

## A magyar kísérleti fonetika első évtizedei

1. Minden tudomány feladata és kötelessége hagyományainak számbavétele. Közhely immár, hogy a jelen és a jövő kutatásai a múlt eredményein alapszanak; de nincs is igazán rálátása a tudományszak egészére annak, aki ezzel az ismeretanyaggal nem vagy hiányosan rendelkezik. Gombocz Zoltán testvére, Endre, a kiváló botanikus *A magyar botanika története* című könyvében így ír: „Meggyőződésem, hogy az elért eredmények csak akkor állanak egészen tisztán előttünk, ha ismerjük azokat az utakat, melyeken haladva eljutottunk hozzájuk. Új feladatok kitűzésekor elengedhetetlen a múlt ismerete és sok felesleges probléma felállítás munkáját takaríthatjuk meg vele” (1936. 5).

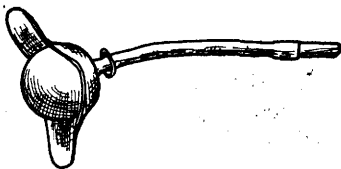
Különösen indokolt a történeti áttekintés olyan tudományterületek esetében, ahol a fejlődés egy szükségszerű integrálódási folyamatban történt. A fonetika érintkezése más tudományszakokkal (határterületekkel) — mint a fizika, akusztika, biológia, fiziológia, pszichológia, számítástechnika, kibernetika — nagyon széles, s a múltban csakúgy, mint néha még most is, nemegyszer előfordult, hogy ezek a területek nem vagy nem elég szorosan érintkeztek, nem hatottak eléggé egymásra. Amikor tehát a fonetika haladó hagyományait keressük, szükségszerűen az említett határterületek történeti eredményeinek is utána kell néznünk. Kiváló összegezést írt a fonetika történetéről Vértés O. András (1980; 1982. 283—298; l. még Molnár József 1970); munkáiban további kutatásra sarkall, megjelölve a még tanulmányozandó területeket. Jelen dolgozatunkkal ennek próbálunk eleget tenni: a kísérleti fonetikának méltatlanul elfeledett és már-már a feledés homályába kerülő eredményeire szeretnénk felhívni a figyelmet. A századforduló és a század elejének magyar hangtani kutatásai lépést tudtak tartani a nemzetközi tudományos eredményekkel, sőt nemegyszer meg is előzték azokat. A lazicziusi munkásság — mint határátkelő — óta hasonló színvonalra talán csak egy évtizede közelít a tudományszak.

Nem véletlen, hogy ez a történeti áttekintés éppen e folyóirat hasábjain jelenik meg: a magyar „kísérletező phonetika” úttörőinek tanulmányai legnagyobbreszt itt láttak napvilágot.

2. A múlt század második felében jelentkezik az igény és történnek az első próbálkozások a beszédhangok minden addiginál egzaktabb vizsgálatára. Néhány technikai eszköznek (pl. a Marey-féle dob) a beszédkutatásban való felhasználása és szórványos eszközös vizsgálatok jellemzik mindenekelőtt a német és angol fonetikát. A „hangok természetével foglalkozó” tudománynak egy új ága kezd ennek nyomán kifejlődni, a kísérleti fonetika. Kezdetét,

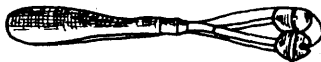
illetőleg megteremtését Rousselot abbéhoz és híres művének megjelenéséhez (Paris 1897—1908) köti a tudomány: *Principes de phonétique experimentale*. A magyar fonetika hamar és érzékenyen reagál a nagy műre, mindkét kiváló korabeli nyelvészünk, Balassa József és Gombocz Zoltán elismerően nyilatkozik róla. Ez a fejlődés iránti érzékenységre vallott, hiszen akkortájt az „új tudománynak” számos ellenzője volt, nemegyszer valóságosan védelemre szorult (l. Gombocz 1900). Balassa „nem eléggé ismert tudomány”-ként jellemzi: „...Rousselot munkássága új irányt szabott a vizsgálódásoknak, midőn arra utalt, hogy a füllel történő megfigyelés helyett, mely könnyen csal és csak nehezen ellenőrizhető, pontos készülékekre van szükség, melyek feljegyezzék beszélő szerveink működését” (1900a. 121, 122). Gombocz is hangsúlyozza, hogy a kísérletező fonetikának az a célja, hogy a hangok képzéséről objektív kritériumokat nyerjünk (1900. 180). Mint minden újnak, a kísérleti fonetikának a fogadtatása sem volt szélsőségektől mentes. Az objektivitásra törekvés, az új módszerek, az eszközhasználat vezetett oda, hogy túlzott jelentőséget tulajdonítsanak a gyógyító pedagógiában történő alkalmazhatóságának. Érdeemes megemlíteni ezzel kapcsolatban a Magyar Paedagógia hasábjain folyó polémiát. 1899-ben — tehát az első magyar híradásoknál egy évvel korábban — jelenik meg Bakos János tanulmánya (1899/1. 30—34), amely az Új tudományos vivmány címet viseli. Ő még „gyakorlati fonetika” néven említi az új tudományt, és tanulmányát a következő sorokkal végzi: „Nem ártana, ha nálunk is figyelemre méltatnák a francia tudós munkálatait” (34). Bakos elsősorban abban látja e tudomány nagyszerűségét, hogy segítségével leküzdhetők a beszédhibák; ismerteti Rousselot egyik készülékét, amellyel könnyen tanítható meg bizonyos mássalhangzók helyes ejtése (ugyanerről egy évvel később Gombocz is említést tesz). Lelkesedésében Bakos odáig megy, hogy a kísérletező fonetika módszerével és eszközeivel leküzdhetőnek tartja a dadogást (hebegést) is, ezért a túlzásért aztán joggal bírálja Roboz József (1899/3. 237—247) őt is, Rousselot-t is.

Balassa írja, hogy a kísérleti fonetika kutatási módja nem lehet más, mint a természettudományoké, ti. a megfigyelés és a kísérlet (1904. 2). Érdekes, hogy egy korábban egyértelműen „humán” tudománynak természettudományos irányba történő fejlődése, úgy tűnik, rögtön felveti a használhatóság kérdését. Sokkal erőteljesebben, mint bármikor — noha a hangtant végül is a siketnémákon, a beszédhibásokon való segíteni akarás hívta életre evszázadokkal ezelőtt. Az objektív eredményeket az idegennyelv-tanításban, a helyes kiejtés elsajátíttatásában látják felhasználhatónak. Különösen jól bizonyítja ezt Gombocznak a már említett *A kísérleti fonetika és a nyelvtanítás* című tanulmánya (l. még Balassa 1900b). Részletesen ismerteti — többek között — a levegő kitódulási erejének, illetve az ajakműködésnek a mérésére szolgáló eszközt (1. ábra), amelyet valamilyen regisztráló készülékhez lehetett

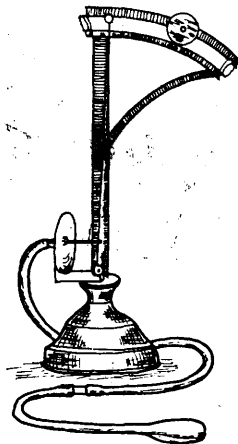


1. ábra. A levegő kitódulási erejének, illetve az ajakműködésnek a mérésére szolgáló eszköz (Gombocz 1900)

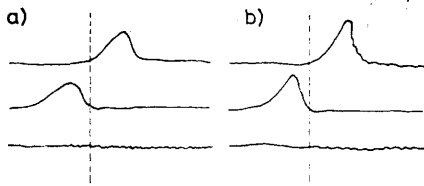
csatlakoztatni. A zöngjelző (2. ábra) működését Gombocz így írja le: „Egy vékony ruganyos fémlaphoz, mely fafogantyúban végződik, érzékeny rugó egy kis csörgőt szorít. Ha a fémlapot beszéd közben a gégefőhöz értetjük, a csörgő csörgéssel jelzi a hangszalagok működését” (184). Egy újabb eszköz (3. ábra) a hangképzési energia mérésére szolgál: a csengő hangja figyelmeztet,



2. ábra. Zöngjelző (Gombocz 1900)



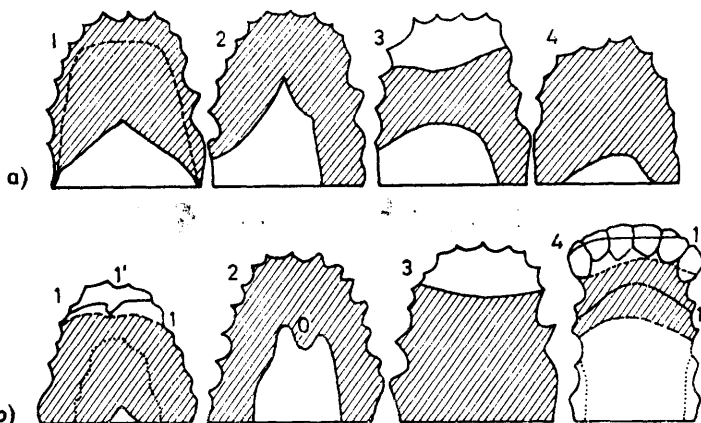
3. ábra. A hangképzési energia mérésére szolgáló eszköz (Gombocz 1900)



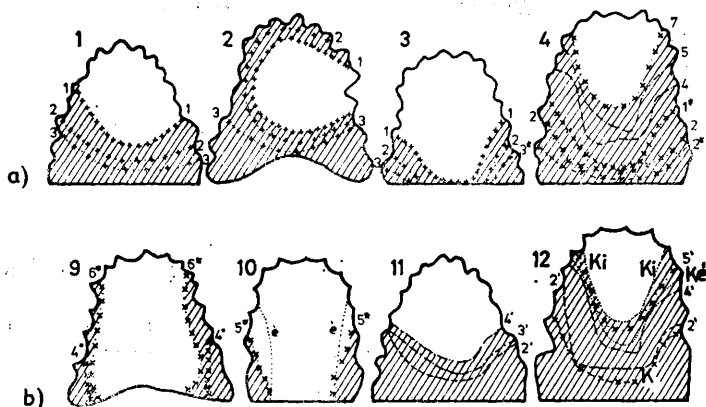
4. ábra. A francia (a) és a német (b) [ba] hangkapcsolat ejtése közti különbségek regisztrálása (a legfelső vonal az ajkak összeszorításának fokát, a második a lehelet erősségét, a harmadik vonal fogazott része a hangszalagok rezgését jelzi; (Gombocz 1900)

hogy az artikuláció helyes volt-e vagy sem: ha nem elégséges, a gömböcske nem üti meg a csengőt, ha sok, akkor a csengőhöz szorul, s elfojtja annak hangját. Korszerű kifejezéssel a zöngkezdési idő (voice onset time) regisztrálásának korabeli eredményét mutatja a 4. ábra, a francia és a német [ba] hangkapcsolat eltéréseinek bemutatásával. Az ábra három vonala közül a legelső a legérdekesebb, amely a hangszalagok rezgését mutatja. Jól látható, hogy a francia ejtésű [b] mássalhangzó zöngkezdési ideje jóval korábbi, mint a megfelelő német mássalhangzóé. A magyar [b] zöngkezdési ideje a kettő közé esik, regisztrálása azonban jóval későbbi kutatási eredmény.

3. Az első, magyar nyelvre vonatkozó kísérleti-fonetikai adatokat Rousselot híres művében találjuk. (Szándékosan nem említjük Kempelen Farkas eredményeit, l. legújabbán: Magyar Fonetikai Füzetek 13. 1984. 5—55.) A beszéd fiziológiai elemzésének fejezetében a különböző nyelvek beszédhangjainak palatogramjai között magyarokat is látunk. Kettőről tud (a kiadásnak megfelelően) Gombocz Zoltán, a [d] és a [l] palatogramjáról (5. ábra) a 609. és a 611. oldalról, ezeket a Magyar palatogramok című tanulmányában említi (1908. 193). Rousselot azonban még kettőt közöl, amelyekről eddig nem volt tudomásunk: a [k] magánhangzó ejtéséről készült palatogramokat a 652. és 653. oldalról (6. ábra). Sajnos, a szövegből nem derül ki, hogy ki volt az adatközlő, s vajon mi a magyarázata annak, hogy a szerző ezeket az eseteket a magyar ejtéssel demonstrálta.



5. ábra. Lágyított foghangok ejtéséről készült palatogramok: a) az 1—3. rajz magyar ejtéséről készült; b) lágy [i]: a 3. rajz adatközlője magyar (Rousselot)



6. ábra. Rousselot közölte palatogramok: előlképzett magánhangzók a [k] mássalhangzóval alkotott CV-kapcsolatban (a) és előlképzett labiális magánhangzók [k, g] szomszédságában (b). A 4. és a 12. magyar ejtés alapján készült, monogramja: Sch

4. Az első kísérleti-fonetikai kutatás egyidejű Rousselot könyvével: a beszédhangok képzésének műszájpaddal végzett artikulációs vizsgálata. A kutató, Balassa József a módszert stomatoskopiának nevezi és így jellemzi: „... segítségével maga a nyelv rajzolja le saját működését...” (1887). Elődeiül Norman W. Kingsley 1879-es és F. Techmer 1880-as kutatásaira hivatkozik. (Ábrái először utóbbi folyóiratában jelentek meg: Internationale Zeitschrift für allgemeine Sprachwissenschaft IV. „Phonetik der ungarischen Sprache”, 130—157, 1888.) Balassa az amerikai Kingsley módszerét alkalmazza, mesterséges szájpaddal használ. Egy 20 évvel későbbi (vita)cikkéből tudjuk meg, hogy ez a szájpaddalás több mint 1 mm vastag volt (1908). Balassa részletesen ismerteti Techmer módszerét is, amely — a mai technikai színvonalról ítélve — fejlettebb volt, ún. „természetes mód”. Itt nincs mesterséges szájpaddalás, a nyelvet olyan keverékkel festik be, amely a hangképzést követően nyomot hagy a szájpaddaláson, s ezek a nyomok gégetükörrel, illetve önmegfigyeléssel megismerhetők. Az érdekesség kedvéért közöljük a keverék összetételét: fekete tus, főtt keményítő és gummi arabicum! A hetvenes évekre a keverék orvosi szén és kakaópor elegyére szelidült (Bolla 1982. 169).

Balassa stomatoskopiás kutatásai után 21 évvel közöl Gombocz Zoltán ismét palatogramokat magyar ejtésről (1908). Ugyancsak mesterséges szájpaddalást alkalmaz, amely vulkanizált kaucsukból készült és mindössze 1/4—1/2 mm vastagságú volt. Ebben a közleményben említi, hogy Techmer az ún. természetes módszerrel végzett palatográfias kísérletet magyar beszédhangokkal egy bizonyos Rác Lajos\* ejtése alapján (193). Gombocz és Balassa között némi vita támad a kapott eredmények eltérései miatt; Gombocz „tökéletesebb” módszere miatt sajátjait jobbnak itéli, az eltéréseket Balassa hibájául rója fel. Balassa az egyéni ejtészkülönbségeket, az eltérő nyelvjárást és a módszerbeli különbözőséget hangsúlyozza, fontosabbnak tartja ugyanakkor — bántja is, hogy Gombocz ezt nem emeli ki —, hogy eredményeik számos esetben azonosak vagy igen hasonlóak. Balassa izoláltan ejtette a beszédhangokat, Gombocz hangsorban. Ez utóbbi úgy történt, hogy olyan szavakat választott, amelyekben a vizsgált magán- vagy mássalhangzón kívül csupán az [o, a:, b, p, m, v, f] közül szerepeltek beszédhangok (ezeknél — véleménye szerint ui. — a nyelv vagy nyugalmi helyzetben van, vagy már előre „felveszi” a következő beszédhangra jellemző artikulációt). (Bolla Magyar hangalbuma azt mutatja, hogy csak az [a:] képzésekor nem érintkezik a nyelv és a szájpaddalás.) Gombocz már külön vizsgálja a zöngés és a zöngétlen mássalhangzókat, továbbá közli a [r] palatogramját is.

A palatogramokkal történő artikulációs vizsgálatot egyrészt Hegedűs Lajos és Bakó Elemér folytatja (1941—43. 64—73, ill. 374—401); másrészt Csúry Bálint terjeszti ki nyelvjárási kísérleti-fonetikai vizsgálatokra (1936. 64—71). Mindhárman a hagyományos (Gombocz-féle) módszer szerint végzik a kísérleteket.

5. Elsősorban az orvosi, gégeészeti szakirodalomban (és az énekművészettel foglalkozó munkákban) ismert, hogy a gégetükör — amelyet tekinthetünk a Kempelen utáni kísérleti fonetika első eszközének — felfedezője egy „kíváncsi” énektanár, bizonyos Garcia Manuel, aki a hangszalagok működését szerette volna látni. Ezt az eszközt Czermák János, a budapesti egyetem

\* Vértés O. András valószínűnek tartja, hogy azonos Rác Lajossal, a későbbi filozófiai és pedagógiatörténeti íróval.

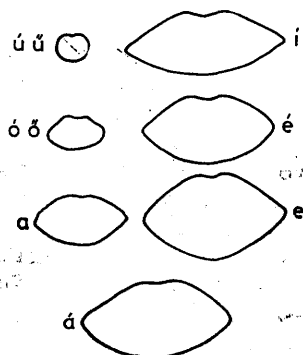
professzora lényegében újrafelfedezte, bevezette gyakorlati alkalmazását (1858—60). (Tőle függetlenül Ludwig Türck bécsi tanár is vizsgált géget mesterséges fénynél gégetükörrel.) Balassa József 1904-es hangtanában a hangszalagokról gégetükör segítségével „megismert” rajzokat közöl: 1. lélegzetvétel alkalmával, 2. a [h] képzése közben és 3. zöngékezés alkalmával (24). Ezeknek a rajzoknak igazi jelentőségét az adja, hogy hangtani munkában találhatók, hiszen a megfelelő orvosi művek már régebben és részletesebben foglalkoznak a gégevel, illetőleg a hangszalagok működésével. Czermák megállapítja, hogy a lágyny (uvula) mozgása nem független az orális magánhangzók minőségétől: legmagasabban áll az [i:] ejtésekor, az [u:]—[o:]—[e:]—[a:] sorozatában egyre lejjebb ereszkedik (Balassa 1904, 29). (A korserű röntgenográfias kísérletek ezt lényegében alátámasztják — talán az [a:] esetben nem egyértelmű az ereszkedés, vö. Bolla i. m.) Balassa említi irodalmában a kitűnő Ónodi Adolfot, ez valószínűsíti a hangszalagrajzok eredetét.

A fiziológiás vizsgálatokhoz tartozik azoknak a képsoroknak a közlése, amelyekről — kis túlzással — azt mondhatjuk, hogy a röntgensémák „ősei”. Balassa műveiben több ízben szerepel a „szájüreg átmetszeti rajza”, valamint ebbe a sémába belerajzolva a különböző beszédhangok artikulációjának megfelelő mozgások körvonalai (7. ábra). Csak feltételezéseink voltak a rajzok eredetéről, végül egy korábbi tanulmányából (1887) derült ki, hogy a szájüreg ábrázolására a Techmer által készített sematikus rajzot használja! Eszerint a hangképzéseknek megfelelő rajzok nyilván önmegfigyelés eredményei (illetőleg a gégetükri és egyéb fiziológiás eredmények összegzése). A szerző — már a palatográfiából ismert — felfogásának megfelelően nem közli a labiális és labiodentális mássalhangzók átmetszeti képét, hiányoznak a labiális palatális magánhangzók, az affrikáták és a [r] is. A megfigyelés pontosságát mutatja, hogy durva eltérést a modern röntgensémákkal való összehasonlításban nem tapasztaltunk!





Az „ajakartikuláció” legkorábbi magyar vonatkozású adatai 1892-ből valók, noha elsősorban nem tudományos célt szolgáltak. Demény György fiziológus a Párizsi Nemzetközi Fényképészeti Kiállításon mutatta be találmányát, a „Phonoskop”-ot. Ezzel felvételt készített egy beszélő ember (magyar?, francia?) arc- és szájmozgásáról. Felvételeit le is vetítette. Megemlíti, hogy a felvett képek fonográf-felvétellel is összeköthetők (Lajtha 1946. 81). A Magyar hangtanban Balassa közöl először rajzokat a magánhangzók ajakműködéséről (8. ábra). A következő mű, amelyben ajakartikulációt szemléltető rajzok vannak, Bárczi Gusztáv (1928). Az első „mozgófényképfelvételek” az ajakartikulációról Hegedűs Lajos nevéhez fűződnek (1931—34). Frontális felvételeket közöl, méri az ajkak közti nyílás hosszát és a két ajak egymás közti vertikális távolságát. Egy másik tanulmányában három újabb fényképfelvételt közölt; újdonság, hogy itt találunk első ízben labiogramot mássalhangzóról, a [k]-ről (1941—43. 67).



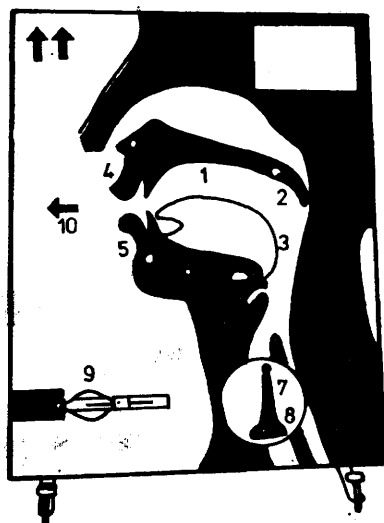
7. ábra. Az [i:, o:, e] magánhangzók artikulációjának rajza Balassától (1904)



8. ábra. Az ajak állásának és nagyságának ábrázolása a magánhangzók képzése közben (Balassa 1904)

A magyar természettudományi folyóiratokban 1897-től foglalkoznak a fizikusok az X-sugarakkal (Mathematikai és Természettudományi Értesítő, Mathemat. és Term. tud. Közlöny, Mathemat. és Phys. Lapok stb.). 1912-ben már találkozunk az orrmelléküreg röntgenképével, frontális felvételen (Ónodi). Szinte várható, hogy az új módszert a kísérleti fonetika is alkalmazza. Ez Bárczi Gusztáv kutatásaival kezdődik meg (1928). A röntgenfelvételeken utólag berajzolt vonalakkal és számadatokkal igyekeznek az olvasó számára szemléletesebbé tenni a képeket. Az egyes beszédhangok röntgenképei fölötti sarokban az adott hangra jellemző „artikulációt” is szemlélteti: a magánhangzóknál az ajakartikulációt, a mássalhangzóknál a jellemző képzésformát igyekeznek jelezni. Például: [m] = , [n] = , [c, j] = , [s, z, tʃ] = .

Meg kell említenünk a két gyógyító pedagógusnak, Istenes Károlynak és Füzesi Árpádnak a szemléltető eszközét, a „Phantophon”-t (9. ábra), mielőtt végképpen elfelejtődik (1933. 51). Az eszköz a beszédhangok képzésé-



9. ábra. Szemléltető eszköz siketnémák beszédtanításához 1933-ból: Phantophon

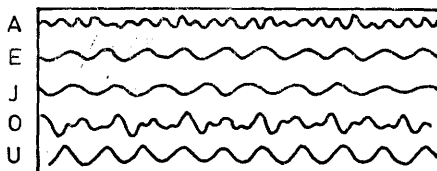
nek kísérleti-fonetikai ismeretein alapszik; az ábrán látható beállításban az [a:] hangra jellemző konfigurációt mutatja (az eszköz fém és fa; a hangképzés során „mozgó” szervek a műszeren ugyancsak mozgathatók).

Hegedűs Lajos 1936-ban közli Röntgenfelvételek a száj- és garatüreg változásáról című tanulmányát. Magánhangzókat vizsgál, a röntgenképekre utólag berajzolták a nyelv vonalát. Egy évvel korábban már közöl röntgenképeket az [i] és [u:] magánhangzókról (1935. 338), azonban nem derül ki, hogy ezek magyar beszédhangok voltak-e. A harmincas évek végén a magánhangzók képzésének fotoröntgenografikus vizsgálatával foglalkozik Bakó Elemér (1941—43); a röntgenképen kívül rajzolt röntgensémát is ad.

Az első „tablószerű” összefoglalás a magán- és mássalhangzók képzéséről Simonyi Béla könyvében található (1942); a magánhangzóknál háromféle rajzot ad: a szájüreg metszeti képébe rajzolt röntgenséma jellegű képet, az ajakállás rajzát, valamint a palatogramot. A mássalhangzóknál csak a bilabiálisok és a [h] esetében szerepel labiogramrajz.

6. A legtöbb nem vagy alig ismert adatot a magyar beszédhangok akusztikai elemzésére vonatkozólag találtuk. A mai értelemben vett formáns első igen korai megközelítését 1898-ban olvashatjuk: „A száj- és orrürr levegője a gégefő hangjával együtt rezeg, erősíti annak egy vagy két hangját . . . A szájür alakja tehát minden egyes magánhangzóra más és teljesen megszabott; így a szájüregben keletkező hang jellemző a magánhangzóra” (Klug 1898. 224). Részletesen leírja, hogy a König-féle lángokkal, illetőleg az Edison-fonográf-fal bizonyították a magánhangzók tiszta zöngéhang voltát. Mindezek alapján megpróbálták nyelvsípokkal és hangvillákkal mesterségesen is előállítani a magánhangzókat oly módon, hogy ezek elé a szájüregben keletkező hangoknak megfelelő együtthangzókat tartottak (szakirodalmi utalást sajnos nem találtunk).

A magyar magánhangzók akusztikai szerkezetének legkorábbi kutatási kísérlete Kont Gyula (vö. Vértes 1980. 97 is) nevéhez fűződik (annyit tudunk róla, hogy kísérleteit a Műgyetem fizikai intézetében végezte). Manometrikus tükrök című tanulmányában a múlt század végén arról a kísérletsorozatról számol be, amelynek célja a magánhangzók akusztikai elemzése volt (1894). Sajnos, csak a módszert írja le részletesen, az eredményeket csak ígéri egy későbbi közleményben. Megállapítja: a) azok a szerkezetek, amelyek a hang rezgéseit mechanikailag „nagyítják”, nem adhatják vissza híven a levegőrezgéseket (hogy ez mennyire így van, Gáti Béla közöl ilyen regisztrátumot 18 évvel később, vö. 10. ábra); b) a magánhangzók tanulmányozásához „legalább 3 oktávon belül eső felhangokat kell megállapítani, ha az illető magánhangzó összetételét akarjuk megismerni” (277). Módszerében rövid szálon (pl. hajszálon) felfüggesztett könnyű tükröt alkalmazott, amelyre szűk, kerek nyílásból a napnak vagy elektromos lámpának a fénye esett, miután gyűjtő-

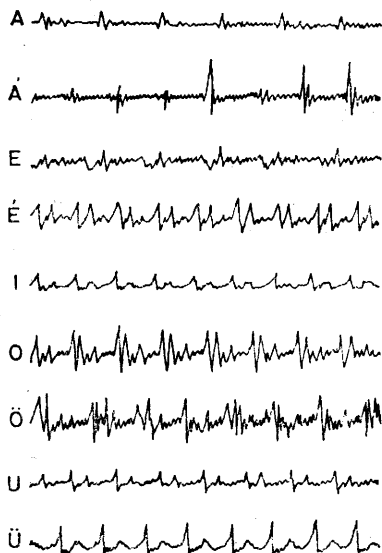


10. ábra. Mechanikai rendszerrel felvett hanggörbék (Gáti 1912)



lencsén ment keresztül. Az így nyert összehajló fénynyaláb fényérzékeny papírra esett; ott, ahol a pont képe keletkezett, a gyors forgásban levő fotopapír a lemezre eső levegőhullámok jellemző vonalait mutatta. Énekelt magánhangzókat vizsgált és Fourier-féle sorokkal elemezte! Később a megbízhatóbb eredmény érdekében sikerült a tükröt közvetlenül a hanghullámokkal rezgésbe hoznia. (További közleményt nem találtunk.)

Vértés O. András hívja fel a figyelmet arra, hogy Gáti Béla néhány cikkében foglalkozik a magánhangzók oszcillogramjaival (1980. 182—183). Gáti több munkájában találunk utalást beszédhangok rezgésének vizsgálatára vonatkozólag; megtudjuk, hogy „Magyarország volt az, a honnan az oszcillograf mintegy 18—20 éve Wittmann műegyetemi tanár kísérleteiből világhódító útra indult” (1910. 33). (Wittmann Ferenc fizikus 1887—89-ben húros oszcillográfot, majd Braun-csőves oszcillográfot készített.) Gáti ugyanebben a cikkében említi, hogy az emberi beszédben a magasabb harmonikusoknak olyan nagy a száma és olyan erősségűek, hogy mellettük az alaphangot sem lehet látni a kapott görbéből, azt is keresni kell (harmonikus analízátorral). Nem tudjuk pontosan, mit érthetett alaphangon, tekintettel arra, hogy zöngétlen mássalhangzók alaphangonjáról ír. Elképzelhető, hogy a jellemző frekvenciahelyet érti rajta. A [s, z, ʃ, ʒ, tʃ, h] hangokra állapítja meg, hogy alaphangonjuk magasabban van 1000 Hz-nél. Egy másik közleményében (1910. 87) az [i] és az [y] magánhangzók oszcillogramjait mutatja be 600 és 250 Hz-es bemérő (szinusz) jellel. Már 1909-ben ír arról, hogy a telefonfrekvencia 1000—10 000 Hz, ennek a mérése nehéz, mert nincs erre vonatkozó kísérleti eredmény (1909. 253). Az 1908-as német nyelvű megjelenés után Gáti 1912-ben magyar nyelvű cikkben közli valamennyi magyar magánhangzó oszcillogramját (1912). A korábban használt Siemens—Blondel-oszcillográfot a Siemens—Halske-félével váltotta fel, amely „6000 Hz-et még visszaad s a beszédet alig torzítja” (vö. 11. ábra). Magyar magánhangzók



11. ábra. Elektromos rendszerű (Siemens-Halske oszcillográffal készített) oszcillogramok (Gáti 1912)

elektroakusztikai elemzése Gáti Béla után csak 1941-ben történik újra, s Tarnóczy Tamás nevéhez fűződik (Hegedűs közöl a magyar [u]-ról katódoszcillográfos felvételt 1941-ben).

Balassa Magyar fonetikájában „akusztikai tudnivalók” szerepelnek, a magánhangzók tárgyalásában konkrét — bár külföldi — adatokat találunk. Leírja, hogy a zöng hangok (zenei hangnak nevezi) alaphangból és felhangokból állnak, amelyek egymással szabályos összefüggésben vannak. Megkülönbözteti a zenei hang erejét, magasságát és színét. Az elsőt a specifikus intenzitást, a másodikon a specifikus hangmagasságot, a harmadikon pedig a hangminőséget érti. Megállapításai — és ezek ma is korrektek — a magánhangzók akusztikájával kapcsolatban: a) minden magánhangzó a zöngének egy bizonyos módosítása, b) a zöng magasságát elsősorban a hangszalagok rezgésszáma határozza meg, c) a zöng keresztülhalad a szájüregben, rezgésbe hozza a szájüreg levegőjét is, d) az üregnek ún. saját hangja van, e) minthogy minden magánhangzó ejtésekor más és más a szájüreg, ezért annak saját hangja jellemző a magánhangzóra (69). (A mássalhangzókkal hasonlóképpen nem foglalkozik.) A magánhangzók akusztikai jellemzése ekkor zenei hangokkal történt. Balassa Helmholtz, Kőnig, Lloyd, Trautmann és Hermann adatait közli 8 magánhangzóra (Kőnig, Lloyd és Hermann adatai nem teljesek) (69). Átszámítottuk az egyes zenei hangokat a megfelelő Hz-értékekre, és igen eltérő eredményeket kaptunk. Az [u] hangra megadott „saját hangok” a különböző szerzőknél a következők: 174 Hz, 246 Hz, 783 Hz, illetőleg 523–659 Hz —, vagyis ha e „saját hanggal” az első formánst azonosítjuk, azt látjuk, hogy az [u]-ra megadott értékek gyakorlatilag a felső nyelvvállásfokútól a legalsóig, az [a:] magánhangzóiig megfeleltethetők az F1-gyel. Úgy tűnik, hogy az elől képzett magánhangzók esetében inkább a második formánssal egyeztethető a saját hang (itt is lényegesen azonban a különbségek).

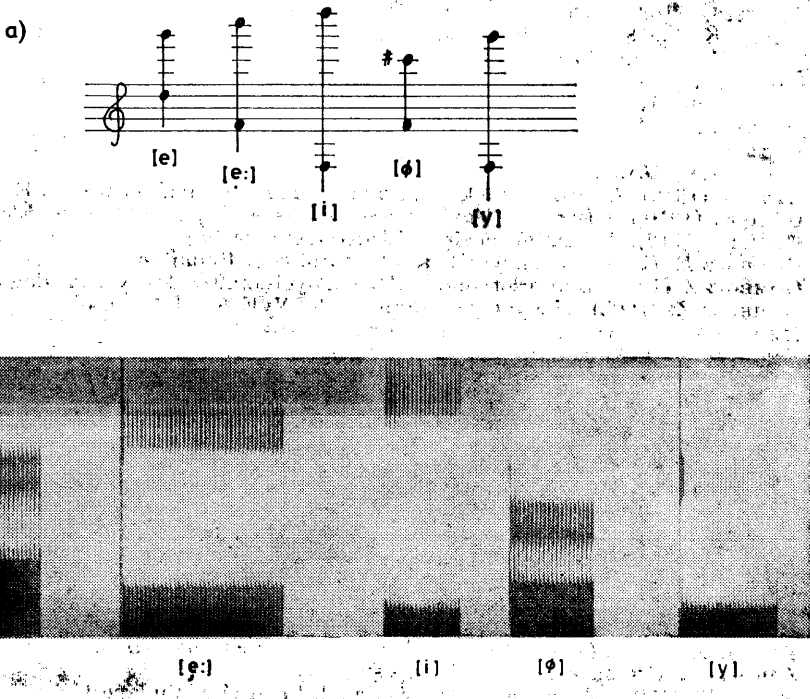
A kutatás folyamán egy olyan adatra találtunk a magyar magánhangzók akusztikai szerkezetére vonatkozólag, amelyről a tudományszaknak ez ideig feltehetően nem volt tudomása. Azért kerülhetett a kutatók figyelmét, mivel nem fonetikai műben található. A könyv 1906-ban jelent meg, szerzője Szőnyi Tódor, címe: „Az emberi hang és annak kiképzése.” Írója énektanár (legalábbis a könyvből ez derül ki), aki behatóan foglalkozott a hangképzéssel, ugyanis a beszédhangok helyes és érthető kiejtését éneklés közben is igen fontosnak tartotta. Elsősorban a magánhangzókkal (de a mássalhangzókkal is) foglalkozott; saját hangszalagjainak és másokéinak a működését figyelte (36–37), részletesen tárgyalja az egyes beszédhangok képzését. A szájüreg ún. „tulajdonhangjairól” ír, ami — csakúgy, mint Balassa „saját hang” terminusa — a német Eigentön (vö. Balassa 1904, 69) tükörfordítása. (Elképzelhető, hogy Szőnyi ismerte a vonatkozó német irodalmat.) Ezek „a tulajdonhangok az egyes magánhangzók képzésekor változnak” (Szőnyi 1906, 32). Megállapítása szerint az [ɔ, a:, o, u] hangoknak egy tulajdonhangjuk van, „ezek sorozatát folytatja felfelé az e, é, i, amelyeknek két tulajdonhangjuk van” (33). Két tulajdonhangot jelez a labiális palatálisoknál is. Az 1. táblázatban megadjuk az egyes magánhangzókra általa megállapított zenei hangokat, illetőleg az azoknak megfelelő frekvenciaértéket.

A kapott Hz-értékeket összevetettük Bolla szintetizált magánhangzóinak frekvenciaadataival (1978) úgy, hogy az egy tulajdonhangot az első formánssal, a két tulajdonhangot az F1- és F2-nek feleltettük meg. Az adatok nemegyszer egybeesnek vagy alig térnek el, a Szőnyi által megadott

1. táblázat

Magánhangzó	Zenei hang	Frekvenciaérték (Hz)
a:	d <sup>3</sup>	1174
o	b <sup>2</sup>	987
ou	b <sup>1</sup>	493
ø	f	174
y	f <sup>1</sup> és cisz <sup>3</sup>	349 és 1108
e	f és g <sup>3</sup>	174 és 1567
e:	d <sup>2</sup> és g <sup>3</sup>	587 és 1567
i	f <sup>1</sup> és b <sup>3</sup>	349 és 1975
	f és d <sup>4</sup>	174 és 2349

értékek tendenciájukban fedik a szintetizált magánhangzókra megadottakat. Úgy tűnt, hogy érdemes megpróbálni e magánhangzók mesterségesen előállítani. (A mozgatható harmadik formánst 6000 Hz-re toltuk; csak a két tulajdonhanggal megadott, elől képzett magánhangzók szintetizáltuk.) A lehallgattatások igazolták az adatokból kitűnő feltételezést: Szónyi magyar magánhangzók jellemző tulajdonhangjai valóban megfelelnek azoknak a beszédhangoknak, amelyeket jellemzett velük (l. 12. ábra). Szónyi adatait



12. ábra. Két „sajáthanggal” jellemzett magánhangzók hangjegyekkel: Szónyi Tódor 1906 (a); az ebből számított frekvenciaértékekkel mesterségesen előállított magánhangzók hangszíneképei (b)

összevetettük a Balassa közölte külföldi forrásokéval, közülük csupán Helmholtzéval találtunk egyezéseket, nála azonban a labiális magyar [o] természetesen nem szerepel.

A kutatás során egyre jobban meggyőződünk arról, hogy ezt a munkát valóban csak „félbeszakítani” lehet, ahogy Vértés O. András írta, de nem lehet befejezni (1980, 179). A kísérleti fonetika első évtizedeinek áttekintését azzal „zárjuk”, hogy a kutatás tovább folytatódik.

GÓSY MÁRIA—OLASZY GÁBOR

### Irodalom

- BAKÓ E. (1941—43), A magyar magánhangzórendszer fiziológiai vizsgálatához. NyK 51: 374—401
- BAKOS J. (1899), Új tudományos vívmány. Magyar Paedagógia 1: 30—34
- BALASSA J. (1887), A magyar hangok képzése. Stomatoskopikus vizsgálódások alapján. NyK 21: 130—142
- BALASSA J. (1900), Újabb fonetikai irodalom. NyK 30: 121—125
- BALASSA J. (1900), Fonetikai készülékek a siketnéma oktatás szolgálatában. Gyógy-pedagógiai Szemle 2: 228—231
- BALASSA J. (1904), Magyar hangtan. I. Magyar fonétika. Budapest
- BALASSA J. (1908), Magyar palatogrammok. Nyr. 37: 470—472
- BÁRCZI G. (1928), A magyar hangok képzése. Budapest
- BOLLA K. (1978), A magyar magánhangzók akusztikai analízise és szintézise. Magyar Fonetikai Füzetek 1: 53—68
- BOLLA K. (1982), Magyar hangalbum. In: Fejezetek a magyar leíró hangtanból. Szerk. Bolla K. Budapest. 165—175
- CSÚRY B. (1936), Szamosháti palatogrammok. NyK 50: 64—71
- GÁTI B. (1909), A gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről általában. Math. és Term. tud. Közl. 30: 253—269
- GÁTI B. (1910), Az áramgörbék magasabb harmonikusainak elemzése. Elektrotechnika 2
- GÁTI B. (1910), Kísérletek légvezetékekkel kapcsolt Pupin-kábeleken. Elektrotechnika 4
- GÁTI B. (1912), A beszélő moziról. Elektrotechnika 6
- GOMBOCZ E. (1936), A magyar botanika története. Budapest
- GOMBOCZ Z. (1900), A kísérleti fonetika és a nyelvtanítás. Magyar Paedagógia 3: 180—187
- GOMBOCZ Z. (1908), Magyar palatogrammok. NyK 38: 193—204
- HEGEDŰS L. (1931—34), Fonetikai tanulmányok. NyK 48: 266—273
- HEGEDŰS L. (1935), A beszédhangok természete. NyK 49: 337—349
- HEGEDŰS L. (1936), Röntgenfelvételek a száj- és garatüreg változásáról. NyK 50: 111—117
- HEGEDŰS L. (1941), Elektro-akusztikai berendezések a beszéd- és nyelvjáráskutatás szolgálatában. MNy. 37: 162—185
- HEGEDŰS L. (1941—43), Palatogramm-mérés. NyK 51: 64—73
- ISTENES K.—FÜZESI Á. (1933), Phantophon. Siketnémák és Vakok Oktatásügye 35: 51
- KLUG N. (1898), Az ember hangja és a beszéd. Budapesti Szemle 96: 215—232
- KONT GY. (1894), Manometrikus tükrök. Math. és Term. tud. Értesítő 12: 277—279
- LAJTHA GY. (1946), Az ötvenéves film. Temesvár.
- MOLNÁR J. (1970), A magyar fonetika története 1920-ig. In: TNYt 39—46.
- ROBOZ J. (1899), Rousset atya új módszere. Magyar Paedagógia 3: 237—247
- ROUSSELOT, P. J. (1897—1908), Principes de phonétique expérimentale. Paris
- SIMONYI B. (1942), A beszéd. Budapest
- SZÓNYI T. (1906), Az emberi hang és annak kiképzése. Budapest
- TARNÓCZY T. (1941), A magyar magánhangzók akusztikai szerkezete. Budapest
- VÉRTÉS O. A. (1980), A magyar leíró hangtan története az újgrammatikusokig. Budapest
- VÉRTÉS O. A. (1982), A magyar leíró hangtan története az újgrammatikusoktól 1945-ig. In: Fejezetek a magyar leíró hangtanból. Szerk.: Bolla K. Budapest 283—298

## A Contribution to the Early History of Hungarian Phonetics

by MÁRIA GÓSY and GÁBOR OLASZY

Despite the fact that several profound reviews concerning history of the Hungarian phonetics/phonology have recently been published by András Vértés O., a number of undiscovered relics of the early history of experimental phonetics and other research fields comes to light time and again.

As it is a well-known fact, first findings in experimental phonetics are bequeathed to us by the second half of the 19th century when the "new branch" — called phonetics — had begun to develop. Its founder is generally regarded to be the abbé Rousselot with his "Principes de phonétique expérimentale" published in Paris in 1897–1908. It is, however, worth mentioning in this place that the Hungarian linguist J. Balassa had carried out his first attempts to describe the articulation of some Hungarian speech sounds in terms of palatography by this time. (The present authors have found two palatograms of Hungarian speech sounds in Rousselot's monograph, too, which — curiously enough — remained unknown to us, see Fig. 6.)

In this study following historical facts are discussed in some detail.

(i) Lip-movement examinations were carried out first by means of Demény's 'phonoscope' (demonstrated in Paris in 1892) and drawings on the measure of lip rounding in vowels were published by Balassa in 1904; a first cinematographic film on the same factor of articulation was made by Hegedűs in the late 1930's whereas lip movement in the case of consonants was shown by the same author as late as in 1941–1943.

(ii) X-ray techniques were used in the investigation of Hungarian speech sounds first in 1928. Later on, further developments resulted in what was called the 'phantophon' (see Fig. 9) construed by K. Istenes and A. Füzesi in 1933.

(iii) In the field of acoustics, a first reference to the formant structure characterizing vowels is to be found in 1898 and the very first oscillograms showing speech sounds were given by the electric engineer B. Gáti in 1912 (see Fig. 11).

(iv) Finally, the authors came across at a little book written by the singing-master Tódor Szónyi who has long been dealing with the morphology of the speech organs as well as voice production and articulation of speech sounds. In doing so, he was first to describe specific frequency values — in his terms 'own voices' — of the individual Hungarian vowels. These features, naturally, are labeled to here by musical termini (cf. Table I). He has given two such values for front vowels and one respective value for the back ones, each. What is interesting here is that the features in question correspond to the first and the second formants of the various distinct speech sounds, respectively, when converting musical termini into frequency values expressed in Hz. This was controlled by synthesizing the vowels on the basis of Szónyi's data by means of an OVE III speech synthesizer and a PDP computer. Our synthesis resulted in well-identifiable vowels as pronounced nearly normative in present-day Hungarian.

