

**Ujvárosi Andrea, Debreceni Egyetem Zeneművészeti kar**  
**A magyar és az orosz énekhangzás összehasonlító vizsgálata**

I. Bevezetés

Nyelvi-, hangképzési sajátosságok és az énekhang-képzés kapcsolatát vizsgáló munkánkban már utaltunk a zene és nyelv szoros egymásra utaltságára, azoknak közös eszközeire. Kölcsönhatásuknak számos kontextusban hatalmas irodalma van, több tudományág számára is izgalmas kutatási terület lehet. Ennek ellenére nincs tudomásom arról, hogy bárki kutatás tárgyává tette volna azt, hogy két különböző nyelv hangképzési sajátosságai milyen kölcsönhatásban vannak, vagy lehetnek az énekelt dallamokkal.

Jelen munka előzménye erősen szubjektív jellegű. Kíváncsiságomat egyrészt az orosz nyelv és a zeneművészet szeretete irányította a beszéd - ének kölcsönhatás jobb megértése felé. A másik fontos impulzust saját operaénekesi gyakorlatom jelentette, mivel volt alkalmam személyesen megtapasztalni azt, hogy egy ária magyarul vagy oroszul nemcsak különbözőképpen hangzik, hanem különböző terheket is ró az énekesre. A harmadik motiváló elem énektanári gyakorlatomból fakad. Szerettem volna jobban megérteni, hogy mi is van a beszédhang és az énekhang képzésének hátterében, mi a közös bennük és milyen kölcsönhatásban állnak. A magyar - orosz összehasonlításon túl általánosabb érvényű nyelv - ének összefüggések is igen érdekesek lehetnek. Feltűnő egyes nyelvek beszélőinél bizonyos hangfajok dominanciája, pl. az olaszoknál a tenoroké, a szlávoknál a basszusoké, illetve a torokhangú éneklés az orosz népi énekeseknél. Indokoltnak érezzük a sejtést, hogy az ilyenfajta preferenciákat az egyes nyelvek beszédhangképzési sajátosságai okozhatják.

Ezeknek a különbségeknek a hátterében a nyelvek eltérő artikulációs bázisa és az ebből adódó eltérő fonetikai, akusztikai viszonyok állnak. Az orosz artikulációra egyfajta "lazaság", a beszédszervek izomzatának kismértékű megfeszítettsége, a szomszédos hangok emiatti nagyobb egymásra hatása, jobb összeolvadása jellemző. Az orosz artikulációnak ezzel a jellemző vonásával hozhatjuk összefüggésbe a magánhangzók ejtésének két sajátosságát: csak a hangsúlyos magánhangzók tisztán ejtettek, a hangsúlytalanok egyre inkább elmosódnak és rövidebbek lesznek. Másrészt mind a hangsúlyos, mind a hangsúlytalan magánhangzók ejtésére igen nagy mértékben hatással van az őt körülvevő mássalhangzók kemény-lágy volta. A magyartól mindkét sajátosság idegen: magyarul az beszél szépen, aki tisztán, teljes

feszítettséggel artikulálja a hangsúlytól távol eső magánhangzókat is. (A magyarban a szóhangsúly mindig az első szótagon van.) Az oroszban még a hangsúlyos magánhangzó is elvileg másként realizálódik, mint a hosszú magyar magánhangzó: az orosz hangsúlyos magánhangzó számunkra rövid ejtési ideje alatt is változtatja a színét, a lágyan eresztett beszéd szervek igencsak bonyolultan változó hangzást eredményeznek, a hangzók összetettsége a difto-tritongus jellegében nyilvánul meg (Gósy M. 2004.; Papp F. 1979.).

## II.A kutatás módszerei

A fenti kérdések nagyrészt meghatározták a vizsgálatok stratégiáját. Mind a nyelvi különbségek, mind az éneklés hatása a megszólaltatott magánhangzókra spektrális jellegzetességei alapján vizsgálható (Taylor C.A. 1976.). A feladat tehát az volt, hogy minél több orosz és magyar személy által kimondott (hangsúlyos) magánhangzó-sorozatot rögzítsünk, melyek alkalmasak spektrális analízisre.

Ennél a pontnál egy kis kitérőt kell tennünk. Tisztában kell lenni azzal, hogy az eredmények csak akkor tekinthetők tudományos szempontból megbízhatónak, ha nagy statisztikai mintavételre épülnek. Jelen munka fő problémáját a mérésekre fordítható idő végessége, a kevés számomra elérhető orosz anyanyelvű és zenei képzettségű személy (ráadásul egyik sem férfi) erősen behatárolták a lehetőségeket. Végül három magyar és két orosz származású női résztvevő hangmintái szolgáltatták a vizsgálat alapját, mindannyiuknak hálával tartozom együttműködésükért.

A hangfelvételek a Debreceni Egyetem fonetikai laboratóriumában készültek. A felvételek előtt részletes stratégiát dolgoztunk ki, melyről forgatókönyv készült, ezt minden résztvevő megkapta és az ott felsorolt egységeket mikrofonba mondta. Az eredeti elképzelésünk az volt, hogy az egyes magánhangzókat először suttogva, majd különböző magasságú beszédhangokon, végül különböző magasságú énekhangokon megismételjük.

A minták rögzítése és részben kiértékelésére az 'audacity' nevű szoftver szolgált. A rendszer a spektrumokat 3Hz-es mintavétellel rögzíti és a szoftver lehetőséget ad arra, hogy a spektrális felbontást megváltoztassuk. A kiértékeléshez egyértelműen az audacity által felkínált legkisebb felbontás volt a legcélszerűbb, mely 345 Hz-es frekvenciaintervallumonként adott meg egy átlagos intenzitásértéket. Ennél a kis felbontásnál már eltűntek a spektrumra rátelepülő zajok és a formánshelyek egyértelműen meghatározhatók.

A hangfelvételek során több mint kétezer hangminta gyűlt össze. Ebben minden típus személyenként ötször szerepelt, ezeket átlagolni kellett. Azt a módszert követtük, miszerint magukat a spektrumokat átlagoltuk, mert azt szerettük volna látni, hogy a spektrumok alakja hogyan viselkedik a magánhangzók különböző (beszéd-ének, magas-mély) megszólaltatásakor. Az audacity azt is lehetővé tette, hogy a spektrumokat adatsorok formájában megkapjuk, és az egyedi hangminták öt példányának ezen adatsorai lettek frekvenciaértékeként kiátlagolva.

Az átlagolások a vizsgálandó spektrumok számát ily módon ötödére csökkentették. További csökkentéseket jelentett az, hogy egyes megszólalási módoktól a feldolgozás során eltekintettünk. Nem teljesült például az a várákozásunk, hogy a suttogással tisztább spektrumot kaphatunk.

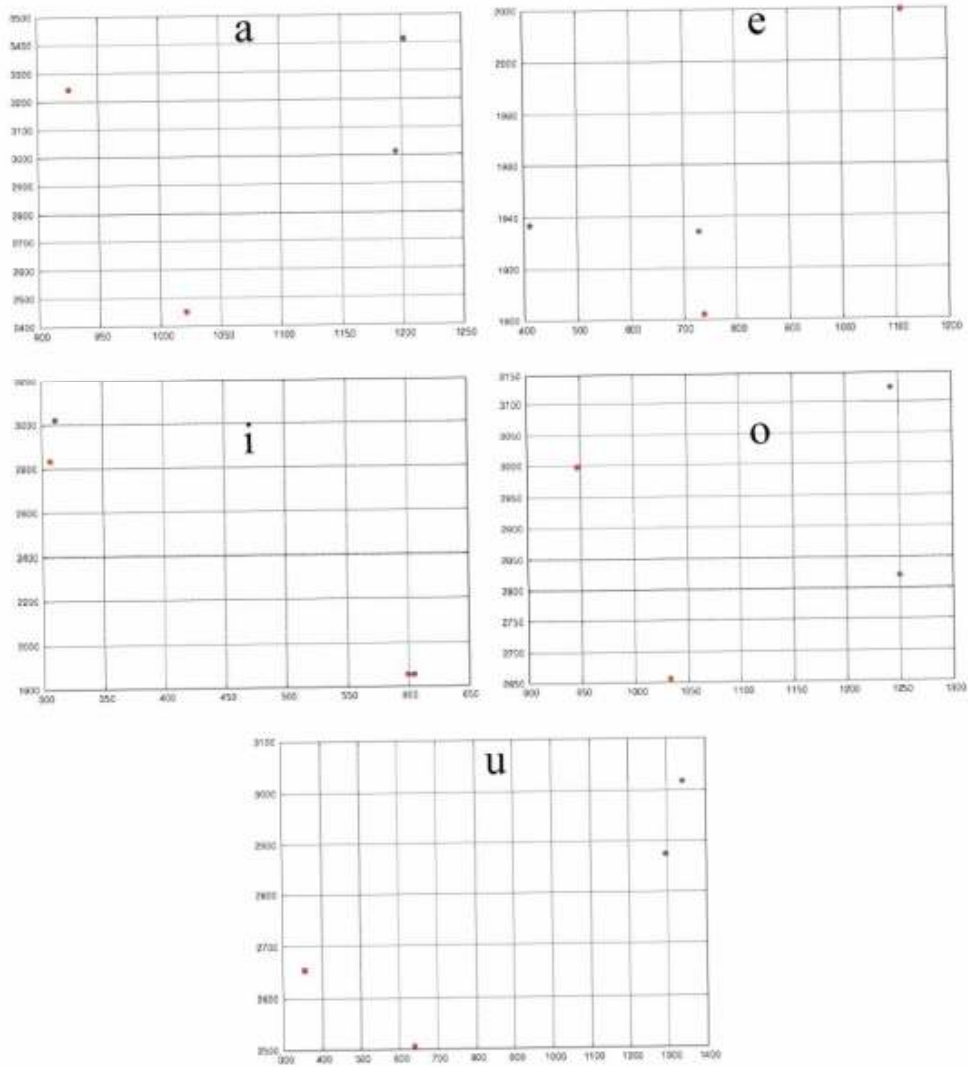
A beszédhangoknál is el akartunk különíteni mély és magas beszédhangot, de személyenként van egy természetes magasság, melyen a legkönnyebben beszélünk és a hangminták ezen reprodukálhatók a legmegbízhatóbban. Így egyetlen beszédhang-spektrumot használtunk személyenként és magánhangzónként.

Énekhangoknál is több magasságot akartunk eredetileg elkülöníteni, de végül csak egy mély és egy magas hangon kiénekelte változatát tartottuk meg minden hangzónak.

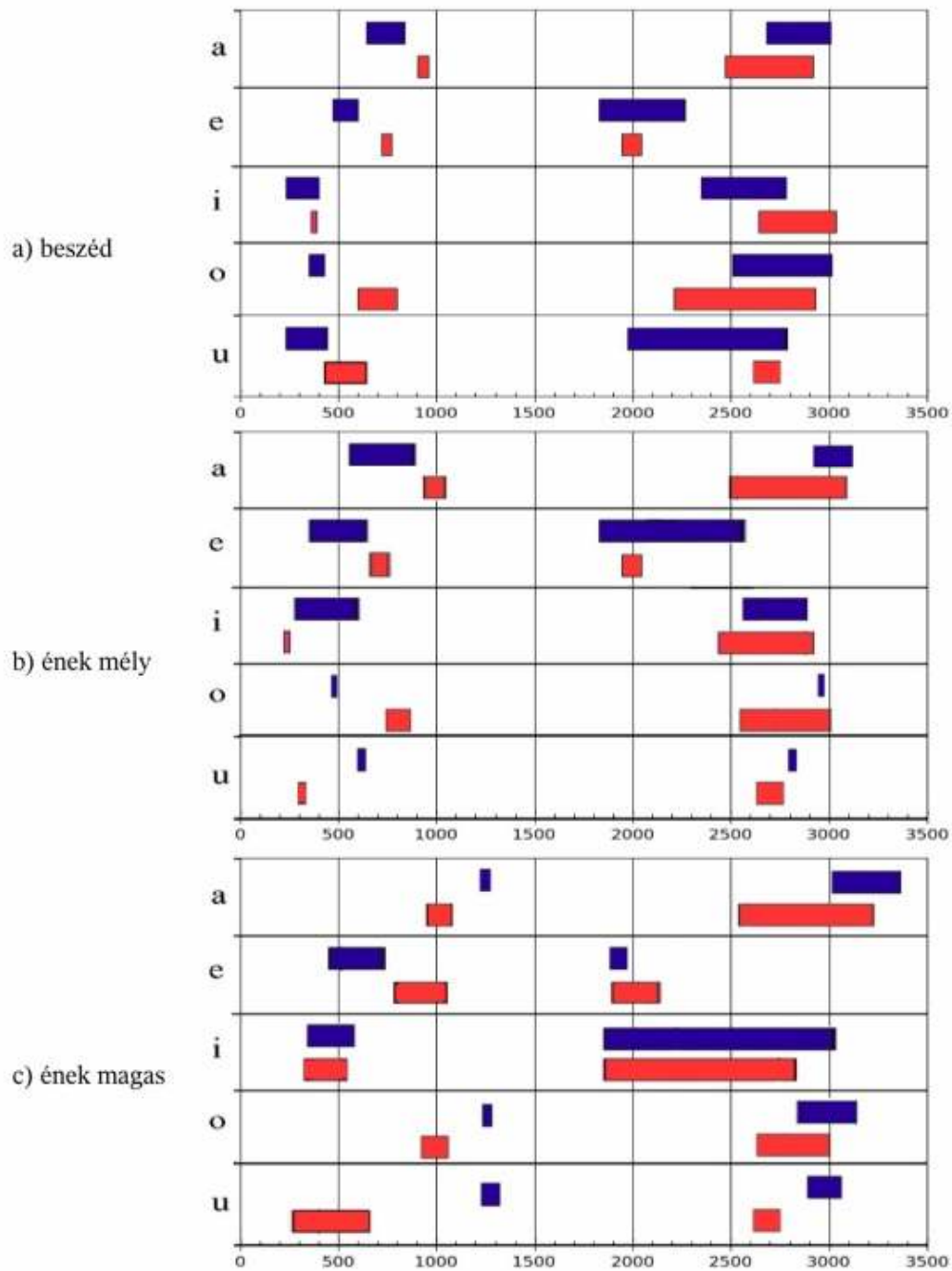
Mindkét nyelvnek vannak olyan magánhangzói, melyek a másik nyelvben nem szerepelnek, sőt a nyelvet tanulók is nehezen szokják meg őket (mint pl. az 'ö' hangot az oroszok), ezért ezek összehasonlítása értelmetlen lett volna. A közös magánhangzó-készlet tagjai: (a), (e), (i), (o), és (u) ahol a magyar betűk a magánhangzók orosz megfelelőit is jelölik. Az összehasonlítás végül csak ezekre a magánhangzókra korlátozódott. Jelen munka keretei közt többre nem vállalkozhattunk (Lazicius Gy. 1978., Molnár J. 1986.).

A fenti redukciókkal tehát a vizsgálandó anyag a következő volt: személyenként öt magánhangzónak a beszéd, valamint egy mély és egy magas énekhangon rögzített spektruma.

Az eredmények optimális ábrázolási módjára több módszert is kipróbáltunk. A legcélszerűbbnek az a két diagramtípus bizonyult, melyeknél az első esetben az első- és második formáns frekvenciája alkotja a diagram két tengelyét és egy-egy pont képviseli az egyes hangokat (7.1.c.ábra), a másodikban pedig minden vizsgált magánhangzóhoz tartozik egyetlen frekvencia tengely és ezen vannak az első-második formáns maximumai feltüntetve anyanyelvi megkülönböztetéssel (7.2.ábra) (Pap J. 2000., Pierce J.R. 1992.).



**7.1.c ábra** Magas hangon énekelt magánhangzók első és második formánsai. Vörös pontok: orosz személyektől, kék pontok: magyar személyektől vett minták.



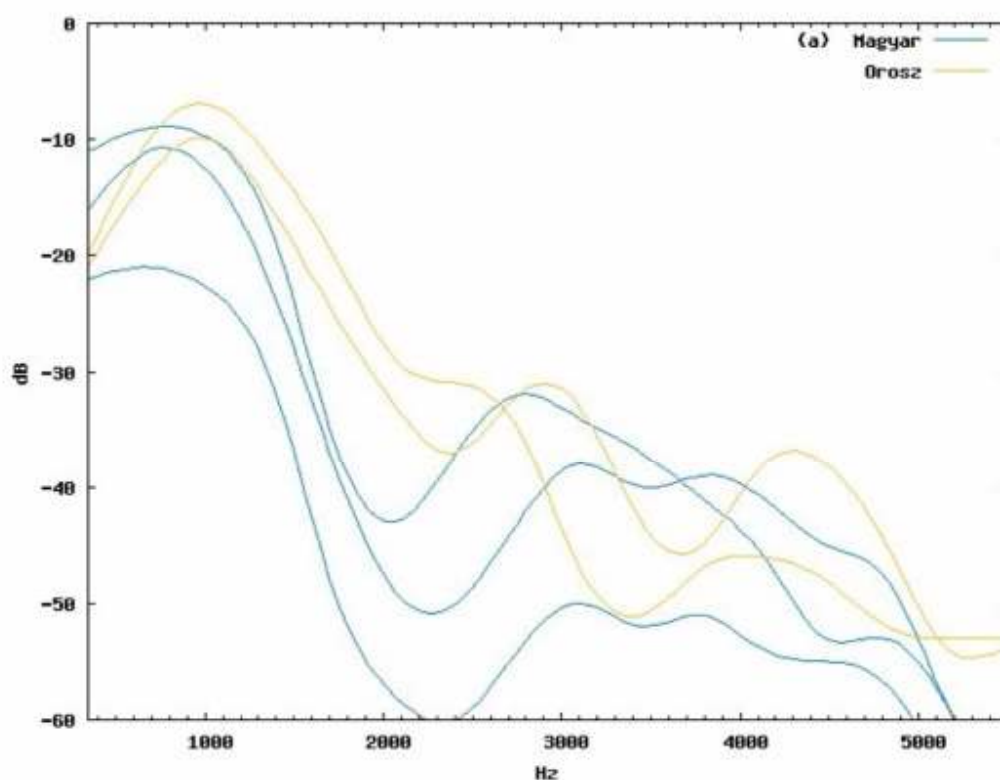
**7.2 ábra** Az első és második formánsok frekvenciáinak összesített diagramjai a) beszéd alaphang, b) ének mély hang, c) ének magas hang esetén. A sávok azt a tartományt jelölik ki, amelybe a mintaadó személyek formánsai esnek (piros: oroszok, kék: magyarok). A vízszintes tengely a frekvenciaskála (Hz).

### III.A kutatás eredményei

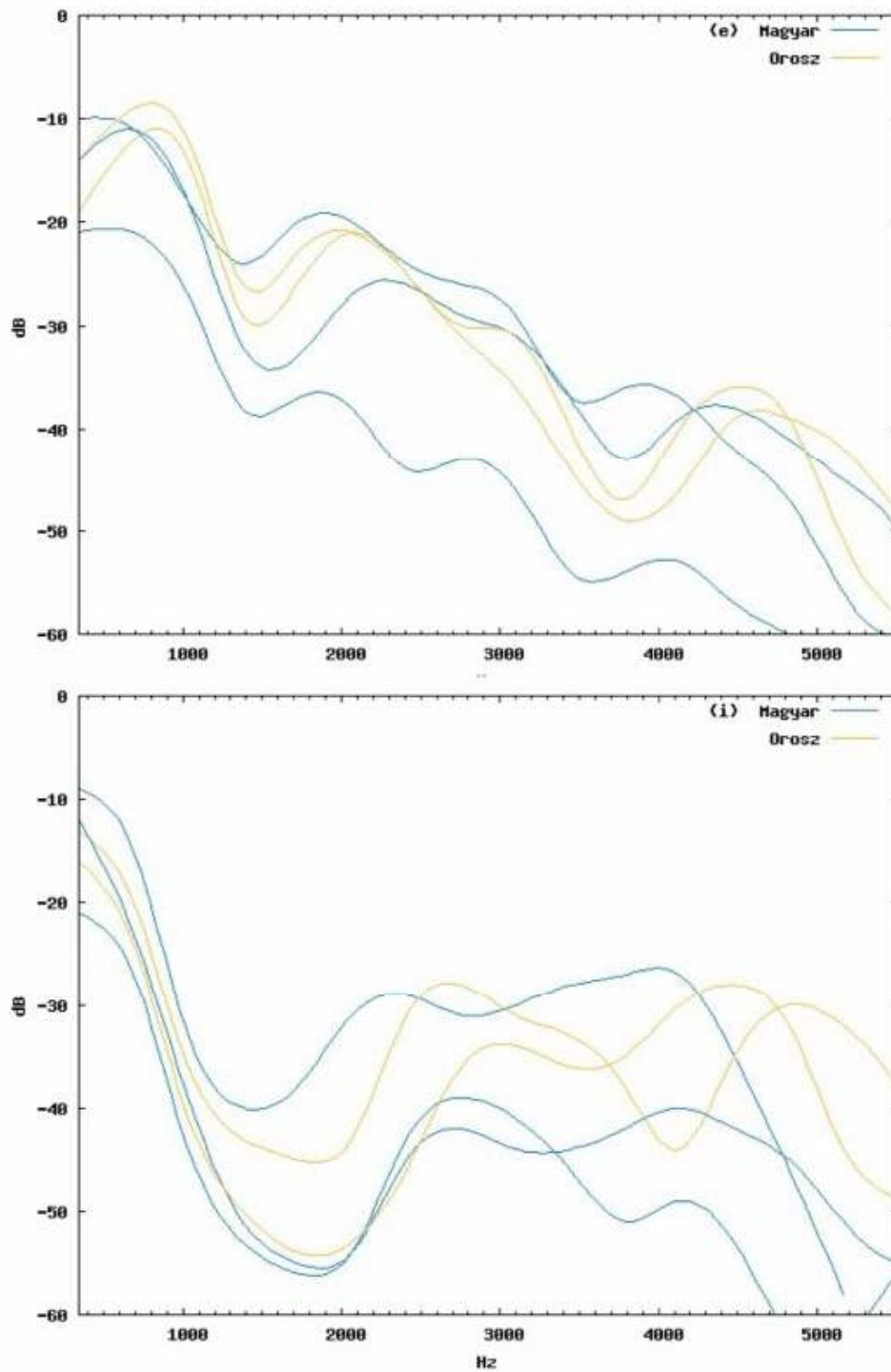
A kutatás eredményeit a fenti diagramok alapján lehet megfogalmazni. Először is szóvá kell tenni egy váratlan eredményt. A kapott formánsstruktúrák magyar-orosz különbségei között feltűnő, hogy az orosz beszélők minden magánhangzójánál az első formánsok kissé magasabb frekvenciájúak, mint a magyarokénál. Ez a jelenleg legismertebb orosz nyelvészeti tankönyvben fordítva szerepel és ezt az ellentmondást most nem tudom feloldani, de talán nem is szükséges (Bolla K és mtsai 1977.).

Az éneklést esetleg befolyásoló tényezők a következők:

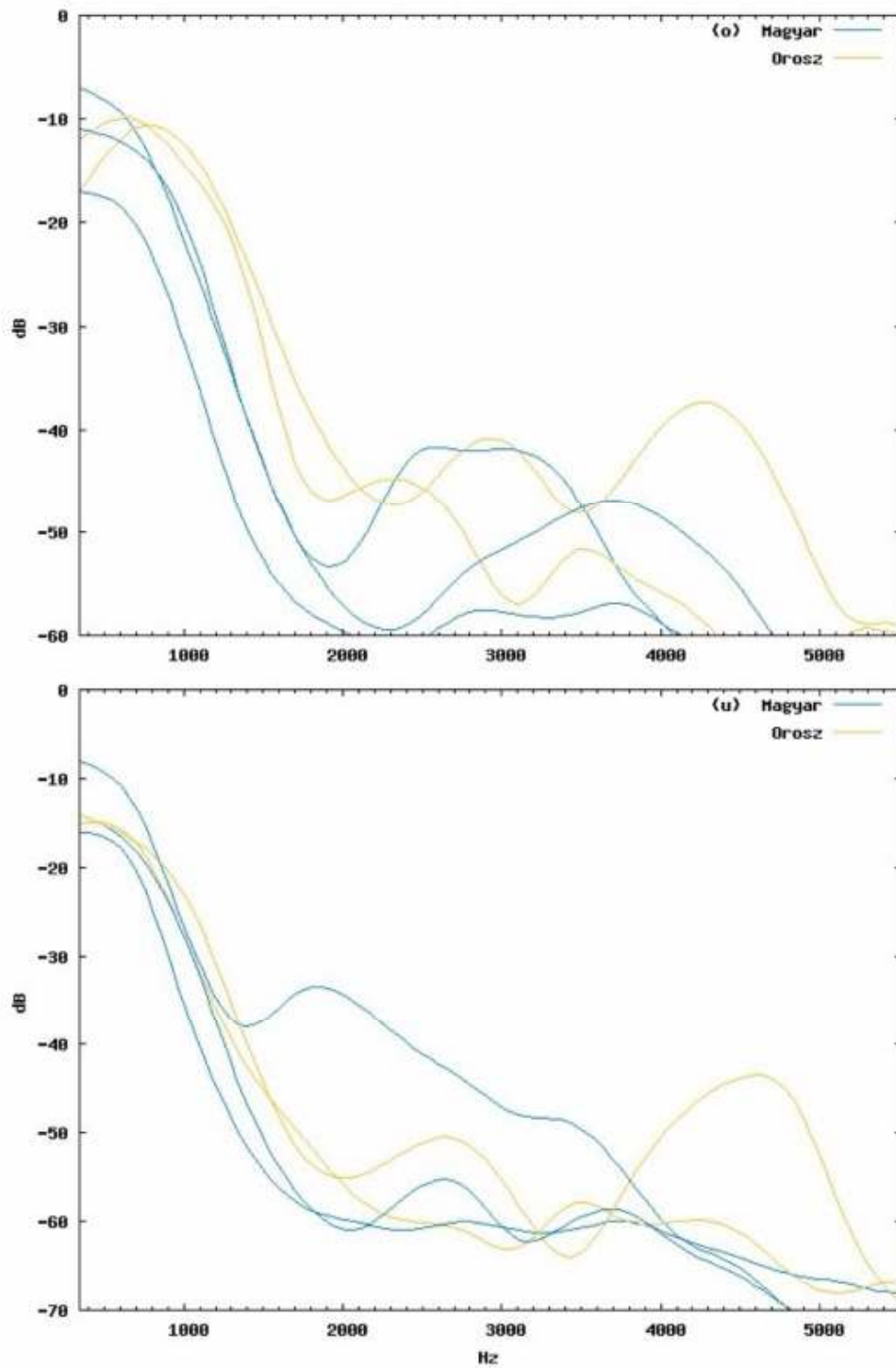
1., Az első feltűnő jellegzetesség az orosz harmadik formáns erőteljes jelenléte beszéd közben. (6.5.ábrák).



6.5 a ábra Három magyar és két orosz személy által kimondott [a] hangok spektrumai.



6.5 b,c ábra Három magyar és két orosz személy által kimondott [e] és [i] hangok spektrumai.



6.5 d,e ábra Három magyar és két orosz személy által kimondott [o] és [u] hangok spektrumai .



Az egyik személynél ez a formáns igen erős, a másiknál kevésbé, de ott is karakteresen elválnak a magasabb frekvenciájú lokális maximumoktól, miközben a magyar személyeknél a harmadik formáns - ha egyáltalán észlelhető - eléggé beleolvad az ezen a frekvencián erősen csökkenő intenzitású eloszlásba. Az énekelve kimondott magánhangzók esetében ugyancsak erőteljes orosz harmadik formánst tapasztalhatunk.

2., A másik feltűnő jellegzetesség az, hogy a magyar első formánsok igen érzékenyek arra, hogy a mély magánhangzókat milyen magasságú énekhangon ejtik ki, miközben az orosz mély magánhangzók szinte érzéketlenek erre a körülményre. A magas magánhangzóknál nem tapasztaltam karakteres magyar-orosz különbséget.

A bemutatott diagramokból két szembevető különbség olvasható ki és első látásra talán nem nyilvánvaló, hogy ezek befolyásolják-e és milyen mértékben az éneklést. Az elsővel kapcsolatban érdemes felidézni a Sundberg által bevezetett "énekes formáns" fogalmát. A növekvő rendszámú formánsok - ha csak a teljes vokális traktus sajátfrekvenciáiról van szó - szükségszerűen csökkenő intenzitásúak, az énekes formáns azonban kiemelkedik ebből a tendenciából, márpedig ez az orosz spektrumoknál beszédhang esetén is előfordul. Ezért az a sejtésünk, hogy az orosz és a magyar hangformálásnak egyik fontos különbsége az lehet, hogy az oroszok - a magyaroktól eltérően - beszéd közben is olyan garat-gégefő viszonyt alkalmaznak, mely Sundberg szerint kitágult garat-átmérőt és lesüllyedt gégefőt jelent. Ilyen körülmények között a gégefő szakasza külön üregrezonátorként szerepel és saját járulékot ad a formánsspektrumhoz: az énekes formánst (Sundberg J. 1977., Pap J. 2002.).

Ezt a sejtést érdemes továbbgondolni. A formánsképződés folyamatában megemlítettük, hogy a vokális traktus nyomási állóhullámának maximumhelyeinél a cső átmérőjének csökkenése az adott módus frekvencianövekedését okozza. A gégefőnél a hangszalagok felett, minden módusnak nyomási maximumhelye van, tehát ha a gégefő keresztmetszetét csökkentjük, akkor az összes formáns magasabbra hangolódik. Ez elsősorban az első formánsnál érzékelhető. Ha az énekes formáns úgy áll elő, hogy a gégefő lenyomásával egyidejűleg meg is nyúlik, átmérője csökken, akkor ennek a beszéd közben is domináló énekes formáns és a korábban említett - magyarokénál magasabb - frekvenciájú első formánsok egyaránt következményei.

Ezek a megfontolások természetesen hipotézisek, hiszen a tényleges anatómiai viszonyokat csak a beszéd és éneklés közben végzett röntgenvizsgálatokkal lehetne igazolni, amint azt Sundberg is tette (Sundberg J. 1977.).

Ami a 2. pont alatt jelzett sajátságokat illeti, úgy tűnik, hogy azok is lehetnek az előbb említett jelenségek következményei. Az ábrákon jól látható, hogy - bár a magyar énekes formáns éneklés közben sem olyan erőteljes mint az orosz - az énekelt [o] és [u] hang magasságának növelése során az énekes formáns erősödése és az első formáns frekvencianövekedése együtt zajlik. Ez mindenképpen a fenti sejtés mellett szól, ha teljesen egyértelműen nem is bizonyítja.

Mindenesetre az a körülmény, hogy az orosz mély magánhangzók spektruma alig változik az énekhang-magasság emelkedése során, azt támasztja alá, hogy az oroszoknál eleve olyan anatómiai körülmények között történik a hangképzés, ami a hangmagasság emelésekor a magyaroknál is szükségessé válik.

#### IV. Záró gondolatok

A fentiekben ismertetett eredményeket nem tekintjük végleges válaszoknak az elején megfogalmazott kérdésekre. Sem a statisztika nagysága, sem a vizsgálat körülményei nem tették lehetővé vitán felüli eredmények elérését. A legfőbb eredménynek azt tartjuk, hogy sikerült újabb szempontokat felvetni egy későbbi vizsgálatsorozat számára. Néhány kezdeti kérdésre azonban így is lehet sejteni a választ. Ilyen pl. az oroszul vagy magyarul énekelt ária különböző nehézsége, vagy az orosz népi éneklésben jellegzetes erős torokhangú éneklés.

Jelen vizsgálattal szándékunk volt, hogy a kellő megfontolással felvetett kérdések és az elindult munka saját tudományos kíváncsiságunk kielégítésén túl egyúttal gondolatébresztő is legyen más kutatók és gyakorlati szakemberek számára, az énekeseknek pedig a mélyebb és újszerű elméleti alapok álljanak rendelkezésre.

Felhasznált irodalom:

Bolla K., Páll E., Papp F. 1977. A mai orosz nyelv. Budapest, Tankönyvkiadó

Gósy Mária, 2004. Fonetika, a beszéd tudománya. Budapest, Osiris Kiadó

Lazicius Gyula, 1978. Fonetika. Budapest, Tankönyvkiadó

Molnár József, 1986. A magyar beszédhangok atlasza. Budapest, Tankönyvkiadó

Pap János, 2000. Hangszerlélek. Canto ergo sum. Természet Világa 131/6.

Pap János, 2002. Hag-ember-hang, Tudomány-Egyetem sorozat. Budapest, Vince Kiadó

Papp Ferenc, 1979. Könyv az orosz nyelvről. Budapest, Gondolat Kiadó

Pierce J.R., 1992. The science of musical sound. New York, W.H. Freeman and Co.

Sundberg J., 1977. The acoustics of the singing voice. *Scientific American*. Vol. 236. No. 3.

Taylor C.A., 1965. *The Physics of Musical Sounds*. London, The English University Press Ltd.