

JUHÁSZ KORNÉLIA^{1,2,3} – DEME ANDREA^{2,3,1}

¹HUN-REN Nyelvtudományi Kutatóközpont

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem

³MTA–HUN-REN NYTK Lendület Neurofonetikai Kutatócsoport

juhasz.kornelia@nytud.hun-ren.hu

<https://orcid.org/0000-0001-9770-9806>

deme.andrea@btk.elte.hu

<https://orcid.org/0000-0001-5395-8309>

Juhász Kornélia – Deme Andrea: A helyesírásban jelölt és nem jelölt *j* akusztikai megvalósulása gyors beszédtempóban

Alkalmazott Nyelvtudomány, XXV. évfolyam, 2025/1. szám, 24–43.

doi:<http://dx.doi.org/10.18460/ANY.2025.1.002>

A helyesírásban jelölt és nem jelölt *j* akusztikai megvalósulása gyors beszédtempóban

The study examines how the speed of speech tempo affects the production of Hungarian *j*-realizations in words where the *j* element is either represented in Hungarian orthography or not. Specifically, the experiment examines the acoustic discrimination of word pairs involving inflected infinitives and nouns. For example, *zoknija* [zoknijɒ] ('his socks') contains a possessive suffix, where the *j* is both orthographically represented and morphologically confirmed as lexical. In contrast, *szoknia* [soknijɒ] ('to get used to') is an inflected infinitive in the 3rd person singular, where the absence of *j* may be attributed merely to orthographic convention rather than morphological evidence. Although the acoustic discrimination of the *ija* and *ia* sequences of these words is not phonologically motivated, since *j* is not contrastive in this context in Hungarian, previous studies showed that speakers produce a spectral contrast between them at a comfortable speech rate, possibly as a result of the effect of orthography. Specifically, the *ija* sequence is produced with a more constricted vocal tract during the transitional phase between the [i] and [ɒ] vocalic targets, resulting in a lower first formant frequency (F₁), compared to the *ia* sequence. However, the duration of the vocalic sequences was not affected by the orthographic representation. It is well established that fast speech induces segmental reduction due to temporal constraints. Based on this, in the present study, we hypothesized that while orthography-driven distinctions influence speech at a comfortable rate, spectral differences between *ija* and *ia* disappear in fast speech.

To test this, we recorded 15 female speakers producing four phonetically matched real words in carrier sentences (*Andija* vs. *adnia*; *zoknija* vs. *szoknia*; *haknija* vs. *raknia*; *pónija* vs. *rónia*). These words were first read at a comfortable speech rate (normal tempo) in carrier sentences (*Legyen <target word>! 'let it be <target word>'*), yielding the results described above. Subsequently, speakers were asked to repeat these sentences multiple times, gradually increasing their speech tempo until articulation failed to proceed. This method facilitated both an increase in articulation rate and the automatization of articulatory gestures. We segmented the vocalic sequences of words (marked in bold) manually and measured both the duration of the target vocalic sequence and F₁ at 5 ms intervals throughout its total duration. Duration data were compared by GLMM, while F₁ was analysed using GAMMs.

The results confirmed that the *ija* and *ia* sequences did not differ in duration, even at fast speech rates, consistent with the absence of temporal contrast observed at normal speech rates in previous studies. Regarding spectral characteristics, it was hypothesized that faster speech would neutralize the differences between the sequences along the dimension of the closeness of the vocal tract. However, the differences observed in normal speech rate persisted at fast rate: the *ija* sequence exhibited a more constricted vocal tract during the transitional phase, as reflected in lower F₁ values, maintaining its

distinction from *ia*. Interestingly, fast speech reduced the [i] vowel in both *ija* and *ia* to an approximant-like realization, while the [ɒ] vowel remained relatively resistant to reduction effects exerted by increased speech rate. These findings contribute to our deeper understanding of how orthographic representation influences speech production and how Hungarian *j* realizations are produced.

Keywords: Hungarian *j* realizations, fast speech tempo, speech production, coarticulation, effect of orthography

1. Bevezetés

A jelen tanulmányban bemutatott kísérlet célja annak vizsgálata, hogy hogyan hat a beszédsebesség felgyorsítása a helyesírás által megjelenített és nem megjelenített *j*¹-megvalósulások ejtésére valódi magyar szavakban, emellett a felgyorsított tempójú megvalósulásokat a kényelmes (a későbbiekben: „normál”) tempójú realizációkkal is összevetjük. A vizsgálat középpontjában két olyan *j*-realizáció megvalósulása áll, amelyek a magyar nyelvben fonológiailag nem állnak kontrasztban, tehát nem rendelődik hozzájuk jelentésmegkülönböztető szerep. Éppen ezért ezeknek az elemeknek az akusztikai elkülönítése – a fonológiai rendszer szempontjából – nem motivált. Ennek ellenére korábbi kísérletekben azt tapasztalták, hogy a beszélők normál beszédtempóban spektrális tulajdonságaikban mégis elkülönítik a helyesírásban jelölt, illetve nem jelölt *j*-t tartalmazó hangsorokat, ami elsősorban valószínűsíthetően az ortográfia, azaz az íráskép hatásának tulajdonítható. Habár a jelen kísérlet az ortográfia facilitálta ejtés jellemzőit tárgyalja, a kísérlet fő kérdése mögött, és e kísérlet előzményeként egy terjedelmes fonológiai szakirodalom is áll (pl. Siptár & Törkenczy, 2000/2007; Siptár, 2002, 2005, 2011, 2013). A tanulmány legelején ezekre is támaszkodva mutatjuk be röviden az ortográfiai megjelenítés és a két *j*-realizáció megvalósulásának – feltételezett – eltéréseit.

A magyar ortográfia (kvázi-)fonematikusnak tekinthető: többé-kevésbé transzparens, azaz a legtöbb esetben közvetlen kapcsolat figyelhető meg a mögöttes fonéma, illetve az azt jelölő graféma között. A jelen tanulmány kérdésfelvetését illetően a *j* szegmentum helyesírási jelölése releváns. Amikor a helyesírásban *j*-t jelölünk (pl. *jel* vagy *nyáj*, akár *ly* grafémakombinációval is, pl. *ilyen*), akkor erről a szegmentumról azt feltételezzük, hogy jelen van a fonemikus reprezentációban. Amikor a *j* hiátustöltőként az ejtésben jelentkezik, de nem jelöli a helyesírás (pl. *dió*, *fiú*, *múmia*), akkor kérdéses, hogy része-e a fonemikus reprezentációnak. A magyar helyesírást e tekintetben ismerő beszélők számára feltehetően nem része (lásd alább részletesebben), azonban az írni-olvasni (még) nem tudó egyének számára a *dió j*-je éppen olyan státuszú szegmentum, mint *hájas* középső eleme (ezt olvasni tanuló első osztályos gyermekek rendre megerősítik, és a tanulási folyamat része annak az elvnek az elsajátítása, hogy a hallott és ejtett *j*-t a korábbi esetben ne tekintsék az írott forma részének). Ez

¹A tanulmányban *j*-vel (dőlt betűvel) utalunk a helyesírási konvencióra, illetve a kérdéses palatális elemekre általában is, státuszuktól függetlenül.

ugyanakkor természetesen azt is jelenti, hogy a fonemikus reprezentáció egyénfüggő, és függ a(z írott) nyelvi tapasztalattól, de erre vonatkozóan nincs biztos fogódzónk. Vagyis a hiátustöltő *j* meg nem jelenése az írásképpen nem utal arra sem, hogy ez a *j* része a mentális fonémareprezentációnak, de arra sem, hogy nem az.

Siptár és Törkenczy (2000/2007) a magyar nyelvben két különböző *j*-realizációt feltételez, amelyek közötti eltérések úgy írhatók le, hogy a hiátustöltőként megvalósuló [j] fonetikai megvalósulása „gyengébb és átmenetibb jellegű”, mint a mögöttes /j/ realizációja (Siptár & Törkenczy, 2000/2007: 91). Ezzel párhuzamosan Siptár (2013), illetve Siptár és Törkenczy (2000/2007) a két *j*-realizáció absztrakt tulajdonságait is eltérőként mutatja be: míg a fonemikus /j/ egy mássalhangzós természetű likvida [+msh, +szon], addig a hiátustöltő [j] magánhangzós természetű siklóhang [-msh, +szon].

Ebben a kísérletben toldalékolt főnevek (pl. *zoknija*), illetve ragozott főnévi igenevek (pl. *szoknia*) félkövérrel jelölt magánhangzószerű elemeket tartalmazó (azaz vokalikus) részének vagy szakaszának megvalósulását elemezzük. Ezen példák esetében kizárólag az ortográfiai alakra hagyatkozhatunk, mert míg a *zoknija* esetében a *-ja* toldalékában mind morfológiailag, mind ortográfiailag jelen van a *j*, ezzel szemben a főnévi igenevek esetében a *j* graféma hiánya nem ad támpontot arra vonatkozóan, hogy része-e ez a szegmentum a mentális fonémareprezentációnak. A *szoknia* szó példájánál maradván a főnévi igenév toldalékának két allomorfja van: a *-ni* és az *-n*, viszont az egyes szám harmadik személyű személyragnak is ehhez hasonlóan kettő van: az *-a* és a *-ja*. Tehát ebből következően nem dönthető el, hogy az absztrakt fonémaszekvenciában a *ni* + *a* vagy a *ni* + *ja* allomorf-kombináció jelenik-e meg, hiszen a felszíni megvalósulásban mindkét esetben a [soknijɒ] megvalósulást kapjuk (Siptár, 2011: 155). A mögöttes formában az allomorfok további két kombinációjának megjelenése pedig kevésbé valószínű, hiszen a *-na* már „foglalt”, és ez az alak feltételes módú *szokna* [soknɒ] alakkal lenne homoním, míg a *-nja* fonotaktikailag és gyakoriság szempontjából tekinthető valószínűtlen választásnak (Siptár, 2011: 157, Rebrus & Kálmán, 2009). Összefoglalva: abból kiindulva, hogy a morfofonológiai elemzések a főnévi igenevek (pl. *szoknia*) esetében nem erősítik meg a *j* mögöttes jelenlétét/hiányát, ezeknek (és a hasonló) szópároknak az esetében kizárólag az lehet megalapozott kérdés, hogy találunk-e különbséget az ejtésben pusztán azért, mert a helyesírás eltérést sejtet a hangsorok között. A kísérlet anyagának összeállításakor azért döntöttünk ezeknek a szópároknak a vizsgálata mellett, mert az azokban található *ija* és *ia* szekvenciák a fonetikai vizsgálat szempontjából itt jelennek meg a lehető leginkább kontrollálható kontextusban, értve ezt mind a szón belüli pozíciójukra, a hangsúly-pozícióra és a beszédhang-környezetre is (vö. még Deme & Juhász, 2024).

Feltételezhetjük, hogy az ortográfia ismerete alapvetően befolyásolja és formálja az egyén elméjében lévő fonológiai rendszert, az egyén nyelvhasználatát,

észlelését és az ejtés jellemzőit is. Például olyan idegen eredetű magyar szavakban, amelyeknek az írásképe hosszú mássalhangzót tükröztet, előfordul annak hosszú ejtése, még akkor is, ha egyébként a rövid mássalhangzós ejtés az elterjedt, kodifikált (pl. *apparátus* [ɒppɒraːtuʃ] ~ [ɒpːɒraːtuʃ] vagy *akkord* [ɒkord] ~ [ɒkːord]), miközben olyan példákat is találunk, ahol egy rövid mássalhangzóval írt szó hosszú mássalhangzós ejtismódja az elterjedt, és „gondozott” ejtésben a rövid mássalhangzós ejtismód jelenik meg (pl. *csemláló* [ʃɛmbɒloː] ~ [ʃɛmbɒlːoː]) (Huszthy, 2023). Arra is ismerünk példákat, hogy az ortográfiának a nyelvtanulásban közvetlen hatása van mind a célnyelvi észlelésre, mind az ejtésre: például az angolt idegen nyelvként tanulók esetében gyakori a *debt* szóban a *b* mássalhangzó ejtése (vö. [debt]), szemben az anyanyelvű beszélők ejtésével, ahol az említett zárhang nem eleme az akusztikai/artikulációs kimenetnek (Bassetti, 2008). Hasonlóképpen például a kínai karakterek pinyin transzkripciója is – az ortográfiai hatás következtében – félrevezetheti a nyelvtanulókat. Szintén Bassetti (2008) eredményei szerint a kínaiul tanulók helyesen sajátították el a *you* [jou] rímet abban az esetben, amikor az ortográfiai leirat az összes akusztikai szerkezetben megjelenő szegmentumot megjelenítette (tehát az *ou* diftongust). Ugyanezen nyelvtanulók ugyanakkor nem valósították meg az [o] hangelemet a [jou] rímben akkor, ha az *o* graféma nem szerepelt az írásképből (pl. *liu* (pinyin) → *[liu]-ként ejtve, [liou] helyett). Más szóval a nyelvtanulók azokban esetekben nem ejtették az adott hangzót (illetve annak egy elemét), amikor az az ortográfiai megjelenítésben sem szerepelt.

A fentiekre alapozva a jelen tanulmányban abból indulhatunk ki, hogy az íráskép eltérése együtt járhat az ejtésben és az akusztikai szerkezetben jelentkező különbségekkel. Ez például azt jelentheti, hogy a *zoknija* és a *szoknia* szó helyesírásban megjelenő képe közötti eltérés az utolsó két szótag magánhangzószerű elemeket tartalmazó részében (*ija* vs. *ia*) eltérő ejtést és akusztikai szerkezetet hívhat elő, függetlenül attól, hogy a fonológiai reprezentációban mely elemek meglétét feltételezzük.

1.1 A kísérlet előzményei, valamint a vizsgált beszédhangsorok akusztikai szerkezete és tulajdonságai

A *j*-realizációk, mind fonológiai, mind fonetikai szempontú elemzése terjedelmes szakirodalommal rendelkezik a magyar nyelvre nézve, és ezek a jelen kísérlet előzményeit is képezik (pl. Menyhárt, 2006; Olaszy, 2010; Gósy, 2014a, 2014b, 2018). A *j*-változatok kutatásának korábbi irodalmát máshol tekintjük át részletesen (Juhász & Deme, 2022; Deme & Juhász, 2024). A jelen tanulmányban kizárólag két, a jelen vizsgálat szemszögéből leginkább közvetlennek ítélt kísérlet eredményeit mutatjuk be röviden. Ezekben a kísérletekben, a jelen vizsgálat módszereihez hasonlóan nem szegmentálták a szerzők a kérdéses *j* elemeket (szemben a korábbiakkal), és a teljes vokalikus szakasz időtartamát, valamint a toldalékcso zartságának akusztikai vetületét elemezték. Ráadásul

utóbbinak az elemzéséhez dinamikus módszert választottak a szerzők, ami szintén egyezik a jelen kísérlet megközelítésével.

Juhász és Deme (2024) tanulmányukban olyan álszavak ejtését vizsgálták, amelyekben *ia* és *ija* vokalikus szekvenciák dentális /s/, illetve posztalveoláris /ʃ/ szibilánskontextusban jelentek meg (vö. *sziá*, *szijá*, *siá*, *sijá*). Az *ija* és *ia* vokalikus szekvenciák ejtését álszavakban vizsgálva az ejtéséből közvetlenül következtetni lehet az ortográfiai hatásra, hiszen ebben az esetben a beszélők pusztán a megjelenített grafémasorokra támaszkodhattak a beszéd tervezésekor. E kísérlet eredményei megerősítették, hogy pusztán az ortográfiai megjelenítésre hagyatkozva a beszélők elkülönítik az *ija* és *ia* szekvenciákat kétféleképpen is. Egyfelől eltérés mutatkozott ezeknek az időtartamában, mégpedig úgy, hogy az *ija* vokalikus szakaszt hosszabb időtartammal ejtették az *ia*-hoz viszonyítva, ami közvetlenül – egyebek mellett – arra (is) utalhat, hogy az *ija* esetében eggyel több elem (beszédhang) jelentkezett a vokalikus szakaszban a megvalósításkor. Másfelől a beszélők spektrálisan is elkülönítették az álszavak *ija* és *ia* szekvenciáit: az *ija* vokalikus szakasz *j* realizációjának akusztikai vetületéből arra lehetett következtetni, hogy a toldalékcso az ejtés közben zártabb volt, vagyis a kísérleti személyek az *ia*-hoz képest mássalhangzószabban ejtették a vokalikus szakasz kérdéses szakaszát.

A fentebb említett vizsgálatban tehát álszavakat elemeztek a szerzők, amelyeknek az ejtésében csak a helyesírási kép lehetett a meghatározó, és amiknek az ejtésük fokozottan jelentkezhett a hiperartikulációra, azaz a beszédhangok minél pontosabb ejtésére irányuló törekvés (Maxwell et al., 2015) is a beszélőkben. A második itt idézendő elemzés ezekre az eredményekre épült, és ebben már valódi, jelentéssel rendelkező, és a jelen kísérletben is elemzett szavakban megvalósuló vokalikus szekvenciákat vizsgálták a szerzők szintén a jelen kísérletben részt vevő beszélők ejtésében: toldalékolt főneveket (pl. *zoknija*), illetve ragozott főnévi igeneveket (pl. *szoknia*) (Deme & Juhász, 2024). Deme és Juhász (2024) hipotézise szerint az írásképpen megjelenített, illetve nem megjelenített intervokális *j*-ket – az ortográfiai hatásnak köszönhetően – a magyar beszélők valódi szavak ejtésük is elkülönítik egymástól. A megelőző álszavas vizsgálattal egyezően ebben a kísérletben is a vokalikus szakaszok időtartamát és a toldalékcso zártágával összefüggésben álló akusztikai mérőszámot vizsgálták és vetették össze a szerzők az *ija* és az *ia* esetében. Ennek a kísérletnek az eredményeit a következőkben úgy mutatjuk be, hogy ezzel egyidőben kitérünk a vizsgált hangsorokban megvalósuló szegmentumok akusztikai tulajdonságainak ismertetésére is.

A fentebb grafémával *ia* és *ija*-ként megjelenített hangsorokban megvalósuló beszédhangokat általánosságban mind vokalikus, vagyis magánhangzószzerű szegmentumoknak tartjuk: míg az [i] és [ɒ] szegmentum magánhangzó, addig a (lexikálisan is jelentkező, prototipikus) [j] mássalhangzó, és azon belül is közelítőhang, idegen szóval approximáns. A vokalikus szegmentumok

képzésekor a levegő akadálymentesen áramlik át a toldalékcsovön. A toldalékcsov üregeinek méretét és formáját modulálva különböző akusztikai minőségű beszédhangok hozhatók létre abból következően, hogy a toldalékcsov alaki és méretbeli tulajdonságainak függvényében megszűri a gégében keletkezett hangot, vagyis a zöngét, azaz felerősít és gyengít bizonyos frekvenciájú összetevőket abban (Fant, 1960). A toldalékcsov gerjesztésekor felerősödő frekvenciákat (illetve a toldalékcsovre jellemző sajátrezonanciákat) nevezzük formánsoknak (Fant, 1960; Deme, 2016: 26; Juhász & Deme, 2022; Juhász, 2024a), és a vokalikusszegmentumokat egytől egyig formánsos akusztikai szerkezet jellemzi (Ladefoged, 1975).

A jelen kísérlet szempontjából a toldalékcsovben létrejövő szűkület mértéke az, ami elsődlegesen vizsgálandó akusztikai jegynek bizonyul. A fonetikai és fonológiai szakirodalom szerint a toldalékcsovben létrejövő szűkület minősége statikus szempontból eltér a [j] approximáns, illetve a magánhangzó-kapcsolatban megjelenő [j]-szerű hiátustöltő beszédhang ejtése, valamint az [i] ejtése között. Ez az eltérés „mássalhangzóság” mértékében, vagyis a toldalékcsov zártságának, a nyelvemelkedés fokának vagy a toldalékcsovben létrejövő szűkület keresztmetszete méretének a szempontjából jelentkezik. Röviden: míg az approximáns [j] a várakozások szerint mássalhangzósabb, ezért magasabb nyelvállás és kisebb szűkületi keresztmetszet jellemzi, a hiátustöltőként megjelenő [j] egy magánhangzósabb siklóhang, tehát alacsonyabb nyelvállással, nyíltabban, nagyobb szűkületi keresztmetszettel jön létre, amihez képest az [i] még inkább magánhangzós, tehát még alacsonyabb nyelvállással és még nyitottabban képződik (Cruttenden, 2008; Heselwood, 2006; Hunt, 2009; Jagers, 2018; Davidson & Erker, 2014; van Heuven & Hoos, 1991; részletesebben lásd még Juhász & Deme, 2022; Juhász & Deme, 2024; Deme & Juhász, 2024).

Mivel a várakozások szerint az /io/ magánhangzó-kapcsolatban a /j/ approximáns nem jelenik meg, pontosabban nem az approximáns jelenik meg, hanem egy siklóhang, ezért az sem várható, hogy a felső nyelvállású, zárt ejtésű [i] magánhangzónál zártabb toldalékcsov-keresztmetszet (vagyis magasabb nyelvállás) jelentkezne a két magánhangzós elem között (Heselwood, 2006).

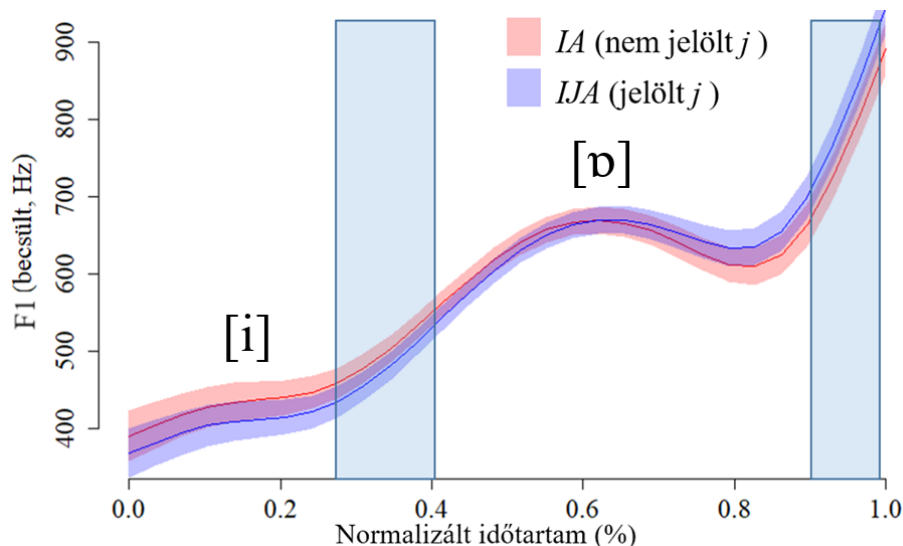
A nyelvemelkedés fokát, illetve a toldalékcsov zártságát akusztikailag az első formánsfrekvencia (F_1) értékével szokás számszerűsíteni, ami a nyelvemelkedés fokával fordított, a szűkület keresztmetszetével pedig egyenes arányban áll (Stevens, 2000). Ennek megfelelően a nyíltabb, magánhangzószerűbb hangokban (pl. az [v]-ban vagy [a]-ban) magasabb, a zártabb (pl. [i] és [j]) beszédhangokban pedig alacsonyabb F_1 -értékekre számíthatunk. Ugyanebből az összefüggésből kiindulva az [i] magánhangzó, illetve a [j] approximáns eltéréseit tekintve – még ha ezek az eltérések kizárólag tendencia szintjén jelennek is meg, amint azt Jagers (2018) eredményeiben látjuk – azt mondhatjuk, hogy a [j] approximánst az [i] magánhangzóhoz képest alacsonyabb F_1 -érték jellemzi a magasabb nyelvállásából fakadóan.

Fontos kiemelnünk, hogy a statikus nézőpontú, az ejtés egyetlen időpillanatára irányuló elemzés a [j] approximáns képzésének is csak egyetlen, pillanatnyi aspektusát jeleníti meg, miközben ismert, hogy a [j] approximánsnak az [i] magánhangzónál jelentősen dinamikusabb a megvalósulása. Ezt a dinamikus megvalósulást pedig érdemes a koartikuláció szempontjából bemutatni, így mindenekelőtt e fogalom tisztázására térünk ki. Ezzel párhuzamosan bemutatjuk az idézett kísérlet előzményeit (amik a jelen tanulmány alapjául szolgáltak) az *ija* és *ia* kényelmes beszédsebességű ejtésére vonatkozóan.

Az emberi beszéd fiziológiai alapja az, hogy a beszédszervek folyamatosan mozgásban vannak, vagyis az időben előre haladva újabb és újabb artikulációs-akusztikai célokat közelítenek meg, érnek el, majd hagynak maguk mögött. A beszéd ilyen folyamatosan változó természetét nevezzük koartikulációnak, ez az elképzelés pedig magában foglalja azt a feltételezést, hogy (i) az egyes beszédhangokhoz önálló artikulációs-akusztikai tartoznak, valamint azt is, hogy (ii) ezek között a beszédben (hang)átmenet képződik (Gay, 1978).

A koartikuláció jelenségét a jelen kísérletünk középpontjában álló *ija* és *ia* hangsorokon keresztül a következőképpen mutathatjuk be. Az [i] magánhangzó képzésekor a nyelv egyre magasabbra emelkedik, míg eléri a beszédhanghoz tartozónak vélt, bizonyos mértékben statikusan jelentkező artikulációs-akusztikai célt vagy beállítást. Az [i] célkonfigurációja megfigyelhető az 1. ábra F_1 -görbéin: a kérdéses felső nyelvállású magánhangzó az F_1 -görbéknek (azaz az *ija* és *ia* hangsoroknak az) elején, egy viszonylagosan alacsony frekvenciatartományban, statikusan valósul meg. Ezt követően a beszéd szerv-rendszer felkészül a következő beszédhang, jelen esetben az [ɒ] magánhangzó artikulációs-akusztikai céljának elérésére. Mivel az [ɒ] alsó nyelvállású szegmentum, a F_1 értéke az [i] után az 1. ábrán látható módon nő az *ija* és *ia* hangkapcsolatokban, az [ɒ] beszédhanghoz tartozó artikulációs-akusztikai cél pedig az F_1 -görbe pozitív kitéréseként figyelhető meg a hangsorozat végén. (Megjegyzendő, hogy az 1. ábrán látható módon a vizsgált vokalikus szakaszok kezdetén nagyon alacsony F_1 -értékek jelentkeztek, ami valószínűleg a megelőző nazális szegmentum koartikulációs hatásának tulajdonítható. Minden bizonnyal ennek köszönhető az is, hogy nem látunk az [i]-re egyébként jellemző negatív irányú kicsúcsosodást a görbéken.)

1. ábra. Az *ija* és *ia* vokalikus szakaszok F₁-görbéje a vokalikus szakasz normalizált időtartamára vetítve, a beszélő számára kényelmes („normál”) beszédtempóban (Deme & Juhász, 2024: 4. ábra nyomán) A kék téglalapok az F₁-lefutásának azon szakaszait jelölik, amelyek a statisztikai elemzés szerint szignifikánsan eltértek egymástól



A [j] approximáns esetében – a prototipikus magánhangzókban látottaktól eltérően – hiányozhat a jól kivehető artikulációs és akusztikus cél (Catford, 1988: 68), amit a formánsmenetekben gyakran egy kicsúcsosodás vagy akár hosszabb statikus szakasz, formánsplató (steady state, „tisztá fázis”) jelezne (Gay, 1978: 224). Különösen várható ez *i* mellett, mivel mind az [i] beszédhang, mind a [j] approximáns képzési helyüket tekintve az (alveolo)palatális régióban jönnek létre (Recasens, 2013). Ez a hiány, illetve a [j] hangátmenetszerű megjelenése figyelhető meg az 1. ábrán az [i] és az [v] célok között az írásban jelölt és nem jelölt [j] esetében egyaránt.

A fentiekkel együtt Juhász és Deme (2024) kísérletében alacsonyabb F₁-értékeket látunk, tehát magasabb nyelvállásfokot, illetve zártabb toldalékcsovet, tehát mássalhangzósbab ejtést sejtethünk az *ija* hangsor két magánhangzós eleme közötti átmenetben, mint a helyesírásban *j*-t nem tartalmazó *ia* két magánhangzó(s cél)ja között. Ez pedig azt jelenti, hogy ezen korábbi eredmények szerint a beszélők spektrálisan elkülönítették azokat a *j* megvalósulásokat, amelyeket az írásképb megjelenít (pl. *ija*) azoktól, amiket nem (pl. *ia*).

Megjegyzendő még, hogy az idézett elemzésben a különbség csak a hangszín mentén jelentkezett, ugyanis a beszélők a valódi szavakban időtartamukban nem különítették el spektrálisan a *j*-t az írásképbben jelölő és nem jelölő formákat, szemben a korábban bemutatott álszavas kísérlet eredményeivel, ahol a *j*-t írásban is tükröztető formák ejtésében hosszabb vokalikus szakaszokat mértek a szerzők (Juhász & Deme, 2024). Ebből arra következtethetünk, hogy az álszavakat elemző kísérletben a *j*-t tartalmazó és nem tartalmazó írásképbű (ál)szavak akusztikai

elkülönítését az álszavakban várható eltúlzott artikuláció fokozhatta (vö. Maxwell et al., 2015).

A jelen elemzés a fentebb bemutatottak folytatása és kiterjesztése. Itt ismételten a *j* graféma helyesírásban való megjelenésének és hiányának ejtésre gyakorolt hatását vizsgáljuk, ezúttal azonban abban a tekintetben, hogy a beszédsebesség, és kiemelten a beszédsebesség fokozása hogyan befolyásolja a kérdéses *ia* és *ija* szekvenciák közötti spektrális elkülönítést. Ez a kérdés azért releváns, mert megnövekedett beszédsebességben a hangsorok ejtésében törlés(ek)e)t, illetve redukciós jelenségeket várunk: kísérleti eredmények is alátámasztják, hogy felgyorsított beszédben a beszédhangok képzésére rendelkezésre álló rövidebb idő miatt a beszédképző szervek nem tudnak ugyanakkora utat megtenni, mint lassabb sebesség esetén, így nem érik el a beszédhangokra a feltételezések szerint jellemző, idealisztikus artikulációs-akusztikai célt (Lindblom, 1963). Ez pedig ahhoz vezethet, hogy a felgyorsított beszédben még a nyelvileg releváns hangzásbeli szembenállások kifejeződése is csökkenhet. Ugyan a nyelvileg releváns egyes kontrasztok teljes semlegesedését a magyar nyelvre eddig még nem mutatták ki – Deme és munkatársai (2024) például azt találták, hogy a hosszúsági magánhangzó-kontrasztok felgyorsított beszédben is megőrződnek bizonyos mértékben –, kérdésként merül fel, hogy mi történik a felgyorsított beszédben a jelen kísérletben elemzett hangsorokkal, ahol a feltételezések szerint pusztán az írásképek eltérései idézik elő az akusztikai szerkezetben tapasztalt különbségeket, tehát nem látszik indokoltnak a megőrzésük.

1.4. A jelen kutatás kérdése

Egy korábbi kísérletben magyar anyanyelvű beszélők izolált ejtésben spektrálisan elkülönítették a *zoknija* típusú szavakban megjelenő *ija* hangsort a *szoknia* típusú szavak *ia* hangsorától. Ez feltehetően az ortográfiai megjelenésnek volt köszönhető. A jelen kísérletben azt vizsgáljuk, hogy ez akusztikai elkülönítés mennyire áll ellen a beszédtempó gyorsításából következő redukciós folyamatoknak. Másként megfogalmazva azt elemezzük, hogy a kényelmes beszédsebességben tapasztalt eltérések megvalósulnak-e gyors beszédtempóban is.

Ha egy beszélőt egy felolvasási feladatban rövid, kétszavas megnyilatkozások felolvasására kérünk – mint a fentebb bemutatott, kényelmes beszédsebességhez kapcsolódó kísérlet esetében –, akkor arra számíthatunk, hogy az ejtés formálásában az ortográfiai megjelenítés hatása a meghatározó. Azonban akkor, ha ugyanazon megnyilatkozás ismételtetésével fokozzuk az ejtés automatizáltságát, illetve emellett még gyorsítottunk is a beszélővel a beszédének sebességén (mint ahogyan azt a jelen kísérlet esetében is tettük), arra számíthatunk, hogy az ejtés gazdaságosabbá válik, és redukció jelentkezik, a begyakorlottság foka nő, az ejtésben jelentkező (vélt) ortográfiai hatás pedig csökken (Jacobs et al., 2015; Greisbach, 1992; Juhász, 2024b; Deme et al., 2024).

Ennek mentén arra számítunk, hogy az *ija* és *ia* szekvenciák kényelmes (illetve „normál”, vö. lentebb) beszédsebességben megfigyelt spektrális elkülönítése a felgyorsított beszédben nem valósul meg. Az akusztikai mérőszámokat tekintve ez azt jelenti, hogy az *ija* és *ia* vokalikus szakaszok időtartama között – a normál tempójú ejtéshez hasonlóan – nem várunk eltérést felgyorsított beszédben sem. A spektrális minőséget tekintve pedig arra számítunk, hogy az *ija* és *ia* szekvenciák között a normál tempóban megfigyelt eltérés a beszédsebesség növelésének hatására eltűnik.

2. Módszertan

A kísérletben 15 felnőtt magyar anyanyelvű nő vett részt, akikkel hangfelvételeket készítettünk. A feladatuk az volt, hogy a *Legyen* <célszó>! hordozómondatban olvassanak fel olyan szavakat, amelyekben a helyesírás jelöli a *j*-t (*Andija*, *zoknija*, *haknija*, *pónija*) vagy nem jelöli azt (*adnia*, *szoknia*, *raknia*, *rónia*). (A példákban félkövérrel jelöljük a hangsoroknak a jelen vizsgálatban elemzett vokalikus szakaszait, a példákat Rákosi & Laczkó, 2008: 166, illetve Siptár, 2011: 153 nyomán alkottuk meg.) A célszavak a két csoportban nem képeztek egymással minimális párokat, így nem számíthatunk eltúlzott ejtésre annak következtében, hogy a beszélő – felismerve a szópárok közötti hasonlóságot – túlságosan igyekezne az egyébként alig vagy nem megjelenő különbségeket érzékeltetni. Ugyanakkor fonetikai szempontból jól összevethetők a vizsgált párok, hiszen a szavak magánhangzószerű szakaszai a megelőző mássalhangzó és a mássalhangzón túli magánhangzó minősége szerint is illesztettek (az *Andija* szó kivételével minden esetben [n] áll a kérdéses szakasz előtt, de ebben a szóban is azonos a zöngéesség és a képzés helye a további szavak megfelelő mássalhangzójával), továbbá a szótagszerkezet és a szótagszámok páronként egyeznek. A hordozómondat azt biztosította, hogy a célszavak prozódiai tekintetben egyfelől azonos, másfelől kiemelt (hangsúlyos és frázisvégi) helyzetben legyenek. A hangfelvételeket a beszédsebesség szerint két feltételben rögzítettük: a) egy, a számunkra kényelmes beszédsebességben (erre egyszerűsítve „normál” beszédként hivatkozunk az elemzésben), és b) maximálisan felgyorsított beszédsebességben (erre „gyors” beszédként hivatkozunk a továbbiakban). A maximálisan felgyorsított beszédet Greisbach (1992) módszerével értük el. A beszélők minden hordozómondatot (és így célszót) többszöri ismétlésben ejtettek. Az első ejtés esetében csak annyi instrukciót kaptak, hogy ejtsék ki az adott mondatot kényelmes tempóban; ezt az ejtést tekintettük „normál” beszédnek az elemzésben. Ez után arra kértük a résztvevőket, hogy kezdjék el ismételtetni az adott hordozómondatot úgy, hogy minden ejtéssel igyekezzenek egyre gyorsabban és gyorsabban beszélni addig, amíg ki nem fogynak a levegőből vagy meg nem botlik a nyelvük. Minden résztvevő 6 ilyen gyorsuló sorozatot állított elő (azaz egy normál sebességű változatot, és ezt követően gyorsabb ejtésű változatokat), amihez randomizált sorrendben vetítettük

a felolvasandó megnyilatkozásokat egy számítógép monitorjára. Ezekből az ismétlésekből a legrövidebbet (tehát a leggyorsabb beszédsebességűt) tekintettük „gyors” beszédnek. Így összesen ($15 \text{ kísérleti személy} \times 8 \text{ hangsor} \times 6 \text{ ismétlés} \times 2 \text{ beszédsebességi feltétel} =$) 1480 hangsort vizsgáltunk.

A felvételek az ELTE Alkalmazott Nyelvészeti és Fonetikai Tanszékének laboratóriumában készültek, csendesített szobában. A hangfelvételeket az Audacity (The Audacity Team, 2019) programmal készítettük egy külső hangkártya és egy omnidirekcionális kondenzátoros fejmikrofon segítségével.

A hangfelvételeket akusztikai elemzésnek vetettük alá a Praat programban (Boersma & Weenink, 2020). Kézzel címkéztük a vizsgált hangsorok vokalikus szakaszát. Mint azt már említettük, a hangsorok első, izolált ejtésű megvalósulását tekintettük normál tempójú megvalósulásnak (ehhez kapcsolódóan mutattuk be az eredményeket a korábbi tanulmányunkban, vö. Deme & Juhász, 2024, ill. a jelen tanulmányban az 1. ábrán). Az ismétlések közül a vokalikus szakaszok időtartamát összevetve választottuk ki a legrövidebb időtartamú realizációt, és ezt tekintettük a gyors tempójú megvalósulásnak. A vokalikus szakaszok időtartamát, illetve az F_1 formáns frekvenciáját mértük automatikusan, 5 ms-onként a Burg algoritmus segítségével. Az F_1 idői lefutásának elemzésével azt kívántuk megragadni, hogy hogyan alakul a hangsorok vokalikus részében a nyelvemelkedés foka, illetve a létrejött szűkület keresztmetszete.

A vokalikus szakaszok időtartamát lineáris kevert modellekkel (Kuznetsova et al., 2017) elemeztük az R programban (R Core Team, 2020). Ezekben a modellekben a független változó a *j típusa* (helyesírásban megjelenő/nem megjelenő), illetve a *beszédsebesség* (normál/gyors) interakciója volt, random hatásként a *beszélőt* adtuk meg. Az ide kapcsolódó ábrákat a ggplot2 (Wickham, 2016) csomag segítségével készítettük.

Az F_1 -értékek idői lefutását dinamikus elemzésben, általánosított additív kevert modellekkel (generalised additive mixed model, GAMM) elemeztük az mgcv csomag (Wood, 2017) segítségével. A GAMM-ok nemlineáris adatsorok elemzésére szolgálnak, ezért a formánsmenetek esetében – ahol görbék lefutását elemezzük – jobb illesztést biztosítanak a lineáris modelleknél (Wieling, 2018). Az alapmodellben az F_1 frekvenciáját mint függő változót vizsgáltuk a *normalizált időtartam* függvényében. (A vokalikus szakasz normalizált időtartamát úgy kaptuk meg, hogy az F_1 mérési pontjaiként szolgáló, 5 ms-onként növekvő időértékeket arányítottuk a teljes vokalikus szakasz időtartamával.) Emellett a modellt egy parametrikus faktor változóval is kiegészítettük. Ez a változó négy szinttel rendelkezett, amely szintek a *j* ortográfiai megjelenésének és a beszédsebesség szerinti feltételeknek a kombinációit kódolták (*ia/ija* és normál/gyors tempó). A modellbe emellett random simítást illesztettünk tokenenként, majd az autokorreláció ellenőrzése (*acf.resid()*) után annak korrekcióját is elvégeztük. Végül az így kapott modellt a *gam.check()* paranccsal ellenőriztük. A modellek által becsült F_1 -görbék minden esetben 95%-os

konfidencia-intervallummal ábrázoltuk a ggplot2 csomag segítségével (Wickham 2016).

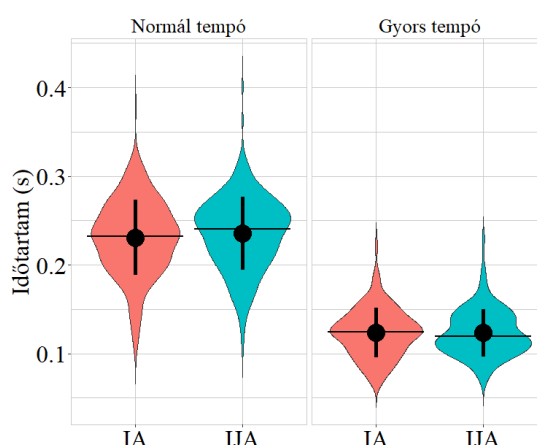
3. Eredmények

Az alábbiakban előbb az időtartamok, majd az F_1 frekvenciaértékére kapott adatok elemzését mutatjuk be.

3.1. A célszavak vokalikus szakaszainak időtartama normál és gyors beszédtempóban

A 2. ábra a célszavakban megvalósult vokalikus szakaszok időtartamát mutatja be normál, illetve gyors beszédtempóban. A kevert modell eredményei szerint a vokalikus szakaszok időtartamára kizárólag a *beszédtempó* független változó gyakorolt szignifikáns hatást ($F(1,1415) = 4357, p < 0,001$), míg a *j-k* típusa nem. A post hoc teszt eredményei szerint a különböző beszédtempóban megvalósult szavak vokalikus szakaszainak időtartama eltért egymástól ($p < 0,001$), azonban a *j* helyesírásbeli jelöltsége szerint nem mutatkozott eltérés sem a normál, sem a gyors beszédtempón belül (2. ábra). Habár a különbségek mindössze a tendencia szintjén jelentek meg, megemlítendő, hogy míg normál tempóban a vokalikus szakaszok esetében az *ija* szekvencia rendelkezett valamivel magasabb átlaggal és mediánnal ($M_{\text{normál ija}} = 235,4$ ms, $Mdn_{\text{normál ija}} = 239,8$ ms) az *ia*-hoz képest ($M_{\text{normál ia}} = 231,1$ ms, $Mdn_{\text{normál ia}} = 232,8$ ms), addig ez a mintázat a gyors tempójú ejtésben éppen ezzel ellentétes volt ($M_{\text{gyors ija}} = 123,2$ ms; $Mdn_{\text{gyors ija}} = 119,4$ ms; $M_{\text{gyors ia}} = 123,4$ ms; $Mdn_{\text{gyors ia}} = 124,4$ ms).

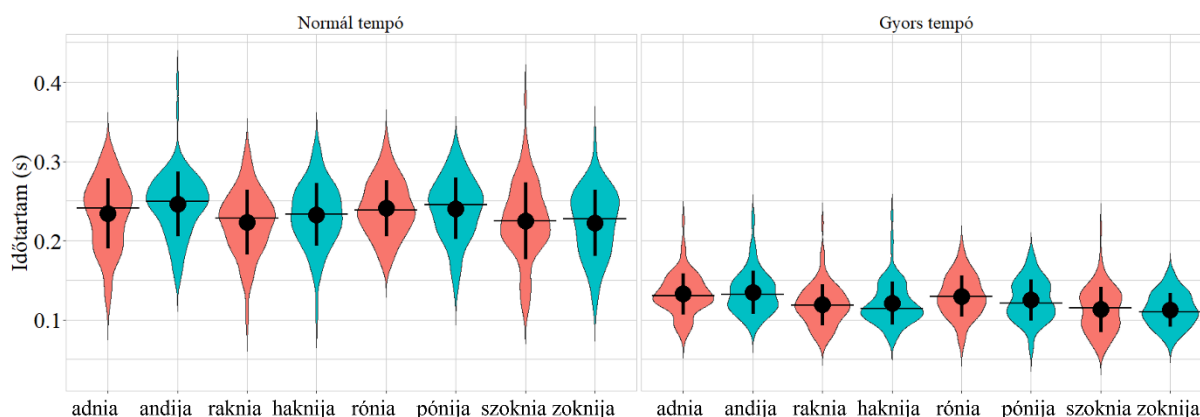
2. ábra. Az *ija* és *ia* hangsorok vokalikus szakaszainak időtartama normál, illetve gyors beszédtempóban a *j* helyesírásbeli megjelenésének függvényében (a fekete pont az átlagot, a vízszintes vonal a mediánt, a függőleges vonal pedig a szórást jeleníti meg)



Ha a vokalikus szakaszok időtartamát a célszavak szerinti bontásban vizsgáljuk meg, akkor általánosságban a fentihez hasonló tendenciát láthatunk: a gyors tempójú ejtésben egyetlen szópáron kívül medián értékét tekintve minden esetben az *ija* szekvencia időtartama bizonyult alacsonyabbnak a az *ia*-hoz képest. Ez alól

a mintázat alól az *adnia-Andija* szópair számít kivételnek, ahol éppen ezzel ellentétes tendenciát találtunk (3. ábra).

3. ábra. A különböző szavakhoz tartozó *ia* és *ija* hangsorok időtartama normál, illetve gyors beszédtempóban a hangsort tartalmazó szavak szerinti bontásban (a fekete pont az átlagot, a vízszintes vonal a mediánt, a függőleges vonal pedig a szórást jeleníti meg)

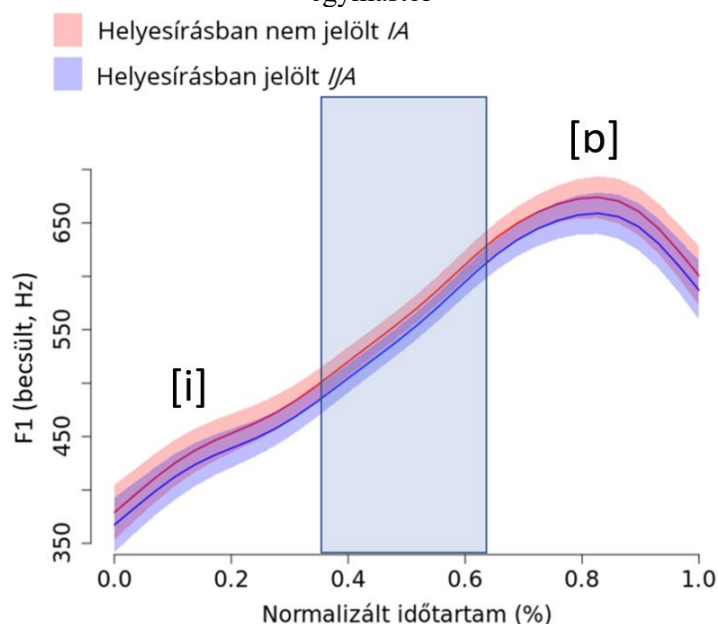


3.2. A vokális szakaszokban mért F_1 idői lefutása

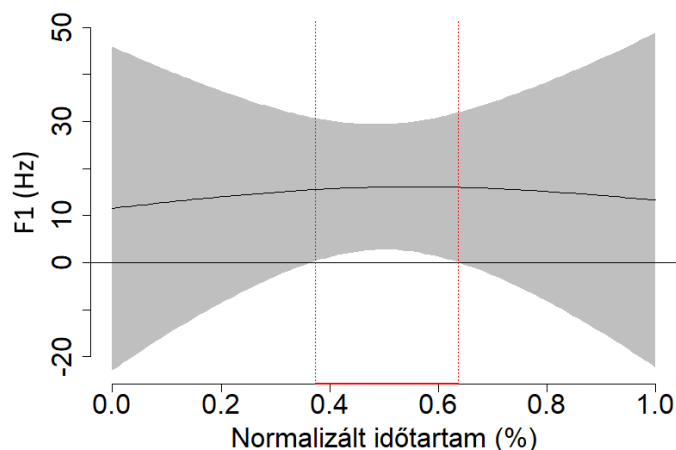
A gyors beszédtempóban ejtett *ia* és *ija* hangsorokban mért frekvenciaértékek mind az F_1 -görbék becsült átlagában, mind lefutásukban szignifikáns eltérést mutattak (az *ia* esetében a parametrikus eredmények *becsült átlaga* = 551,6 Hz, $p < 0,001$, smooth együttthatók: $edf = 8,0$, $F = 44,4$; míg az *ija* esetében a parametrikus együttthatók *becsült átlaga* = 536,9 Hz, $p < 0,001$, smooth együttthatók: $edf = 1,27$; $F = 0,1$).

Az F_1 -görbék GAMM által becsült megvalósulását a 4. ábra, az F_1 -görbék különbségét az 5. ábra illusztrálja, és mindkét ábrán megfigyelhető a két görbe szignifikánsan eltérő szakasza. A 4. ábrán – hasonlóan az 1. ábrán bemutatottakhoz – az F_1 -értékeknek a vokális szakasz normalizált időtartamán belüli változása látható: a vokális szakasz elején a többségében nazális beszédhangkörnyezetből fakadóan az F_1 -görbe relatíve alacsony frekvenciasávból indul, ezután egy minimális kitérést, vagyis az [i] akusztikai céljának elérését követően egy lineáris átmenettel közelíti meg az [v]-ra jellemző, relatíve magas F_1 -értéket. Ezen az átmeneten belül találjuk az *ija* és az *ia* F_1 -görbéinek szignifikánsan eltérő szakaszát a normalizált időtartam 37% és 63%-a között. A szignifikánsan eltérő szakasztól eltekintve az mondható el, hogy az *ija* F_1 -görbéje a tendencia szintjén a normalizált időtartam egészében az *ia* megvalósulásához képest alacsonyabb F_1 -értékekkel realizálódott (4. ábra).

4. ábra. Az *ija* és *ia* vokalikus szakaszok F_1 -menete a gyors tempójú ejtésében. A görbék fölött megjelenő [i], illetve [ɒ] a hangsorban megvalósuló akusztikai céljait jelöli, a kék téglalapok az F_1 -lefutásának azon szakaszait jelölik, amelyek a statisztikai elemzés szerint szignifikánsan eltértek egymástól



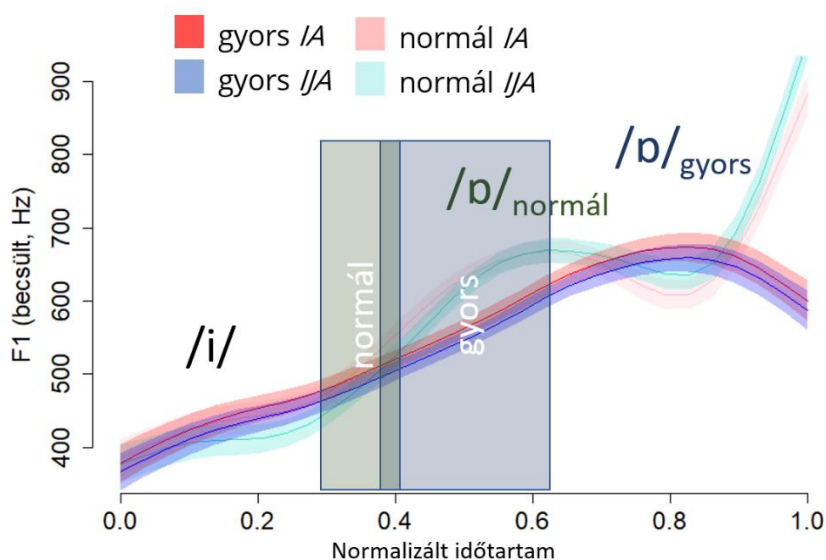
5. ábra. A célszavakban ejtett *ija* és *ia* hangsorok F_1 -görbéinek különbsége gyors tempóban. A görbék szignifikánsan eltérő szakaszát a piros körvonal jelzi



Összehasonlítva az *ia* és *ija* vokalikus szekvenciák megvalósulását normál és gyors beszédtempóban azt láthatjuk, hogy a beszélők a két beszédtempóban jelentősen eltérő F_1 -görbéket produkáltak (6. ábra). Mivel az F_1 -görbéket minden esetben a normalizált időtartamra vetítve jelenítettük meg, ezért egyrésről elmondható, hogy a közel fele olyan hosszú időtartamú gyors tempójú görbéket „széthúztuk” a normál időtartamú megvalósulásoknak megfelelően. De nem ez az a tényező, ami alapvetően meghatározza az akusztikai célok helyzetét a normalizált időtartamon belül, sokkal inkább a koartikuláció hatása és a vokalikus szekvenciák pozíciója a megnyilatkozásokban.

A normál tempójú megvalósulásokat izolált ejtésben rögzítettük, tehát szünet következett utánuk, ahol a frázis végén a zöngékezés fokozatos elhalása volt megfigyelhető. Ez pedig a normalizált időtartamon belül a normál tempójú ejtésben a hangsor eleje felé tolta az akusztikai célok pozícióját. Ezzel szemben a gyors tempójú ejtésben a vizsgált vokális szakaszt rögtön a célmondat következő ismétlése követte szünet nélkül, vagyis a *Legyen...* szó [l] beszédhangja – amelyet természetesen már nem szegmentáltunk a vokális szakasz részeként. Az F_1 -görbe a [l] (és az azt követő hangok) koartikulációs hatásából fakadóan nem kanyarodik felfelé (a normál tempójú realizációjától eltérően). Az F_1 -görbék általános formáját illetően megfigyelhető, hogy a normál tempójú ejtésben az [i] magánhangzó akusztikai célját követő statikusabb eltűnt a gyors tempójú ejtésben, és a helyét egy kvázi-lineáris átmenet vette át. Ezzel szemben az [ɒ] beszédhang akusztikai célját nem befolyásolta szembetűnően a beszédtempó, hiszen mind normál, mind gyors tempóban hasonló értékekkel realizálódott (6. ábra).

6. ábra. A normál és gyors tempóban ejtett *ia* és *ija* hangsorok F_1 -görbéi. A színes téglalapok az F_1 -lefutásának azon szakaszait jelölik, amelyekben a statisztikai elemzés szerint az *ia* és *ija* szignifikánsan eltértek egymástól az egyes sebességfeltételeken belül



4. Következtetések

A kísérletben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy hogyan befolyásolja a gyors beszédtempó az ortográfiailag jelölt, illetve az ortográfiában nem jelölt *j*-realizációk produkcióját. Ezt a kérdést toldalékolt főnevek (pl. *zoknija*), illetve ragozott főnévi igenevek (pl. *szoknia*) ejtésében megvalósuló *ija* és *ia* hangsorok összevetésével vizsgáltunk dinamikus módszerekkel.

Korábbi eredmények szerint a magyar beszélők kényelmes beszédsebességben (erre az egyszerűség kedvéért a jelen tanulmányban „normál” sebességként

hivatkoztunk) az időtartamuk szempontjából nem, azonban spektrális tulajdonságaik mentén elkülönítették a kérdéses fentebb említett *ija* és *ia* hangsorokat. (Deme & Juhász, 2024). A spektrális különbség normál tempóban a toldalékcso zárttságával összefüggésben álló F_1 -érték mentén jelentkezett: a magyar beszélők a célszavakban megjelenő *ija* hangsorban az [i] és [ɒ] akusztikai célok közötti átmenetet, vagyis a *j* approximánst az *ia* szakaszban látottakhoz képest alacsonyabb F_1 -értékekkel, azaz – vélhetően – zártabb toldalékcsoval, mássalhangzóssalban produkálták. A jelen kísérletben azt vizsgáltuk meg, hogy ez az ortográfiailag motivált, vagyis a *j* graféma megjelenésének vagy hiányának köszönhető eltérés a hangsorok között mennyire ellenálló a beszédsebesség felgyorsításával járó redukcióval szemben. Abból indultunk ki, hogy míg a kényelmes sebességű ejtésben az ortográfiai hatás meghatározó szereppel bírhat, és készítheti a beszélőket valamifajta eltérés létrehozására a kérdéses hangsorok között, addig a kísérleti beszédfeladatban kért többszöri ismétlés fokozza az ejtés begyakorlottságát, a beszédsebesség növelése pedig az ejtés gazdaságosságát, ami redukciós folyamatok érvényesüléséhez vezet. Ennélfogva azt vártuk, hogy az *ija* és az *ia* a felgyorsított beszédben már nem különülnek el egymástól.

A kísérlet eredményei megerősítették azt a feltételezést, hogy a célszavakban ejtett *ija* és *ia* hangsorok a normál tempójú ejtéshez hasonlóan a gyors beszédtempóban sem térnek el egymástól időtartamukban: a beszédsebesség gyorsításának hatására a helyesírás által jelölt és nem jelölt *j*-t tartalmazó hangsorok ugyanolyan mértékben redukálódtak az időtartam szempontjából. Ez közvetetten utalhat arra, hogy a beszélők azonos számú elemet (beszédhangot) ejtettek ezekben a hangsorokban.

Azt is feltételeztük, hogy a gyors tempójú ejtésben – amit a megnyilatkozások sokszoros ismétlése hív elő – az ejtés automatizációjából és az időtartambeli megszorításokból fakadóan az *ija* és az *ia* szakaszok közötti normál beszédtempóban megfigyelt spektrális eltérés is eltűnik. Ezt azonban a kísérlet eredményei nem támasztották alá: az *ija* és *ia* hangsorok közötti, a toldalékcso zártságát, illetve a nyelvemelkedés fokát számszerűsítő F_1 értéke mentén a kényelmes beszédsebességben tapasztalt eltérés gyors beszédtempóban is jelentkezett. Megjegyzendő, hogy az F_1 -görbék eltérő szakasza a felgyorsított beszédben a normál beszédben látott időablakhoz képest a normalizált időtartam egy későbbi pontján mutatkozott: míg normál tempójú ejtésben ez a szakasz az időtartam 28% és 40%-a között, addig a gyors tempójú ejtés esetében az időtartam 37% és 63%-a között valósult meg. Ahogyan azonban azt már fentebb is említettük, ez fakadhat pusztán koartikulációs hatásokból, és lehet a célszekvenciát követő [l] mássalhangzó (és a további hangsorok) koartikulációs hatásának eredménye. Az F_1 -görbék különbségének eltérő időzítése tehát alapvetően nem mond ellent a levonható következtetéseknek: az *ija* hangsorban az [i]-hez és az [ɒ]-hoz tartozó akusztikai célok közötti átmenet mind a normál, mind a gyors tempójú ejtésben alacsonyabb F_1 -értékkel, tehát zártabb

toldalékcsovéval, mássalhangzóssabban valósult meg, mint az *ia* szekvenciában. Ez pedig azt jelenti, hogy a beszélők még az automatizált, gyors tempójú produkcióban is megőrizték az *ija* és *ia* elkülönítését az ejtésükben. A fenti eredmény arra utal, hogy a helyesírás hatása, tehát az a tény, hogy a helyesírás megjelenít vagy nem jelenít meg egy *j* elemet a kérdéses szavakban olyan mértékben formálja a megvalósítást, hogy a beszélők még az artikulációs szervek felgyorsított működése és az időtartambeli megkötöttség ellenére is különbséget produkálnak a szóban forgó fonológiai nem kontrasztív *ija* és *ia* hangsorok között.

A gyors beszédtempó nem csak a szignifikánsan eltérő szakaszában volt hatással az F_1 -görbék realizációjára: érdemes megemlíteni az [i] megvalósulásával kapcsolatos eltérést a normál és gyors beszédtempók között. Normál beszédtempóban az [i] akusztikai célja – egy prototipikus ejtésű magánhangzóra jellemzően – egy viszonylagosan statikus fázissal valósult meg a formánsmenetben, ahol az F_1 értéke az adott intervallumban megközelítőleg állandónak volt tekinthető. Ezzel szemben gyors tempóban az [i] statikusan megvalósuló akusztikai céljának helyét egy kvázi-lineáris tranzíció vette át, tehát az [i] tulajdonképpen a leggazdaságosabb átmenetként valósult meg a megelőző nazális beszédhang és az [v] akusztikai célja között. Ez az eltérés a normál és gyors tempójú megvalósulások között abba az irányba mutat, hogy a gyors beszédtempó hatására az [i] a teljes értékű magánhangzókra jellemző „komplexebb”, vagyis több fázisú megvalósulása helyett egyfajta siklóhanggá (approximánssá) redukálódott. Ráadásul az [i] itt leírt redukciója mind az *ija*, mind az *ia* hangsorokban végbement. Az [i] magánhangzó redukálódása olyan szempontból nem meglepő, hogy például az *ia* magánhangzó-kapcsolat esetében fennálló hiátushelyzetnek fonológiai szempontból a *j* betoldása mellett egy lehetséges feloldása lehet az egyik magánhangzó (jelen esetben az [i]) siklóhanggá alakítása, és ilyenén módon a két szótagú konstrukció redukálása egy szótagúvá (Siptár, 2011). Úgy látszik tehát, hogy ennek a stratégiának a megjelenését fokozhatja a beszédsebesség gyorsítása.

A kísérletben az [v] akusztikai célja jelentősen ellenállóbbnak mutatkozott a gyors beszédtempóval szemben, mint az [i]-é: a normál és gyors tempójú F_1 -görbék megvalósulását összevetve azt állíthatjuk, hogy az [v] akusztikai célja az F_1 tekintetében megközelítőleg 650 Hz volt beszédtempótól függetlenül, azaz – legalábbis az akusztikai szerkezetnek az itt vizsgált dimenziójában – nem jelentkezett az [v] ejtésének centralizációja. Ami azonban egy kisebb mértékű, de mégis szembevető eltérés az [v] beszédhang normál és gyors tempójú realizációja között, az az, hogy míg a normál tempójú ejtés esetében az *ija* és az *ia* hangsorokban az [v]-k akusztikai céljához tartozó F_1 -görbék teljesen átfedtek egymással, addig gyors tempóban nem, hiszen az *ija* szekvenciában látott, a tendencia szintjén általánosan alacsonyabb F_1 -értékek az [v] megvalósulásában is jelentkeztek. Ez azt jelenti, hogy az *ija* gyors tempójú ejtésében tapasztalt *j*-

megvalósulás előrefelé ható – tendenciaszintű – koartikulációs hatást gyakorolt az [p] megvalósulására is.

Összegezve: a kísérlet eredményei rámutattak arra, hogy a gyors beszédtempó hatására sem tűnik el a kényelmes sebességű beszédben tapasztalt spektrális elkülönítés a ragozott főnévi igenevek (pl. *szoknia*) *ia* szekvenciája, valamint a toldalékolt főnevek (pl. *zoknija*) *ija* szekvenciája között, ami közvetetten megerősíti azt az elképzelést, hogy az ortográfia, vagyis az íráskép hatással van a hangsorok ejtésére. Az eredmények szerint ugyanis mind a kényelmes, mind a felgyorsított beszédben zártabb toldalékcsovéval ejtett, azaz mássalhangzóssabb a hangsorok [i] és [p] magánhangzója közötti átmenet akkor, ha a helyesírásban megjelenik a *j*. Mivel a *j* helyesírásbeli jelöltsége a hiátustöltő és fonemikus *j* körüli tudományos polémiahoz is kapcsolódik, vizsgálatunk általánosságban is hozzájárul a magyar *j*-realizációk akusztikai és ejtési tulajdonságainak mélyebb megértéséhez.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a kutatásunkhoz kapcsolódó hasznos beszélgetéseket és észrevételeket Rebrus Péternek és Fejes Lászlónak, a jelen tanulmányhoz fűzött megjegyzéseket anonim lektorainknak, valamint köszönetünket fejezzük ki Markó Alexandrának, aki a tanulmány elkészítésében segítségünkre volt. A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-24 kódszámú Egyetemi Kiválósági Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával, a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj szakmai támogatásával, valamint a TKA-DAAD 177375. sz. projektjének, az NKFIH FK128814 sz. projektjének támogatásával készült.

Irodalom

- Bassetti, B. (2008). Orthographic input and second language phonology. In T. Piske, T. & M. YoungScholten (eds.), *Input Matters in SLA* (191–206). Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2020). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.1.15. (A letöltés ideje: 2019. november 4.).
- Cruttenden, A. (2008). *Gimson's pronunciation of English*. 7th edn. London: Hodder Education.
- Davidson, L. & Erker, D. (2014). Hiatus resolution in American English: The case against glide insertion. *Language*, 90(1), 482–514. <https://doi.org/10.1353/lan.2014.0028>
- Deme A. (2016). *A magánhangzók ejtése és észlelése a szopránénekülésben*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.
- Deme A. & Juhász K. (2024). A helyesírásban jelölt és nem jelölt *j* ejtésének mássalhangzóssága az ejtés akusztikai vetülete alapján. *Alkalmazott Nyelvtudomány*, 2, 1–20.
- Deme, A., Juhász, K., Szánthó, Zs., Zsoldos, Sz., & Greisbach, R. (2024). German and Hungarian long and short vowels in fast speech. In *Proceedings of 5th International Symposium on Applied Phonetics (ISAPh 2024)* (5–10). Tartu: ISAPh.
- Fant, G. (1960). *Acoustic theory of speech production*. Mouton: The Hague.
- Gay, T. (1978). Effect of speaking rate on vowel formant movements. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 63, 223–230. <https://doi.org/10.1121/1.381717>.
- Gósy M. (2014a). A palatális közelítőhang kétféle funkcióban. *Beszédkutatás*, 22, 17–40.
- Gósy, M. (2014b). Phonetic Properties of Hungarian Hiatus Fillers versus Intervocalic Palatal Approximants: Physical Realities and Theoretical Implications.
- Gósy M. (2018). Hiátusos kontextusok temporális mintázata gyermekek beszédében. *Beszédkutatás*, 2018, 110–133. 10.15775/Beszkut.2018.110-133.

- Greisbach, R. (1992). Reading aloud at maximal speed. *Speech Communication*, 11, (4–5), 469–473, [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(92\)90053-A](https://doi.org/10.1016/0167-6393(92)90053-A).
- Heselwood, B. (2006). Final schwa and r-sandhi in RP English. *Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics*, 78–95.
- Hunt, E. H. (2009). *Acoustic characterization of the glides /j/ and /w/ in American English*. Cambridge, MA: MIT Doctoral Dissertation.
- Huszthy B. (2023). Az írás hatásai a kiejtés változására. In A. Cser & A. L. Nemesi (szerk.), *Nyelvelmélet és diakronia 5.* (307–332). Budapest: Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Bölcsészeti és Társadalomtudományi Kar.
- Jacobs, C. L., Yiu, L. K., Watson, D. G. & Dell, G. S. (2015). Why are repeated words produced with reduced durations? Evidence from inner speech and homophone production. *Journal of Memory and Language*, 84, 37–48.
- Jagers, Z. (2018). Evidence and characterization of a glide-vowel distinction in American English. *Laboratory Phonology: Journal of the Association for Laboratory Phonology*, 9, 1–27. <https://doi.org/10.5334/labphon.36>.
- Juhász K. (2024a). *A mandarin beszédhangok produkciója kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek ejtésében*. PhD disszertáció. Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem. <https://doi.org/10.15476/ELTE.2024.067>
- Juhász K. (2024b). Az ismétlések hatására bekövetkező f0-redukció kérdése a magyar egy szótagú intonációs kontúrok megvalósulásában: az egyéni produkciók vizsgálata. *Alkalmazott Nyelvtudomány Különszám*, 2, 2–23. <https://doi.org/10.18460/ANY.K.2024.2.001>.
- Juhász K. & Deme A. (2022). Palatális approximánsok a kínaiban és a magyarban – a kínai alveolopalatális /ɕ/ szibilánst követő vokális szakasz produkciója kínaiul tanuló magyar anyanyelvűeknél. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok*, 34, 287–332.
- Juhász K. & Deme A. (2024). Az *iá* és az *ijá* vokális hangsorok megvalósulása magyar álszavakban a nyelvváltás akusztikai vetületének szempontjából. *Beszéd Tudomány*, 9–41.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B. & Christensen, R. H. B. (2017). lmerTest Package: Tests in linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82(13), 1–26.
- Ladefoged, P. (1975). *A Course in Phonetics*. New York: Harcourt.
- Lindblom, B. (1963). Spectrographic study of vowel reduction. *Journal of the Acoustical Society of America*, 35, 1773–1781.
- Maxwell, O. Baker, B. Bundgaard-Nielsen, R. L. & Fletcher, J. (2015). A comparison of the acoustics of nonsense and real word stimuli: coronal stops in Bengali. In *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 2015)*, 10–14 August 2015, Glasgow, Scotland, UK.
- Menyhárt K. (2006). Koartikulációs folyamatok két magánhangzó kapcsolatában. *Beszéd kutatás*, 2006, 44–56.
- Olaszy G. (2010). Az [i] + V és V + [i] hangkapcsolódások akusztikai elemzése a hiátustöltés magyarázatához. *Beszéd kutatás*, 2010, 76–81.
- R Core Team (2020). *R Foundation for Statistical Computing*, Elérhető: <https://www.R-project.org/>. 3.6.1-es verzió. (A letöltés ideje: 2020. április 12.).
- Rákosi, Gy. & Laczkó, T. (2008). On the categorial status of agreement-marked infinitives in Hungarian. In Piñon, Christofer & Szentgyörgyi Szilárd (eds.) *Approaches to Hungarian vol. 10, Papers from the Veszprém Conference* (145–172). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Rebrus P. & Kálmán L. (2009). Valóban megmagyarázhatatlanok a magyar infinitívusz toldalékai? In Maleczki M. & Németh T. E. (szerk.), *A mai magyar nyelv leírásának újabb módszerei VII. Modellek, elméletek és elvek érvényessége nyelvi adatok tükrében* (153–156). Szeged: Szegedi Tudományegyetem Általános Nyelvészeti és Magyar Nyelvészeti Tanszéke.
- Recasens, D. (2013). On the articulatory classification of (alveolo)palatal consonants. *Journal of the International Phonetic Association*, 43(1), 1–22.
- Siptár P. (2002). Hiátus. In Hunyadi László (szerk.), *Kísérleti fonetika, laboratóriumi fonológia* (85–98). Debrecen: Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója.
- Siptár P. (2005). A magánhangzó-kapcsolatok fonológiájából. *Magyar Nyelv*, 101, 282–304.
- Siptár P. (2011). Alakváltozatok, allomorfolk, alternációk. *Magyar Nyelv*, 107, 147–160.

- Siptár P. (2013). Palatálisok. In A. Benő, E. Fazakas, & E. Kádár (szerk.), „...hogy legyen a víznek lefolyása...”: *Köszöntő kötet Szilágyi N. Sándor tiszteletére* (433–448). Kolozsvár: Erdélyi Múzeum Egyesület. Letöltés: <http://archive.nytud.hu/oszt/elmnyelv/siptar/publ/palatalisok.pdf>.
- Siptár, P. & Törkenczy, M. (2000/2007). *The Phonology of Hungarian*. New York: Oxford University Press.
- Stevens, K. (2000). *Acoustic Phonetics*. Massachusetts: MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1072.001.0001>
- The Audacity Team (2019). *Audacity*. 2.4.2-es verzió. Elérhető: <http://audacityteam.org/> (A letöltés ideje: 2020. március 13.).
- van Heuven, V. & Hoos, A. (1991). Hiatus deletion, phonological rule or phonetic coarticulation? *Linguistics in the Netherlands, 1991*, 61–70.
- van Rij, J., Wieling, M., Baayen, H R. & van Rijn, D. (2020). *itsadug: Interpreting Time Series and Autocorrelated Data Using GAMMs*. 4.1.2-es R csomag-verzió. (A letöltés ideje: 2021. november 1.)
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag.
- Wieling, M. (2018). Analyzing dynamic phonetic data using generalized additive mixed modeling: A tutorial focusing on articulatory differences between L1 and L2 speakers of English. *Journal of Phonetics*, 70, 86–116. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2018.03.002>
- Wood, S. (2017). *Generalized Additive Models: An Introduction with R*. Boca Raton: Chapman and Hall. <https://doi.org/10.1201/9781315370279>