Journal of Westerrn Iranian Languages and Dialects
Vol. 8, Issue 3, pp. 31-48
https://jlw.razi.ac.ir/

Print ISSN: 2345-2579
Online ISSN: 2676-573x

Res. article

Lenition in Persian: A Case Study of Stop Consonants

Vahid Sadeghi[1]✉, Somaye Eslami[2]

1- Associate Professor of Linguistics, Department of English Language and Linguistics, Faculty of Literature and Humanities, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. 2- M.A. of Linguistics, Department of English Language and Linguistics, Faculty of Literature and Humanities, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

Received: 2019/24/07 **Accepted:** 2019/15/09

Abstract

In the present research, the lenition of stop consonants in Persian continuous speech has been investigated within the framework of laboratory phonology. Data were designed such that Persian stops were placed in three different consonantal positions, namely word initial, intervocalic word medial, and word final. Also, the stop consonants differed with respect to context (voiced vs. voiceless) as well as lexical stress (stressed vs. unstressed). Duration of stop consonants as well as their frequency of occurrence as stops, fricatives and approximants were computed. Results showed that voiceless stops resist lenition and do not lose their phonetic quality in any context. However, voiced stops show different magnitude of consonantal reduction depending on word position and context. This finding is in line with the phonetic approach to lenition, supporting the articulatory mechanisms underlying consonantal weakening, namely greater sonority, lesser articulatory effort and shortening. The results further agree with perceptual constraints underlying consonantal lenition which assume that stop consonants are more likely to be weakened inside a prosodic unit like a word rather than at its edges, also in intervocalic position, as they are surrounded with more sonorant sounds, and they are more likely to turn into approximants than fricatives.

Keywords: stop consonants, lenition, intervocalic position, phonetic context, approximant.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Citation: Sadeghi, V., Eslami, S. (2020). Lenition in Persian: A Case Study of Stop Consonants. *Journal of Western Iranian Languages and Dialects*, 8 (30), 31-48. *(In Persian)*

✉ Vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

فصلنامهٔ مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران
دورهٔ هشتم، شمارهٔ ۳، صص. ۳۱-۴۸
https://jlw.razi.ac.ir/
شاپای چاپی: ۲۵۷۹-۲۳٤٥
شاپای الکترونیکی: ۲٦۷٦-٥۷۳x

مقالهٔ پژوهشی

کاهش همخوانی در زبان فارسی: مطالعهٔ موردی همخوان‌های انفجاری

وحید صادقی[۱]✉، سمیه اسلامی[۲]

۱- دانشیار گروه زبان انگلیسی و زبان‌شناسی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران. ۲- کارشناس‌ارشد زبان‌شناسی همگانی، گروه زبان انگلیسی و زبان‌شناسی، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران.

دریافت: ۱۳۹۸/٥/۲ **پذیرش:** ۱۳۹۸/٦/۲٤

چکیده

در نوشتار پیش رو کاهش همخوان‌های انفجاری در گفتار پیوستهٔ فارسی در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی بررسی شده است. داده‌ها طوری طراحی شدند که همخوان‌های انفجاری در یکی از سه جایگاه آغازی، میانی (بین دو واکه) و پایانی کلمه قرار بگیرند؛ همچنین، همخوان‌ها ازنظر بافت آوایی (بافت واکدار و بی‌واک) و موضع تکیه (تکیه‌بر و بی‌تکیه) با یکدیگر تفاوت داشتند. مقادیر دیرش همخوان‌های انفجاری و همچنین فراوانی وقوع تظاهر آوایی آن‌ها به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده محاسبه شد. نتایج نشان داد که انفجاری‌های بی‌واک نسبت به کاهش، مقاومت نشان می‌دهند و در هیچ بافتی از میزان قوت همخوانی آن‌ها کاسته نمی‌شود؛ ولی انفجاری‌های واکدار بسته به دو عامل جایگاه و بافت آوایی به درجات مختلف کاهش می‌یابند. بیشترین میزان کاهش مربوط به جایگاه بین‌واکه‌ای است که در آن هم از دیرش انفجاری‌ها (واکدار) کاسته می‌شود و میزان گرفتگی آن‌ها از گونهٔ انفجاری به ناسوده تغییر می‌کند. کاهش انفجاری‌های واکدار در جایگاه‌های آغازی و پایانی کلمه در مجاورت آواهای واکدار تنها به‌صورت کوتاه‌شدگی همخوان یا کاهش دیرش است. نتایج به‌دست‌آمده با دیدگاه آوایی به کاهش همخوانی مطابقت بیشتری دارد و سازوکارهای تولیدی ناظر بر فرایند کاهش همخوان را به‌صورت کاهش درجهت افزایش رسایی، کاهش درجهت کم‌کوشی تولیدی و کاهش درجهت کوتاه‌شدگی (کم‌شدن دیرش) تأیید می‌کند. این یافته‌ها با محدودیت‌های ادراکی ناظر بر فرایند کاهش نیز مطابقت دارد که براساس آن کاهش در درون یک سازهٔ نوایی مانند کلمه نسبت به مرز آغازی و پایانی آن سازه رایج‌تر است؛ کاهش در مجاورت واکه‌ها رایج‌تر از همخوان‌هاست و احتمال کاهش یک همخوان انفجاری به ناسوده بیشتر از سایشی است.

کلیدواژه‌ها: همخوان‌های انفجاری، کاهش همخوانی، جایگاه بین‌واکه‌ای، بافت آوایی، گونهٔ ناسوده.

استناد: صادقی، وحید؛ اسلامی، سمیه (۱۳۹۹). کاهش همخوانی در زبان فارسی: مطالعهٔ موردی همخوان‌های انفجاری. *فصلنامهٔ مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۸ (۳۰)، ۳۱-۴۸.

✉ Vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

۱- مقدّمه

کاهش به‌مثابهٔ فرایندی واجی، به‌معنای تضعیف عنصری زنجیره‌ای در بافت آوایی یا نوایی مشخّصی است (گارویچ[1]، ۲۰۰٤؛ تراسک[2]، ۱۹۹٦؛ فولی[3]، ۱۹۷۷؛ کرچنر[4]، ۲۰۰٤). دو رویکرد نظری متفاوت بـه فراینـد کاهش همخوانی وجود دارد: برخی پژوهش‌ها برای کاهش، مبنای آوایی قائل هستند و فرض می‌کننـد که هرگونه کاهش در زنجیرهٔ آوایی گفتار ناشی از سازوکارهای ناظر بر تولید و درک گفتار است. برخی نیز کاهش را رویدادی واجی فرض کرده و معتقدند کاهش نوعی فرایند واجیِ هم‌زمانی یا درزمانی است که طی آن یک آوا به‌صورت مقوله‌ای تضعیف یا از زنجیرهٔ آوایی حذف می‌شـود. پـژوهش حاضـر در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی، به بررسی آوایی کاهش همخوان‌های انفجاری فارسی می‌پردازد.

انگیزهٔ اصلی انجام این نوشتار، پاسخ به این پرسش است که آیا همخوان‌های انفجـاری فارسـی در بافت‌های آوایی و نوایی مختلف کاهش می‌یابند. و اگر این‌گونه است، این کـاهش رویـدادی واجـی و مقوله‌ای است یا رویدادی آوایی و مدرج. جستار پیش رو در چند بخش تنظـیم شـده اسـت. ابتـدا دو دیدگاه واجی و آوایی به فرایند کاهش همخوانی توضیح داده می‌شود؛ سپس، پیشینهٔ مطالعـات کـاهش همخـوانی در زبـان فارسـی بررسـی مـی‌شـود. بعـد از آن، روش‌شناسـی پـژوهش شـامل داده‌هـا، شرکت‌کنندگان و شیوهٔ اندازه‌گیری متغیّرهای آوایی تبیین می‌شود. درادامه نتایج حاصل از تحلیل آوایی داده‌ها گزارش و با توجّه به نتایج به‌دست‌آمده دربارهٔ ماهیت واج‌شناختی کاهش همخوان‌های انفجاری در زبان فارسی بحث می‌شود.

۲- کاهش از دیدگاه واجی

کاهش واج‌شناختی همخوان به‌صورت فرایندی درزمانی یا هم‌زمانی، رویدادهای واجی متعدّدی ازجمله تبدیل انفجاری‌ها به سایشی‌ها، تبدیل گرفته‌ها به همخوان‌های ناسوده یا تبـدیل همخـوان‌هـای گرفتـهٔ دهانی به غیر دهانی (مثل تبدیل ϖ به سایشی چاکنایی κ) یا حذف کامل را شامل می‌شود (گارویچ، ۲۰۱۱). نمونه‌ای از کاهش هم‌زمانی در زبان *جورجیا توسکانا*[5] یکی از گویش‌های ایتالیایی فلـورنتینی[6]، دیده می‌شود. مشخّصهٔ اصلی این زبان، سایشی‌شدگی انفجاری‌ها در بافت بـین‌واکـه‌ای اسـت. فراینـد

1. N. Gurevich
2. R. L. Trask
3. J. Foley
4. R. M. Kirchner
5. Gorgia Toscana
6. Florentine Italian

کاهش در این زبان از تبدیل به یک سایشی (1 a) تا تبدیل به یک ناسودهٔ شبه‌واکه‌ای (1 b) متغیّر است (کرچنر، ۲۰۰٤):

1) a. [pla´stiha] → [laɸla´stiha] پلاستیک

b. [kasa] → [la´ɯasa]

کاهش واج‌شناختی شامل تناوب‌های مقوله‌ای است که سبب می‌شود یک همخوان، با نحوهٔ تولید رساتر یا نشانداری کمتر تولید شود (لاووا[1]، ۲۰۰۱: ٦). کرچنر (۱۹۹۸) واکدارشدن یک همخوان بی‌واک (مثل t→d) در بافت آوایی واکدار (در مجاورت همخوان‌های رسا یا همخوان‌های گرفتهٔ واکدار) را نمونه‌ای از کاهش واجی توصیف می‌کند؛ زیرا واکداری در چنین شرایطی با کاهش فعّالیت تولیدی همراه است؛ به این‌معنا که همگونی همخوان بی‌واک با آواهای واکدار مجاور با گسترش مشخّصهٔ [+واک] باعث کاهش مشخّصهٔ تولیدی [–واک] می‌شود. گارویچ (۲۰۱۱) کاهش واجی را به‌معنای کاهش درجهٔ گرفتگی همخوان تعریف می‌کند. ازنظر وی، فرایندهای زیر همگی نمونه‌ای از کاهش واجی همخوان هستند: (۱) حذف تشدید یا کاهش یک همخوان کشیده به یک همخوان کوتاه (t:→t)؛ (۲) کاهش یک همخوان انفجاری به یک همخوان زنشی (t→r)؛ (۳) سایشی‌شدگی یا کاهش یک آوای انفجاری به یک همخوان سایشی یا ناسوده (t→θ)؛ (٤) کاهش یک همخوان انفجاری یا سایشی به همخوان چاکنایی (t→ʔ، s→h) و (۵) حذف کامل (t→Ø). گارویچ (۲۰۱۱) سلسله‌مراتب کاهش واج‌شناختی همخوان را به‌صورت (۲) ارائه می‌کند:

۲) تشدیدزدایی[2]> نادمیده‌شدگی[3]> واکدارشدگی[4]> سایشی‌شدگی[5]> زنشی‌شدگی[6]> حلقی‌شدگی[7]> غلت‌شدگی[8]> حذف

۳- کاهش ازدیدگاه آوایی

پژوهش‌گرانی که برای فرایند کاهش، مبنای آوایی قائل می‌شوند؛ دو دسته هستند: دستهٔ اوّل آن‌هایی که این فرایند را فرایندی تولیدی تلقّی می‌کنند و دستهٔ دوم آن‌هایی که افزون بر انگیزه‌های تولیدی، نقش

1. L. M. Lavoie
2. degemination
3. despiration
4. voicing
5. spirantization
6. flapping
7. debuccalization
8. gliding

عوامل شنیداری را نیز در فرایند کاهش همخوان مؤثّر می‌دانند.

کاهش درجهت افزایش رسایی، کاهش درراستای کم‌کوشی تولیدی و کاهش درجهت کوتاه‌شدگی (کم‌شدن دیرش)، نمونه‌هایی از سازوکارهای تولیدی ناظر بر فرایند کاهش همخوان است. در رویکرد کاهش درجهت افزایش رسایی، کاهش فرایندی است که سبب افزایش تدریجی رسایی همخوان می‌شود؛ به‌گونه‌ای که همخوان تضعیف‌شده، شباهت بیشتری با بافت واکه‌ای (رساترین واحد آوایی) می‌یابد (لاووا، ۲۰۰۱). لاووا (۲۰۰۱) معتقد است که رسایی همخوان‌ها درجهت عکس قوت آن‌ها است؛ یعنی ضعیف‌ترین همخوان‌ها، رساترین و همخوان‌های دارای رسایی کمتر، قوی‌ترین همخوان‌ها هستند. ازنظر لاووا (۲۰۰۱) کاهش فرایندی تولیدی است که طی آن میزان گرفتگی یک عنصر زنجیره‌ای کاهش یافته و درنتیجه، عنصر رساتر تولید می‌شود. فرایندهای کاهش درجهت افزایش رسایی اغلب باعث تبدیل مشخّصه‌های نشاندار به بی‌نشان می‌شوند. پیامد صوت‌شناختی افزایش رسایی عبارت است از: افزایش واک، افزایش ساختار سازه‌ای[1] طیف فرکانسی، کاهش انرژی نوفه‌ای نامنظّم و افزایش انرژی منظّم. همهٔ این ویژگی‌ها نشانهٔ افزایش میزان واک و ساختار سازه‌ای است. در فرایند کاهش، همخوان‌های واکدار اغلب به‌طور کامل واکدار می‌شوند و همخوان‌های بی‌واک، دارای واک بیشتری خواهند شد.

پیروان رویکرد شنیداری با اتّکا به یافته‌های رده‌شناختیِ مطالعات کاهش همخوان استدلال می‌کنند که انگیزهٔ اصلی وقوع فرایند کاهش، سازماندهی بهینهٔ اطّلاعات نوایی، یا به‌بیان دقیق‌تر، تقویت سازه‌های نوایی درون جمله است. گوینده با کاهش یک همخوان انفجاری به ناسوده یا رسا، احتمال وقوع ناپیوستگی قوی در زنجیرهٔ آوایی گفتار پیوسته را کاهش می‌دهد تا سازهٔ نواییِ مربوطه بدون هر اندازه سکوت، وقفه یا اُفت قابل ملاحظهٔ شدّت انرژی به شنونده منتقل شود (هریس[2]، ۲۰۰۳؛ کینگستون[3]، ۲۰۰۷؛ کاپلان[4]، ۲۰۱۱)؛ ازجمله پیامدهای این فرضیهٔ شنیداری آن است که (۱) احتمال وقوع کاهش درون یک سازهٔ نوایی بیشتر از لبه‌های کناری یا مرز آغازی و پایانی آن است؛ (۲) کاهش در مجاورت آواهای رسا رایج‌تر از آواهای گرفته و در مجاورت واکه‌ها رایج‌تر از همخوان‌های رسا است؛ افزون بر این، هرقدر واکه‌ها بازتر باشند، میزان کاهش بیشتر است.

همبسته‌های صوتی کاهش همخوانی در مطالعات آوایی بررسی شده‌اند. لاووا (۲۰۰۱)، بواوچیت و

1. formant structure
2. J. Harris
3. J. Kingston
4. A. Kaplan

دیویدسون[1] (۲۰۱۳) و هاولد و پریتو[2] (۲۰۱٤) معتقدند که مهم‌ترین و معتبرترین همبستهٔ صوتی کاهش، دیرش است: کاهش همخوان‌های گرفته منجر به کوتاه‌ترشدن دیرش آن‌ها می‌شود. انفجاری‌ها به‌هنگام کاهش دارای بست، سایش و دمش (درصورت وجود) کوتاه‌تر و کمابیش ناقص هستند؛ افزون بر این، قطعهٔ رهش انفجاری‌ها ویژگی تقویت‌کننده‌ای به‌شمار می‌رود و تولید آن همیشه ضروری نیست. یکی دیگر از همبسته‌های صوتی کاهش، شدّت انرژی است. شدّت انرژی، شاخص میزان قوت همخوان است (لاووا، ۲۰۰۱؛ هاولد و پریتو، ۲۰۱٤). این پارامتر میزان قوت همخوان‌هارا براساس چگونگی تولیدشان نشان می‌دهد. همخوان‌های گرفتهٔ ضعیف‌تر، شدّت انرژی منظّم بیشتری دارند که باعث می‌شود شباهت آوایی آن‌ها با واکهٔ مجاور بیشتر شود.

سرعت تولید گفتار، بافت آوایی و جایگاه نوایی از عوامل تأثیرگذار بر کاهش هستند. در گفتار سریع، اندام‌های گویایی زودتر به الگوی گرفتگی مورد نظر می‌رسند. درنتیجه، سرعت تولید گفتار افزایش یافته و طول مدّت‌زمان الگوی گرفتگی همخوانی کوتاه‌تر می‌شود. بافت آوایی، عامل مهمّ دیگری در مبحث کاهش است. کاهش همخوان در جایگاه بین‌واکه‌ای رایج‌تر از کاهش در مجاورت همخوان‌های رسا (و البتّه گرفته) است. بواوچیت و دیویدسون (۲۰۱۳) و هاولده و پریتو (۲۰۱٤) در مطالعات آزمایشگاهی جداگانه با بررسی صوت‌شناختی کاهش همخوان‌های انفجاری و سایشی در زبان‌های انگلیسی و اسپانیایی ثابت کرده‌اند که کاهش همخوانی تا حدّ زیادی تابع بافت آوایی همخوان است به این صورت که در مجاورت واکه‌ها و همخوان‌های رسا از میزان قوت همخوان‌های گرفته کاسته می‌شود و با تضعیف درجهت افزایش میزان رسایی، شباهت آن‌ها به بافت آوایی مجاور بیشتر می‌شود؛ازسوی دیگر، جایگاه نوایی همخوان در کلمه و همچنین تکیه برالگوی کاهش همخوانی تأثیرگذار است (اسکور[3]، ۱۹۹۷: ۵۸؛ لاووا، ۲۰۰۱). لاووا (۲۰۰۱) نشان داده است که پیاده‌سازی مشخّصه‌های همخوانی، بیشتر در مرز آغازی کلمه روی می‌دهد؛ بنابراین تضعیف کمتری در این جایگاه نسبت به جایگاه میانی یا پایانی کلمه اتّفاق می‌افتد.

کاهش همخوانی در زبان فارسی از دو دیدگاه واجی و آوایی بررسی شده است. پسوویچ[4] (۱۹۸۵: ٦۱) به خنثی‌شدگی تقابل انسایشی – سایشی فارسی اشاره کرده و دلیل آن را تمایل خوشه‌های همخوانی

1. D. Bouavichith,& L. Davidson
2. J. Hualde & P. Prieto
3. E. Escure
4. A. Pisowicz

به کاهش در مجاورت واکه ذکر کرده است. بی‌جن‌خان (۱۳۷٤: ۷٤، ۸٦–۸۷) تبدیل /dʒ/ به /ʃ/ را در بافت /dʒt/ یکی از فرایندهای واجی رایج در زبان فارسی برمی‌شمارد (مثل *اجتماع* /ʔedʒtemɑ:ʔ/→[ʔeʃtemɑ:]/).وی این رویداد را در چارچوب انگارهٔ غیر خطّی خودواحد ازراه قطع مشخّصه‌های واکداری و پیوستگی انسایشی /ʤ/ توصیف کرده است. ثمره (۱۳۸۵: ۱۳٤–۱۳۵) نیز خنثی‌شدگی تقابل همخوان‌های انسایشی – سایشی فارسی را بررسی کرده است. وی توضیح می‌دهد که توالی آوایی انفجار ─ سایش – انفجار یا سایش – انفجار –سایش برای گویشوران فارسی اشکال تولیدی دربر دارد و به همین دلیل است که برای چنین خوشه‌هایی واژهٔ فارسی وجود ندارد.

محمودزاده (۱۳۸۸) در پژوهشی جامع سایشی‌شدگی همخوان‌های انسایشی فارسی را براساس فرضیه‌های جوازدهی سرنخی و جوازدهی نوایی گفتار در سازه‌های نوایی هجا، کلمهٔ واجی، گروه واجی و گروه آهنگ، در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی بررسی کرده است. اندازه‌گیری پارامترهای آوایی دیرش سکوت، دیرش سایش، زمان افزایش دامنهٔ انرژی و شیب دامنهٔ انرژی در گفتار اظهاری (کلمات مجزّا) نشان داد که هریک از این پارامترها، تقابل انسایشی – سایشی را در گفتار اظهاری انتقال می‌دهند و پارامتر دیرش سکوت، مهم‌ترین سرنخ صوتی تمایزدهندهٔ تقابل انسایشی – سایشی در زبان فارسی است. وی همچنین سایشی‌شدگی همخوان‌های انسایشی فارسی را در سطح چهار سازهٔ نوایی هجا، کلمهٔ واجی، گروه واجی و گروه آهنگ در گفتار پیوستهٔ فارسی تحلیل کرد و نشان داد که تقابل انسایشی – سایشی در گفتار پیوسته فقط به‌وسیلهٔ پارامتر دیرش سکوت انتقال می‌یابد و سایشی‌شدگی مبتنی بر اصل جوازدهی سرنخی است و نه جوازدهی نوایی[1] گفتار، به این‌معنا که ساختار نوایی گفتار بر این پدیدهٔ آوایی تأثیرگذار نیست.

محمودزاده (۱۳۸۸) خنثی‌شدگی تقابل انسایشی – سایشی فارسی را برمبنای اصل کم‌کوشی تولیدی تبیین می‌کند. وی همچنین براساس فرضیهٔ پی‌مپ توضیح می‌دهد که فارسی‌زبانان برای حلّ مشکل واج‌آراییِ توالی آوایی انفجار –سایش – انفجار، کمترین تغییر واجی را ایجاد می‌کنند که عبارت است از حذف قطعهٔ انسداد همخوان انسایشی، زیرا در توالی انفجار – سایش – انفجار، تمایز شنیداری انفجار با Ø (حذف کامل همخوان انسایشی) از سایش با Ø به‌مراتب کمتر است. درنتیجه نرخ اشتباه‌شدگی انفجار با Ø از سایش با Ø بسیار بالاتر است؛ بنابراین فارسی‌زبانان، پراشتباه‌ترین گزینه، یعنی حذف قطعهٔ انفجار همخوان انسایشی، را برای حلّ مشکل واج‌آرایی انفجار – سایش – انفجار برمی‌گزینند.

1. licencing by prosody

٤- روش پژوهش

روش‌شناسی پژوهشی نگارندگان در انجام نوشتار پیش رو، روش‌شناسی واج‌شناسی آزمایشگاهی است. در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی، هر مطالعهٔ واج‌شناختی ابتدا با یک فرضیهٔ واجی شروع می‌شود؛ سپس، داده‌هایی متناسب با فرضیهٔ پژوهش جمع‌آوری می‌شوند. در مرحلهٔ بعد، تعدادی پارامتر صوتی به‌مثابهٔ همبسته‌های آوایی محتمل الگوی واجی مورد نظر انتخاب می‌شوند؛ سپس پارامترها در شرایط آزمایشگاهی با کنترل تمامی عواملِ (ازجمله زبان‌شناختی، آواشناختی و...) دخیل در نتایج آزمایش، برروی داده‌های پژوهش اندازه‌گیری می‌شوند؛ سپس مقادیر به‌دست‌آمده تحلیل آماری می‌شوند. درپایان فرضیهٔ واجی پژوهش برمبنای نتایج آماری به‌دست‌آمده، ارزیابی شده و میزان صحّت و اعتبار آن بررسی می‌شود.

٤-١- داده‌ها و شرکت‌کنندگان

برای بررسی آوایی کاهش همخوان‌های انفجاری، پیکره‌ای شامل (۱۹۲) جمله طرّاحی شد. کلمات هدف در این جملات دوهجایی با ساخت هجایی (C)CV.CV یا سه‌هجایی با ساخت هجایی CV.CV.CV(C) بودند که در آن‌ها یکی از همخوان‌های انفجاری بی‌واک یا واکدار فارسی) (/g/، /d/، /b/، /k/، /t/ و /p/) در یکی از سه جایگاه نوایی آغازی، میانی (بین دو واکه) و پایانی کلمه قرار داشتند. همخوان‌ها در این سه جایگاه ازنظر موضع تکیه و بافت آوایی با یکدیگر متفاوت بودند به این‌صورت که هر همخوان در هریک از سه جایگاه آغازی، میانی و پایانی کلمه، در دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه و دو بافت واکدار و بی‌واک قرار گرفت. لازم به توضیح است که با توجّه به محدودیت‌های بافتیِ همخوان‌های میانی در جایگاه بین‌واکه‌ای، این همخوان‌ها تنها در بافت آوایی واکدار و با توجّه به محدودیت‌های نوایی همخوان‌ها در جایگاه پایانی کلمه، این همخوان‌ها تنها در موضع تکیه‌بر قرار داشتند. براساس این، همخوان‌های آغازی از دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه و دو بافت آوایی واکدار و بی‌واک، همخوان‌های میانی از دو موضع تکیه‌بر و بی‌تکیه و بافت آوایی واکدار و همخوان‌های پایانی از موضع تکیه‌بر و دو بافت آوایی واکدار و بی‌واک استخراج شدند. تعداد کلّ داده‌های جمع‌آوری‌شده به‌تفکیک جایگاه نوایی همخوان در سطح کلمه به‌ترتیب زیر است:

جایگاه آغازین: ۹٦ = ۲ (کلمه) × ۲ (بافت آوایی) × ۲ (موضع تکیه) × ۱۲ (تعداد همخوان)

جایگاه میانی: ٤۸ = ۲ (کلمه) × ۲ (موضع تکیه) × ۱۲(تعداد همخوان)

جایگاه پایانی: ٤۸ = ۲ (کلمه) × ۲(بافت آوایی) × ۱۲(تعداد همخوان)

جدول (۱). نمونه‌ای از داده‌های هدف پژوهش (زیر کلمات هدف خط کشیده شده است.)

جایگاه در سطح هجا	بافت آوایی	موضع بدون تکیه	موضع تکیه‌بر
آغازی	واکدار	اون، پرنده رو آزاد کرد.	مواظب پولت باش.
	بی‌واک	شبش ترانه رفت خونه.	گرمک طبعش سرد نیست.
	واکدار	به کاکتوس زیاد آب نده.	شاهزاده و گدا در کاخی صحبت می‌کردن.
	بی‌واک	صبحش دریا آروم بود.	طاووس دمش قشنگه.
بین‌واکه‌ای		این درخت به درخت میوه شباهت نداره.	نبوغ اون در موسیقی شگفت‌انگیزه.
		صداقت ارزش زیادی داره.	پیاده تا پارک راهی نیست.
		در نگارش، اشکال کم داشت.	نقش و نگار این قالی قشنگه.
		مثل ستاره می‌درخشه.	متین نویسندهٔ خوبی میشه.
پایانی	واکدار		سرتیپ مهمونی مجلّلی گرفت.
	بی‌واک		سرتیپ کتابی از خاطرات جنگ نوشت.
	واکدار		اون خیلی خوش‌تیپ نبود.
	بی‌واک		خوش‌تیپ کردی، کجا؟!

به‌ازای هریک از کلمات، جمله‌ای مناسب طرّاحی شد و کلمهٔ مورد نظر در جایگاه تکیهٔ زیروبمی پیش‌هسته قرار گرفت؛ سپس شانزده گویشور فارسی معیار، این جملات را یک‌بار تولید کردند. ضبط داده‌ها در فضایی آرام و در سکوت کامل انجام شد؛ بنابراین به‌طور کلّی (۳۰۷۲) پاره‌گفتار به‌دست آمد: ۳۰۷۲ = ۱۶ × ۱۹۲. نمونه‌ای از جملات آزمایش در جدول (۱) ارائه شده است.

٤-۲- اندازه‌گیری‌های آوایی

تحلیل صوتی داده‌ها در نرم‌افزار پرت[1] نسخهٔ (٦/۰/٤۳) (بورزما و وینینک[2]، ۲۰۱۸) انجام و برای تحلیل صوتی داده‌ها از هم‌زمانی سیگنال آوایی و طیف‌نگاشت استفاده شد. تمامی همخوان‌های هدف ابتدا با توجّه به معیارهای تقطیع صوتیِ پیترسون و لهیست[3] (۱۹٦۰) در سیگنال آوایی داده‌ها شناسایی و برچسب‌دهی شده و سپس اندازه‌گیری‌های آوایی مربوطه، به‌صورت دستی به‌شیوه‌ای که در زیر به آن اشاره می‌شود، برروی آن‌ها انجام شد.

برای تحلیل صوتی همخوان‌های انفجاری، براساس هم‌زمانی سیگنال آوایی و طیف‌نگاشت، مرز آغازی همخوان انفجاری مقارن با شروع بست همخوانی و مرز پایانی همخوان مقارن با پایان دمش همخوان (شروع واکهٔ بعدی)، شناسایی و برچسب‌دهی شدند. براساس این، دیرش همخوان‌های انفجاری با اندازه‌گیری فاصلهٔ زمانی بین این دو ناحیه به‌دست آمد. در همخوان‌های انفجاری واکدار،

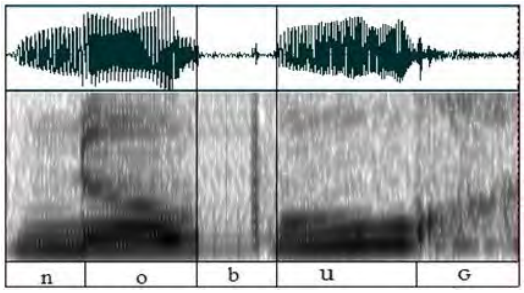
1. praat
2. P. Boersma & D. Weenink
3. G. E. Peterson & I. Lehiste

مرز بین همخوان و واکهٔ بعد ناحیه‌ای درنظر گرفته شد که در آن، نوفهٔ رهشِ انفجاری به حداقل میزان ممکن رسیده و ساختار طیف فرکانسی به‌شکل سازه‌ای درمی‌آید.

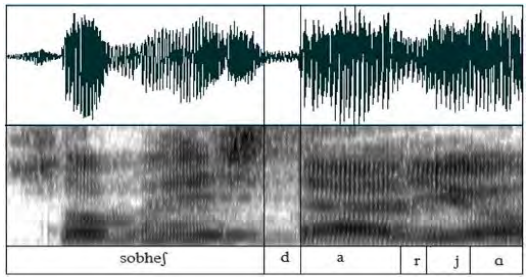
با توجّه به احتمال کاهش همخوان‌های انفجاری و تبدیل آن‌ها به گونه‌های سایشی و ناسوده، برای تشخیص نحوهٔ تظاهر آوایی همخوان به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی یا ناسوده، معیارهای صوتی ذیل مدّ نظر قرار گرفت: (۱) اگر در سیگنال صوتی و طیف‌نگاشتِ همخوان، ناحیه‌ای به‌صورت سکوت کامل یا افت قابل ملاحظهٔ شدّت انرژی مشاهده شود، همخوان به‌مثابهٔ یک انفجاری کدگذاری می‌شود؛ (۲) اگر یک موج نامنظّم قوی در سیگنال صوتی همخوان و نوفهٔ اغتشاشی در طیف‌نگاشت بدون سکوت کامل مشاهده شود، همخوان به‌منزلهٔ یک سایشی درنظر گرفته می‌شود؛ و (۳) اگر ساختار صوتی همخوان در سیگنال صوتی و طیف‌نگاشت، سازه‌ای باشد و انرژی نامنظّم و نوفه‌ای در طیف‌نگاشت آن به حداقل میزان ممکن رسیده باشد، همخوان به‌مثابهٔ یک ناسوده درنظر گرفته می‌شود.

در پژوهش حاضر به پیروی از بواوچیت و دیویدسون (۲۰۱۳) تمایزی بین سازه‌های فرکانسیِ قوی و ضعیف در شناسایی و کدگذاری همخوان‌ها قرار داده نشده است. به این‌ترتیب، اگر ساختار فرکانسی همخوان روی طیف‌نگاشت، سازه‌ای باشد، صرف نظر از آنکه سازه‌های فرکانسیِ مربوطه با دامنهٔ انرژی زیاد یا کم تظاهر یابند، آن همخوان به‌منزلهٔ همخوان ناسوده‌ای شناسایی می‌شود.

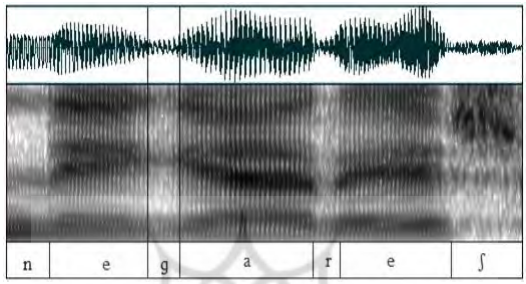
شکل‌های (۱)، (۲) و (۳)، سیگنال آوایی و طیف‌نگاشت همخوان‌های /b/، /d/ و /g/ را در کلمات *نبوغ*، *دریا* و *نگرش* نشان می‌دهند که به‌ترتیب به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده ظاهر شده‌اند. با درنظرگرفتن معیارهای پیش‌گفته، فراوانی وقوع تظاهر آوایی گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده در تولید هر همخوان انفجاری محاسبه شد. لازم به توضیح است که درصورت تظاهر آوایی همخوان‌های انفجاری به‌صورت گونه‌های سایشی و ناسوده، دیرش آن‌ها براساس معیارهای تقطیع همخوان‌های سایشی و ناسوده محاسبه شد.



شکل (۱). سیگنال و طیف‌نگاشت همخوان /b/ تولیدشده به‌صورت گونهٔ انفجاری در واژهٔ *نبوغ*



شکل (۲). سیگنال و طیف‌نگاشت همخوان /d/ تولیدشده به‌صورت گونهٔ سایشی در واژهٔ *دریا*



شکل (۳). سیگنال و طیف‌نگاشت همخوان /g/ تولیدشده به‌صورت گونهٔ ناسوده در واژهٔ *نگرش*

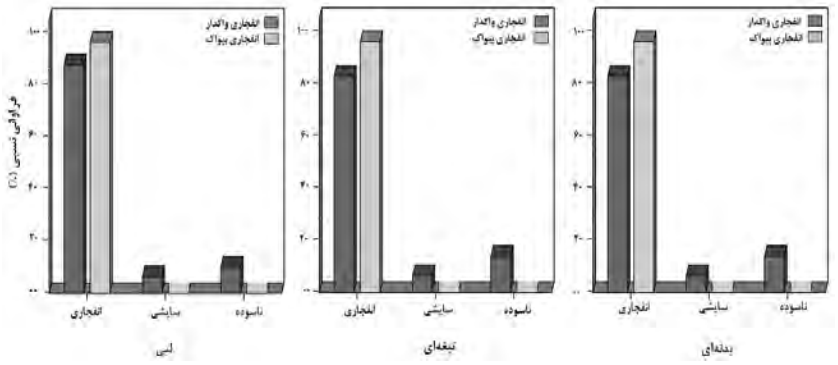
۵- نتایج

در این بخش نتایج حاصل از تحلیل صوتی داده‌های هدف به‌تفکیک جایگاه واجی ارائه شده است. در هر جایگاه، ابتدا فراوانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌ها به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده، طی یک اندازه‌گیری مقوله‌ای، در بافت‌های آوایی و نوایی مختلف بررسی شده است؛ سپس در بخشی دیگر، دیرش همخوان‌ها (با توجّه به نوع تظاهر آوایی آن‌ها) در بافت‌های آوایی و نوایی مختلف محاسبه و با یکدیگر مقایسه شده است.

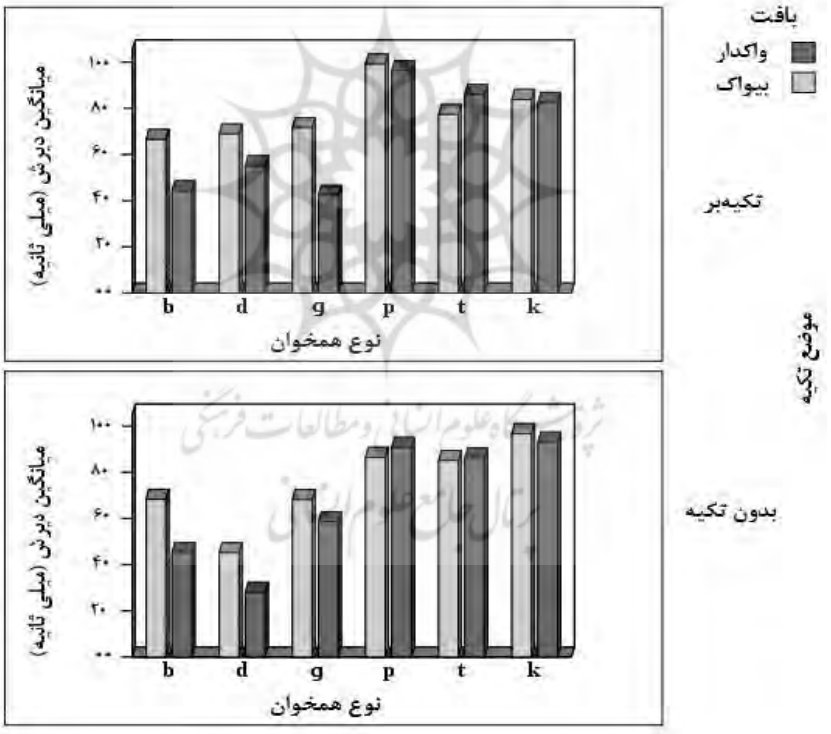
۵-۱- جایگاه آغازین

شکل (٤) میانگین کلّ فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای را در جایگاه آغازی به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده نشان می‌دهد. چون الگوی کلّی توزیع گونه‌ها در دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه و دو بافت واکدار و بی‌واک تفاوت محسوسی با یکدیگر نداشت، نتایج به‌طور یک‌جا و مستقل از عوامل تکیه و بافت آوایی ارائه شده است. شکل نشان می‌دهد که انفجاری‌های بی‌واک در جایگاه آغاز کلمه هرگز به‌صورت گونه‌های سایشی و ناسوده تولید نمی‌شوند؛ افزون بر این، انفجاری‌های واکدار در این جایگاه اغلب به‌صورت واج‌گونهٔ اصلی خود، یعنی گونهٔ انفجاری، تولید می‌شوند و تولید آن‌ها به‌صورت واج‌گونه‌های سایشی و ناسوده در جایگاه آغازین،

فراوانی بسیار اندکی دارد.



شکل (٤). میانگین کلّ فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای در جایگاه آغازی به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده



شکل (٥). میانگین دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه آغازی به‌صورت تابعی از دو عامل تکیه و بافت آوایی

شکل (٥) میانگین دیرش همخوان‌های انفجاری را در جایگاه آغازی کلمه در دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه و دو بافت واکدار و بی‌واک نشان می‌دهد. این شکل نشان می‌دهد که دیرش انفجاری‌های بی–واک /p/، /t/ و /k/ در هردو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه و هردو بافت واکدار و بی‌واک از

انفجاری‌های واکدارِ /b/، /d/ و /g/ بیشتر است. تأثیر بافت آوایی بر همخوان‌های انفجاری بسته به واکدار یا بی‌واک‌بودن آن‌ها متفاوت است: دیرش همخوان‌های انفجاری واکدارِ /b/، /d/ و /g/ در بافت واکدار در هردو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه، کمتر از بافت بی‌واک است؛ امّا انفجاری‌های بی‌واکِ /p/، /t/ و /k/ در هیچ‌یک از دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه تفاوت منظّمی را به‌صورت تابعی از عامل بافت آوایی نشان نمی‌دهند.

جدول (۲). خلاصهٔ نتایج آزمون تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبهٔ معنی‌داری اثر نوع همخوان، بافت و تکیه بر دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه آغازی

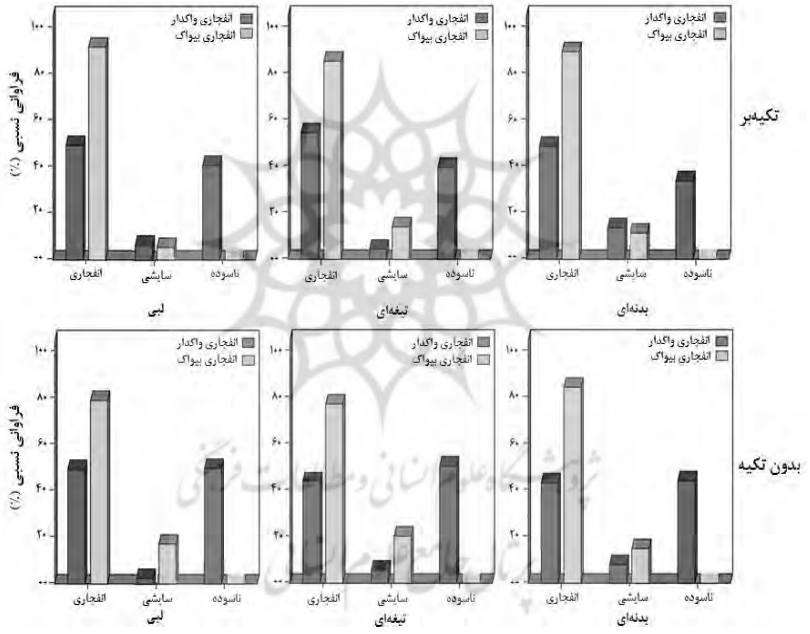
متغیّر	درجهٔ آزادی	میزان F	میزان *p*
نوع همخوان	۵	۳/۵٦	۰/۰۰٤
بافت	۱	۱۵/٦٤	۰/۰۰۰
تکیه	۱	۱/۲۹	۰/۲۵٦
نوع همخوان * بافت	۵	٤/۲۲	۰/۰۰۱
نوع همخوان * تکیه	۵	٤/۳۷	۰/۰۰۱
بافت * تکیه	۱	۰/۳۹	۰/۵۲۹

برای بررسی معنی‌داری اثر سه عامل نوع همخوان، بافت آوایی و تکیه (به‌منزلهٔ متغیّرهای مستقل) بر دیرش همخوان‌های انفجاری فارسی (متغیّر وابسته) در جایگاه آغازی یک آزمون تحلیل واریانس چندعامله ازنوع مشاهدات مکرّر انجام شد. خلاصهٔ نتایج آماری مربوطه در جدول (۲) ارائه شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که اثر مستقل هردو عامل نوع همخوان و بافت آوایی بر دیرش انفجاری‌ها معنی‌دار است؛ همچنین اثر تعاملی این دو عامل بر دیرش معنی‌دار است. این تعامل معنی‌دار ناشی از آن است که دیرش همخوان‌های انفجاری واکدار و بی‌واک در دو بافت واکدار و بی‌واک با یکدیگر متفاوت است (شکل ۵)؛ همچنین نتایج نشان می‌دهد که عامل تکیه در جایگاه آغازی بر دیرش همخوان‌های انفجاری تأثیر معنی‌داری ندارد. اثر تعاملی تکیه و نوع همخوان بر دیرش همخوان‌های انفجاری به‌طور معنی‌داری تأثیرگذار است (زیرا اختلاف دیرش همخوان‌ها با یکدیگر در دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه تا حدودی باهم متفاوت است). درحالی‌که اثر تعاملی تکیه و بافت آوایی بر دیرش معنی‌دار نیست.

۵-۲- جایگاه میانی

شکل (٦) میانگین کلّ فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای را در جایگاه میانی

در بافت بین‌واکه‌ای به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌شود انفجاری‌های واکدارِ /b/، /d/ و /g/ در این جایگاه اغلب به شکل یکی از دو گونهٔ انفجاری و ناسوده تظاهر پیدا می‌کنند و فراوانی وقوع این همخوان‌ها به‌صورت گونهٔ سایشی بسیار اندک است. میزان فراوانی گونه‌های انفجاری و ناسوده بسته به موضع نوایی همخوان تاحدّی متفاوت است. در موضوع تکیه‌بر، گونهٔ انفجاری، نسبت به گونهٔ ناسوده فراوانی بیشتری دارد و در موضع بدون تکیه، بالعکس، فراوانی گونهٔ ناسوده نسبت به گونهٔ انفجاری تاحدّی بیشتر است. درمقابل، تظاهر آوایی انفجاری‌های بیواکِ /p/، /t/ و /k/ در بافت بین‌واکه‌ای بیشتر به‌صورت گونهٔ انفجاری است و فراوانی آن‌ها به‌صورت گونه‌های سایشی و ناسوده بسیار اندک است.

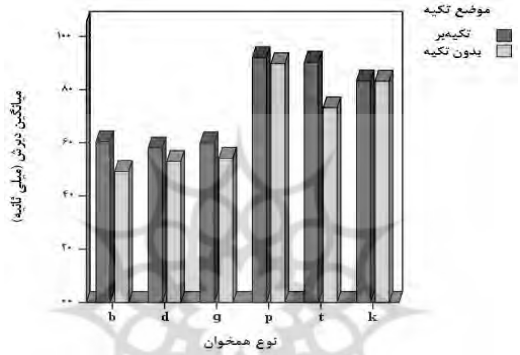


شکل (٦). میانگین کل فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای در جایگاه میانی(بین‌واکه‌ای) به صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده.

شکل (۷) میانگین دیرش همخوان‌های انفجاری را در جایگاه میانی در دو موضوع بدون تکیه و تکیه‌بر نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که با توجّه به تظاهر آوایی انفجاری‌های واکدار در این جایگاه به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده، دیرش هر همخوان انفجاری واکدار به‌صورت متوسّط دیرش تظاهر آوایی واج‌گونه‌های مختلف محاسبه شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود، انفجاری‌های واکدار /b/، /d/ و /g/ در هردو موضع بدون تکیه و تکیه‌بر دیرش کوتاه‌تری نسبت به

انفجاری‌های بی‌واک /p/، /t/ و /k/ دارند؛ همچنین به‌طور کلّی دیرش تمامی همخوان‌های انفجاری در موضع تکیه‌بر نسبت موضع بدون تکیه بیشتر است.

جدول (۳) خلاصهٔ نتایج یک آزمون تحلیل واریانس دوعامله را برای محاسبهٔ معنی‌داری اثر دو عامل نوع همخوان و تکیه (متغیّرهای مستقل) بر دیرش همخوان‌های انفجاری فارسی (متغیّر وابسته) در بافت بین‌واکه‌ای نشان می‌دهد. جدول نشان می‌دهد که اثر مستقل هردو عامل نوع همخوان و تکیه بر دیرش همخوان‌های انفجاری معنی‌دار است؛ ولی اثر تعاملی این دو عامل بر دیرش همخوان معنادار نیست.



شکل (۷). میانگین دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه میانی (بین‌واکه‌ای) در دو موضع تکیه‌بر و بدون تکیه

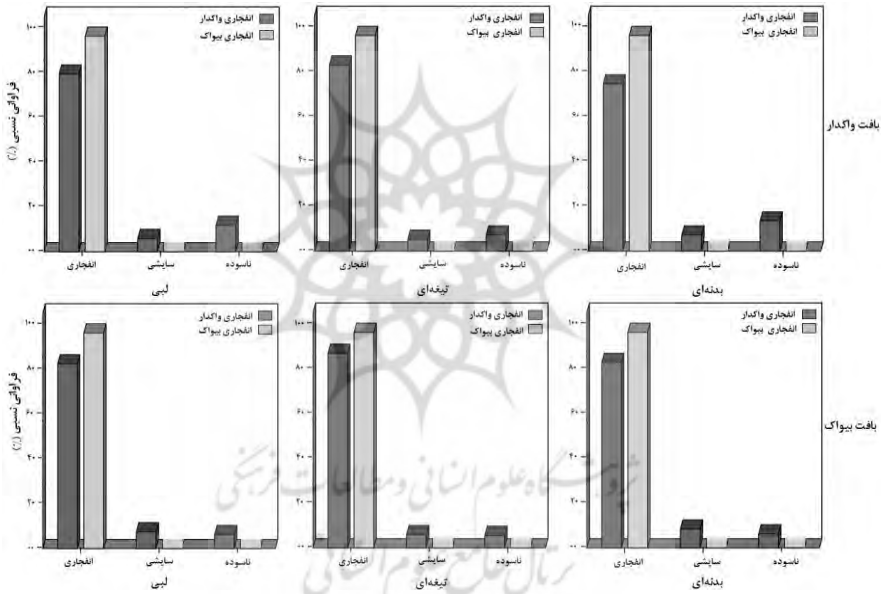
جدول (۳). خلاصهٔ نتایج آزمون تحلیل واریانس برای محاسبهٔ معنی‌داری اثر نوع همخوان و تکیه بر دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه میانی

متغیّر	درجهٔ آزادی	میزان F	میزان *p*
نوع همخوان	۵	۲٤/۷۰	۰/۰۰۰
تکیه	۱	٦/٥٦	۰/۰۱۱
نوع همخوان* تکیه	۵	۰/۹۰	۰/٤۸۱

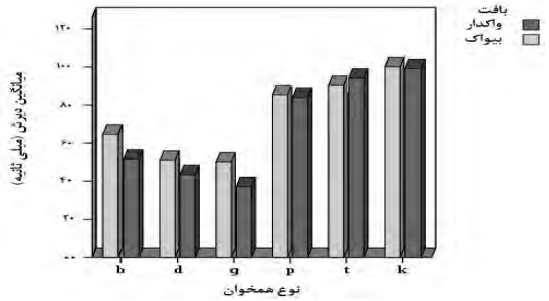
۵-۳- جایگاه پایانی

شکل (۸) میانگین کلّ فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای را در جایگاه پایانی به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده در دو بافت واکدار و بی‌واک نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌شود، انفجاری‌های بی‌واک در جایگاه پایانی کلمه، همانند جایگاه آغازی، تنها به‌صورت گونهٔ انفجاری تولید می‌شوند. انفجاری‌های واکدار نیز در جایگاه پایانی، مانند جایگاه آغازی، در هردو بافت آوایی واکدار و بی‌واک اغلب به‌صورت گونهٔ انفجاری تولید می‌شوند و تظاهر آن‌ها به‌صورت واج‌گونه‌های سایشی و ناسوده بسیار اندک است.

میانگین دیرش انفجاری‌ها در جایگاه پایانی به‌صورت تابعی از عامل بافت آوایی در شکل (۹) نشان داده شده است. شکل نشان می‌دهد که دیرش انفجاری‌های بی‌واک در هردو بافت واکدار و بی‌واک به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از انفجاری‌های واکدار است (انفجاری‌های بی‌واک حدود ۹۳ میلی‌ثانیه و انفجاری‌های واکدار حدود ۵۲ میلی‌ثانیه). این شکل همچنین نشان می‌دهد که اثر بافت آوایی بر دیرش انفجاری‌ها همانند جایگاه آغازی بسته به واکدار یا بی‌واک‌بودن آن‌ها متفاوت است: انفجاری‌های واکدارِ /b/، /d/ و /g/ در بافت واکدار دیرش کوتاه‌تری نسبت به بافت بی‌واک دارند (در بافت واکدار ۴۷ میلی‌ثانیه و در بافت بی‌واک ۵۸ میلی‌ثانیه)، ولی انفجاری‌های بی‌واکِ /p/، /t/ و /k/ اختلاف قابل ملاحظه‌ای ازنظر دیرش بین دو بافت واکدار و بی‌واک نشان نمی‌دهند (حدود ۹۱ میلی‌ثانیه).



شکل (۸). میانگین کلّ فروانی وقوع تظاهر آوایی انفجاری‌های لبی، تیغه‌ای و بدنه‌ای در جایگاه پایانی به‌صورت گونه‌های انفجاری، سایشی و ناسوده



شکل (۹). میانگین دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه پایانی به‌صورت تابعی از عامل بافت آوایی

نتایج یک آزمون تحلیل واریانس دوعامله (جدول ۳) نشان داد که اثر مستقل نوع همخوان (متغیّر مستقل) بر دیرش همخوان‌های انفجاری (متغیّر وابسته) معنی‌دار است؛ همچنین این نتایج نشان داد اثر مستقل بافت بر دیرش معنی‌دار نیست؛ ولی اثر تعاملی دو عامل نوع همخوان و بافت آوایی بر دیرش معنی‌دار است.

جدول (۳). خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس برای محاسبهٔ سطح معنی‌داری اثر نوع همخوان و بافت بر دیرش همخوان‌های انفجاری در جایگاه پایانی

متغیّر	درجهٔ آزادی	میزان F	میزان *p*
نوع همخوان	۵	۱۲/۵۳	۰/۰۰۰
بافت آوایی	۱	۰/۷۳	۰/۵۹۰
نوع همخوان * بافت	۵	۹/۲۱	۰/۰۰۰

٦- بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر کاهش همخوان‌های انفجاری فارسی در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی ازراه مشاهده و اندازه‌گیری الگوی دیرش و شدّت انرژی سیگنال آوایی بررسی آوایی شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد کاهش، رویدادی نامتقارن است که فقط انفجاری‌های واکدار فارسی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. درحالی‌که انفجاری‌های واکدارِ /b/، /d/ و /g/ در جایگاه بین‌واکه‌ای و بافت همخوانی واکدار به طور منظم تضعیف می‌شوند، انفجاری‌های بی‌واکِ /p/، /t/ و /k/ نسبت به کاهش مقاومت نشان می‌دهند و در هیچ بافتی از میزان قوت همخوانی آن‌ها کاسته نمی‌شود. این یافته با توجّه به سختیِ بیشتر انفجاری‌های بی‌واک نسبت به انفجاری‌های واکدار طبیعی به‌نظر می‌رسد، هرچند یافته‌های به‌دست‌آمده از برخی زبان‌ها وقوع کاهش در همخوان‌های گرفتهٔ بی‌واک را نیز تأیید کرده است (هاولد و پریتو، ۲۰۱٤)؛ همچنین این نتایج نشان داد کاهش همخوانی رویدادی مدرج و پیوسته است به این معنا که انفجاری‌های واکدار فارسی در بافت‌های زنجیره‌ای مختلف به درجات مختلف کاهش می‌یابند. کاهش /b/، /d/ و /g/ در مجاورت همخوان‌های واکدار تنها به‌صورت کاهش دیرش است، درحالی‌که کاهش این همخوان‌ها در بافت بین‌واکه‌ای هم به‌صورت کاهش دیرش و هم کاهش میزان گرفتگی است.

یافته‌های پژوهش حاضر با دیدگاه آوایی به کاهش همخوانی مطابقت بیشتری دارد. چنان‌که پیش‌تر اشاره شد، در چارچوب این دیدگاه، انگیزهٔ اصلی وقوع کاهش همخوانی، محدودیت‌های تولیدی یا تولیدی – ادراکی است. محدودیت کم‌کوشی به‌مثابهٔ یکی از محدودیت‌های تولیدی دستگاه گفتار ایجاب می‌کند که فعّالیت اندام‌های گویایی به‌هنگام تولید یک هدف همخوانی کاهش یابد. درنتیجهٔ

اِعمال این محدودیت، دو وضعیت ممکن است حاصل شود: (۱) دیرش هدف همخوانی مورد نظر دراثر کاهش فعالّیت اندام‌های گویایی کاهش یابد؛ (۲) اندام‌های گویایی با توجّه به افزایش سرعت تولید گفتار به هدف همخوانی مورد نظر نرسند و به این‌ترتیب کیفیت همخوان از هدف تولیدی اصلی خود فاصله بگیرد. اگر وضعیت اوّل محقّق شود، دیرش همخوان کاسته می‌شود؛ امّا اگر وضعیت دوم حاصل شود، افزون بر کاهش دیرش، از میزان گرفتگی همخوان کاسته و بر میزان رسایی آن افزوده می‌شود که پیامد آن در فضای صوتی، کاهش دیرش همخوان، کاهش انرژی نوفه‌ای نامنظّم و افزایش ساختار سازه‌ای طیف فرکانسی است. براساس این، با توجّه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، کاهش انفجاری‌های واکدارِ /b/، /d/ و /g/ در مجاورت همخوان‌های واکدار، کاهشی از نوع اوّل، یعنی کاهش دیرش و کاهش این همخوان‌ها در بافت بین‌واکه‌ای کاهشی از نوع دوم، یعنی کاهش درجهت افزایش میزان رسایی است. این تفاوت در الگوی کاهش انفجاری‌ها به‌طور کلّی مؤیّد تأثیر عامل بافت زنجیره‌ای بر فرایند کاهش است که براساس آن شدّت کاهش همخوانی تا حدّ زیادی تابع بافت آوایی مجاور است. این نتایج با یافته‌های به‌دست‌آمده از زبان‌های دیگر (بواوچیت و دیویدسون، ۲۰۱۳ برای انگلیسی، هاولد و پریتو، ۲۰۱٤ برای اسپانیایی؛ بواوچیت و دیویدسون، ۲۰۱۳ برای کاتالان[1]) مطابقت دارد که نشان داده‌اند شدّت کاهش همخوانی در جایگاه بین‌واکه‌ای بیشتر از بافت همخوانی (در مجاورت همخوان‌های رسا و یا گرفته) است؛امّا داده‌های آوایی نوشتار پیش رو با محدودیت‌های ادراکی ناظر بر فرایند کاهش نیز مطابقت دارد. محدودیت‌های ادراکی پیش‌بینی می‌کنند که نخست احتمال وقوع کاهش دورن یک سازه نوایی بیشتر از لبه‌های کناری یا مرز آغازی و پایانی آن است؛ دوم اینکه کاهش در مجاورت آواهای رسا رایج‌تر از آواهای گرفته و در مجاورت واکه‌ها رایج‌تر از همخوان‌های رسا است و سوم اینکه احتمال کاهش یک همخوان انفجاری به ناسوده بیشتر از سایشی است؛ زیرا تبدیل همخوان انفجاری به ناسوده احتمال وقوع ناپیوستگی قوی در زنجیرهٔ آوایی گفتار پیوسته را کاهش می‌دهد تا سازهٔ نوایی مربوطه بدون هر اندازه سکوت، وقفه یا اُفت قابل ملاحظه شدّت انرژی به شنونده منتقل شود (کاپلان، ۲۰۱۱). تمامی این پیش‌بینی‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. در نتایج به‌دست‌آمده مشاهده شد که کاهش انفجاری‌های واکدار در بافت بین‌واکه‌ای (در مجاورت آواهایی با حداکثر میزان رسایی) نسبت به جایگاه‌های کناری کلمه (آغازی و پایانی) شدّت بیشتری دارد؛ افزون بر این، کاهش در بافت بین‌واکه‌ای به‌گونهٔ ناسوده رایج‌تر از گونهٔ سایشی است؛ بنابراین وقتی میزان گرفتگی انفجاری‌های

1. Català

واکدار فارسی کاهش می‌یابد، این کاهش به‌اندازهٔ تبدیل یک عنصر [-son] به یک عنصر [+son] است که منجر به افزایش میزان رسایی زنجیره آوایی و تقویت انرژی سازه‌ای موج صوتی می‌شود.

منابع

بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۷٤). *بازنمایی آوایی و واجی زبان فارسی و کاربرد آن در زبان‌شناسی خودکار گفتار*. پایان‌نامهٔ دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران.

ثمره، یدالله (۱۳۸۵). *آواشناسی زبان فارسی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

محمودزاده، زهرا (۱۳۸۸). *تجزیه‌وتحلیل صوت‌شناختی سایشی‌شدگی همخوان‌های انسایشی در فارسی معیار*. پایان‌نامهٔ دکتری زبان‌شناسی همگانی ، دانشگاه تهران.

References

Boersma, P. & D. Weenink (2018). *Praat: Doing phonetics by computer* (Version 6.0.43). http://www.praat.org/, [Computer program].

Bouavichith, D. & L. Davidson (2013). Segmental and prosodic effects on intervocalic voiced stop reduction in connected speech. *Phonetica* 70, 182-206.

Foley, J. (1977). *Foundations of theoretical phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gurevich, N. (2004). *Lenition and contrast: the functional consequences of certain phonetically conditioned sound changes*. New York: Routledge.

---------- (2011). Lenition; in v. O. Ewen & H. Rich (Eds.), *The Blackwell companion to phonology*. New York: Blackwell.

Harris, J. (2003). Grammar-internal and grammar-external assimilation; in N. Vermuelen, *Working Papers in Linguistics*. London: University College London.

Hualde, J. & P. Prieto (2014). Lenition of Intervocalic Alveolar Fricatives in Catalan and Spanish. *Phonetica,* 71 (2), 109-127.

Kaplan, A. (2011). Perceptual pressures on lenition. *Language and Speech*, 54 (2), 285-305.

Kirchner, R. M. (2004). Consonant Lenition. In P. Hayes, R. M. Kirchner and D. Steriade (Eds), *Phonetically based phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lavoie, L. M. (2001). *Consonant strength: phonological patterns and phonetic manifestations*. London: Routledge.

Pisowics, A. (1985). *Origins of the new and middle Persian phonological systems*. Nakl: Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Peterson, G. E. & Lehiste, I. (1960), Duration of syllable Nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America, 32* (6), 693-703.

Trask, R. L. (1996). *A dictionary of phonetics and phonology*. London: Routledge.