön tekintetbe, ezen eljárással olcsón állíthatnánk elő, mert tüzelőanyagot takaríthatnánk meg, de különben is az ily árú nincsen az elgörbülés veszélyének úgy alávétve, mint a valódi porcellán, melynek tetemes százaléka a kemenczéből mint másodrendű vagy teljesen használhatlan árú kerül ki.

Különben a félporzellán gyártását előnyösen köthetjük össze az áttetsző porzellán gyártásával, mert a kemence felsőbb részében alacsonyabb hőmérsék uralkodván, a félárút a porzellánnal együtt égethetjük.

Ezek a kísérleteim — azt tartom — eléggé bizonyítják azt, hogy a könnyen olvadó fehér agyagok, mint pl. a hollóházi (radványi), misztbányai, láposbányai, svábfalvi stb. a porzellángyártásra is felhasználhatók, sőt képlékenységük és égvénytartalmuk következtében kiváló előnnyel alkalmazhatók az alacsony hőfoknál égetett porzellán előállítására. Ezek a kaolinok közül a hollóházi, eltekintve attól, hogy ott a gyár közelében a többi nyersanyagok is mind rendelkezésre állanak, különösen azért fontos, mert ezen agyag oly tiszta, hogy a porzellángyártásra iszapolás nélkül felhasználható s ilyen anyaggal — tudomásom szerint — egyetlen gyár sem rendelkezik.
