ویژگی‌های آکوستیکی تکیه در زبان تاتی

وحیده ابوالحسنی‌زاده*

استادیار زبان‌های خارجی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

دریافت: ۹۳/۶/۲۶ پذیرش: ۹۳/۱۰/۳

دوماهنامهٔ جستارهای زبانی
د۶، ش۶، ویژه‌نامهٔ زمستان ۱۳۹۴، صص ۲۳-۴۶

چکیده

به‌منظور بررسی ویژگی‌های آکوستیکی تکیه در زبان تاتی، یک جفت کمینه انتخاب شد که در یکی تکیه روی هجای اول کلمه و در دیگری بر روی هجای آخر قرار داشت. این جفت کمینه در جمله‌های پرسشی و خبری توسط گویشوران بومی تات‌زبان خوانده شد. با استفاده از نرم‌افزار PRAAT برای هر جمله، شبکه‌ای متنی ساخته شد؛ به‌طوری‌که مرز واکه‌ها مشخص شد. سپس مقادیر دیرش، فرکانس پایه، انرژی و فرکانس سازه‌های اول و دوم واکه‌های موردنظر در هجای تکیه‌بر و بدون‌تکیه محاسبه شد. نتایج آزمون تولیدی نشان داد، تفاوت مقدار میانگین دیرش، فرکانس پایه و انرژی در هجای تکیه‌بر و بدون تکیه معنی‌دار است و تفاوت فرکانس‌های اول و دوم تفاوتی نداشت. این بدان معناست که مهم‌ترین همبسته‌های آکوستیکی تکیه در زبان تاتی دیرش، فرکانس پایه و انرژی‌اند. همچنین منحنی تغییرات فرکانس پایه در این زبان نشان داد که الگوی فرکانس پایه در انتهای جملات خبری L% و در انتهای جملات سوالی H% است.

کلیدواژه‌ها: دیرش، فرکانس سازهٔ اول و دوم، فرکانس پایه، انرژی، شبکهٔ متنی.

۱. مقدمه

بررسی چگونگی تغییرات زیروبمی در زبان، مفاهیمی را به‌همراه دارد که اساس رده‌شناختی نوایی‌اند. مفاهیم تکیه، نواخت، تکیهٔ واژگانی و آهنگ، جنبه‌های زبرزنجیری ساختار واجی‌اند که درحقیقت با یکدیگر متفاوت‌اند. برخی واج‌شناسان معتقداند که همهٔ زبان‌ها در ساختار پایه تکیهٔ واجی دارند؛ اگرچه برجستگی آوایی هجاهای تکیه‌بر در زبان‌های گوناگون به‌طور

* نویسندهٔ مسئول مقاله: Email: vahidehabolhasani@yahoo.com

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

قابل‌ملاحظه‌ای متفاوت است. به‌احتمال، همهٔ زبان‌ها ساختار آهنگ را دارند؛ ولی فقط نیمی از آن‌ها دارای نواخت واژگانی‌اند و برای شمار بسیاری از زبان‌ها تکیه مفهومی ندارد (Gussenhoven, 2004: 12). یکی از مفاهیم رایج دربارهٔ ساختار نوایی زبان انگلیسی در حوزهٔ زبان‌شناسی تا دههٔ ۱۹۶۰ به ارتباط تکیه با بلندی کلمه یا هجا مربوط می‌شود. لیسته[1] (1977: 115) معتقد است که تکیه به شدت بستگی دارد، چنان‌که همه چیز را ثابت نگه داریم؛ ولی شدت را افزایش دهیم تکیه افزایش خواهد یافت. جونز[2](1950) هجای تکیه‌بر را هجایی می‌داند که گوینده عمداً آن را نسبت به دیگر هجاها با نیروی بیشتری تولید می‌کند. بلومفیلد[3] (1933, quoted from Lehiste, 1977: 106) معتقد است که از دیدگاه شنونده، هجای تکیه‌بر بلندتر از هجای بدون تکیه است. آواشناسان نشان دادند که درک تکیه تاحدِبسیاری به میزان فرکانس پایه و کشش آوا بستگی دارد (Gussenhoven, 2004: 13). گوسن‌هاون معتقد است که در بسیاری زبان‌ها میزان فرکانس پایه قوی‌ترین ویژگیِ تشخیص جایگاه هجای تکیه‌دار است (*Ibid*: 15).

۲. پیشینهٔ پژوهش

تکیه یکی از ویژگی‌های مربوط به هجا است (Hayes, 1995: 99). تفاوت میان هجای تکیه‌بر و بدون تکیه را می‌توان با استفاده از ویژگی‌های آوایی مشخص کرد. خانلری (۱۳۳۷) ارتفاع را عامل اصلیِ تکیهٔ کلمه در زبان فارسی می‌داند. به عقیدهٔ وی هجای تکیه‌بر همیشه با افزایش میزان زیروبمی همراه است و زیروبمی نشانهٔ پایدار برجستگی تکیه‌ای در میان هجاهای یک کلمه و یا ساخت واژگانی کلمات است (به نقل از اسلامی، ۱۲:۱۳۷۹). ضیاحسینی (۱۳۶۸) تکیه را رسایی آوا در هجا یا واژه تعریف می‌کند و هجاهای تکیه‌بر را رساتر از هجاهای بی‌تکیه درنظر می‌گیرد. او انواع تکیه را به سه دستهٔ تکیهٔ قوی، تکیهٔ میانی و تکیهٔ ضعیف دسته‌بندی می‌کند. به باور سپنتا (۱۳۷۷)، مشکوةالدینی (۱۳۸۵) و لازار (۱۳۸۹) تکیه به اعمال شدت، زیروبمی و یا کششی اشاره می‌کند که بر روی یک هجا عمل و آن را برجسته‌تر از هجاهای مجاور می‌کند. در بعضی موارد ممکن است تنها یکی از این موارد و یا هر دوی آن‌ها و یا هرسه بر یک هجا عمل کنند و آن را برجسته سازند. در زبان فارسی جای هجای تکیه‌بر در هر واژه مشخص است. ملکی (۱۳۷۸) نیز

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

در کتاب خود این‌گونه می‌گوید که هجای تکیه‌بر در گوش شنونده بلندتر و پرانرژی‌تر دریافت‌می‌شود. حق‌شناس (١٣٨٨) تکیه را ترکیبی از مختصه‌هایی چون تغییر در فشار هوا، اختلاف در درجهٔ زیروبمی و تفاوت در کشش واکه‌ای می‌داند که ازنظر شنیداری به رسایی بیشتر تعبیر می‌شود. او تکیه را پدیده‌ای نسبی می‌داند، به‌این‌صورت‌که در رابطه با گویندگان مختلف، بلند یا آهسته صحبت‌کردن، یا محل قرارگرفتن هجای تکیه‌بر در زنجیرهٔ گفتار، درجهٔ رسایی آن تغییرمی‌کند. اسلامی (١٣٨٨) به تمایز میان دو مفهوم مجزای ذهنی و عینی تکیه می‌پردازد. به‌این‌صورت‌که مفهوم ذهنی تکیه به دانش زبانی اهل زبان از الگوی برجستگی واژه‌ها اشاره می‌کند و به آن تکیهٔ واژگانی[٤] گفته می‌شود. به باور وی مفهوم عینی تکیه نیز به الگوی برجستگی کلمه در گفتار اشاره می‌کند که به آن تکیهٔ زیروبمی[٥] می‌گویند. او در کتاب خود (١٣٩٠) چنین می‌آورد که تکیهٔ واژگانی به مرحلهٔ فعالیّت آغازی در تولید گفتار مربوط است. اگر در تولید متناوب گفتار، بخش‌هایی با انرژی بیشتری تولیدشوند، نتیجهٔ آن هجاسازی است و هجاهای تکیه‌بر و بی‌تکیه معیّن‌می‌شوند. مدرسی قوامی (١٣٩٠) معتقد است هجای تکیه‌بر با تلاش فیزیکی بیشتری همراه است و افزایش تلاش فیزیکی می‌تواند نتیجهٔ افزایش فعالیّت ماهیچه‌های حنجره، افزایش فشار هوای زیرحنجره‌ای، افزایش مدت‌زمان باقی‌ماندن اندام‌های تولیدی در حالتی خاص و یا مجموعه‌ای از این حالات باشد. ابوالحسنی‌زاده (١٣٩٢) نیز به بررسی آکوستیکی همبسته‌های آوایی تکیه در زبان فارسی می‌پردازد. او در پایان مقالهٔ خود چنین نتیجه‌گیری می‌کند که در تمایز جایگاه تکیه در زبان فارسی، تفاوت دیرش، شدت و بسامد پایه معنادارانـد؛ امّا دیرش و شدت، همبسته‌های معتبری برای تمایز هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه نیستند. باید خاطر نشان کرد که در تمایز جایگاه تکیه در زبان فارسی، متغیرهای دیرش، شدت و سازه‌های اوّل و دوم در مقایسه با بسامد پایه اهمیت کمتری دارند و بسامد پایه مهم‌ترین نقش را برعهده دارد. اهمیت سازه‌های اول و دوم حتی از شدت هم کمتر است. گوسن‌هاون (2000) به بررسی میزان دیرش واکه‌ها، ساخت مورایی واکه‌ها و ساختار گام‌های زبان هلندی می‌پردازد. او به این نتیجه می‌رسد که در این زبان، واکه‌های بلند و واکه‌های مرکب همانند هجاهای بسته تمایل به پذیرش تکیه دارند. لدفوگد[٦] (2001) نیز بیان‌می‌کند که تکیهٔ یک هجا ناشی از صرف انرژی بیشتر در دستگاه تنفسی است که این مسئله عمدتاً با سفت‌شدن تارآواها و زیروبمی بیشتر همراه است.

چِن، راب، گیلبرت و لِرمَن[٧] (2001) با مطالعاتی که بر جملات انگلیسی آمریکاییِ تولیدشده

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

توسط گویشوران ماندرینی انجام‌دادند، به این نتیجه‌رسیدند که گویشوران ماندرینی ازطریق بسامد پایه، دیرش و شدت قادر به تعیین کلمات تکیه‌بر و بی‌تکیه‌اند و این‌که تکیه‌های تولیدشده توسط آن‌ها از لحاظ آکوستیکی با تکیه‌های تولیدشده توسط گویشوران زبان انگلیسی آمریکایی متفاوت بود.

بولینجر[۸] (1958) معتقد است هجای تکیه‌بر هجایی است که توانِ داشتن تکیه زیروبمی را دارد. حضور تکیهٔ زیروبمی به جایگاه کلمه در ساختار آهنگ و عوامل بافتی بستگی دارد. گوسن‌هاون (18 :2004) بر این اعتقاد است که قوی‌ترین نشانهٔ وجود تکیه فرکانسِ پایه است، البته ازنظر وی عامل دیرش نیز در اینجا تأثیرگذار است. ابوالحسنی‌زاده (۱۳۹۰) با بررسی ویژگی‌های آوایی تکیه در زبان فارسی مانند دیرش، فرکانس پایه، انرژی، مرکز ثقل طیفی و فرکانس سازه‌های اول و دوم نشان داد که در این زبان مهم‌ترین عامل ایجاد تکیه، فرکانس پایه است. صادقی (۱۳۹۱) به بررسی همبسته‌های تولیدی ـ صوت‌شناختی تکیه در زبان فارسی با استفاده از یک جفت کمینه سازش (صلح) و ساز ـ ش(ساز او) پرداخته و به این نتیجه رسیده که مهم‌ترین همبستهٔ تولیدی ـ صوت‌شناختیِ تکیه در زبان فارسی دیرش است. همچنین صادقی (۱۳۹٤) در بررسی کاهش آوایی نشان داد که دیرش واکه در هجای تکیه‌بر بیشتر از دیرش آن در هجای بی‌تکیه است. هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های آکوستیکی تکیه در زبان تاتی به‌منظور تشخیص اهمیت هریک از آن‌ها در آن زبان است.

۳. چارچوب نظری

لیسته (114 :1977) معتقد است که برای بررسی تأثیر تکیه، درآغاز باید ویژگی‌های ذاتی واکه‌ها و همخوان‌ها را درنظر گرفت. البته با آگاهی از این حقیقت که رابطهٔ یک‌به‌یک میان تکیه و یک پارامتر اکوستیکیِ خاص وجود ندارد و فشار زیرچاکنای با تکیه و تأکید مرتبط است، بنابراین واکه‌هایی که با یکدیگر مقایسه می‌شوند، باید از یک نوع باشند. همچنین محیط پیش و پس از واکه در هجای تکیه‌بر و بدون‌تکیه باید یکسان باشد؛ زیرا انرژی هستهٔ هجا وابسته به ساختار سازه‌هاست و سازه‌ها با توجه به همخوان پیش و پس از واکه تغییر می‌کنند. به عقیدهٔ وی (*Ibid*) می‌توان تفاوت میان هجای تکیه‌بر و بدون‌تکیه را با اندازه‌گیری ویژگی‌های آوایی زیر تعیین کرد:

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

ـ واکه‌ها در هجاهای تکیه‌بر نسبتاً در طیف فرکانسی، انرژی بیشتری دارند (Sluijter, 1955, quoted from Lehiste, 1977: 54).

ـ واکه‌ها در هجاهای بدون تکیه بیشتر به واکهٔ مرکزی شباهت دارند.

ـ همخوان‌ها و واکه‌ها در هجاهای تکیه‌بر نسبت به هجاهای بدون‌تکیه طولانی‌تراند.

ـ ویژگی آوایی دیگر، فرکانس پایه است. در آزمایش‌های اولیه، هجاهای تکیه‌بر نواختی دارند که منحنی آهنگ را می‌سازد.

۴. زبان تاتی

تاتی یکی از کهن‌ترین زبان‌های ایرانی است که از دیدگاه زبان‌شناختی، ارزش ویژه‌ای دارد. مادامی‌که زبان‌شناسان زیادی به جنبه‌های نحوی و صرفی زبان‌های ایرانی پرداخته‌اند، کمتر توجهی به جنبه‌های فرازبانی زبان تاتی شده است.

یارشاطر (1969) معتقد است همان‌طورکه زبان فارسی دارای الگوی ثابت تکیه، بر روی هجای آخر کلمات است، الگوی تکیهٔ ثابت در زبان تاتی نیز قابل‌پیش‌بینی است. طاهری (2009) معتقد است مادامی‌که در فعل‌ها جایگاه تکیه متغیر است، در اسم‌های چندهجایی و در صفت‌ها تکیه بر روی هجای آخر قرار می‌گیرد.

۵. روش پژوهش

داده‌های پژوهش شامل واژه‌های [tʃær'va] به معنی «گوسفند» و عبارت ['tʃærva] به معنی «چرب» است که در یکی تکیه، روی هجای اول و در دیگری تکیه، روی هجای آخر واژه قرار دارد. کلمات موردنظر در جمله‌های پرسشی و خبری قرار داده می‌شوند و برای نشان‌دادن صورت پرسشی از علامت پرسش در انتهای جمله استفاده می‌شود. ضبط داده‌ها در محیطی آرام و در سکوت کامل انجام می‌شود. برای ضبطِ رقمی صدا نرم‌افزار PRAAT ویرایش ۵.۲.۰۳ و میکروفون Shure به‌کارمی‌رود. شرکت‌کنندگان، سه گویشور مرد و سه گویشور زن تحصیل‌کرده‌اند وزبان تاتی زبان اول آن‌ها است. میانگین سن شرکت‌کنندگان ۲۱ و انحراف معیار سن آنان ۳/٦٦ است.

به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار PRAAT ویرایش ۵.۲.۰۳ استفاده می‌شود. با استفاده

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

از این نرم‌افزار می‌توان به‌طور همزمان موج صوتی و طیف‌نگاشت را تجزیه و تحلیل کرد. ابتدا برای هر جمله یک شبکهٔ متنی[۹] ساخته می‌شود. برای ساختن شبکهٔ متنی استفادهٔ همزمان از طیف‌نگاشت و موج صوتی به دقتِ اندازه‌گیری کمک می‌کند. در شبکهٔ متنی ابتدا مرز میان همخوان، واکه و رهش همخوان مشخص می‌شود و برای هر آوا برچسب خاصی مشخص می‌شود. سپس با استفاده از برنامه‌نویسی رایانه‌ای[۱۰]، دیرش واکه، انرژی واکه، میزان فرکانس سازه‌های اول و دوم و فرکانس پایه اندازه‌گیری می‌شوند.

۶. شیوهٔ تجزیه و تحلیل آماری

با استفاده از انگارهٔ آماری اندازه‌گیری مکرر[۱۱] می‌توان به مقایسهٔ چند میانگین همبسته در بیش از دو گروه پرداخت. به‌منظور تکمیل آزمون اندازه‌گیری مکرر، آزمون تعقیبی بنفرونی جهت مقایسهٔ دوتایی در هر فرضیه، جداگانه استفاده می‌شود. در این پژوهش نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ برای بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته به‌کار می‌رود.

۷.تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱-۷. دیرش

در این بخش، اثر تکیه بر میانگین دیرش واکهٔ **[a]** و **[æ]** در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه مقایسه می‌شود. جدول ۱، شاخص‌های آماری شامل میانگین، انحراف‌معیار و مقادیر کمینه و بیشینه برای دیرش واکه در دو هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی را نشان می‌دهد.

جدول۱ میانگین و انحراف معیار مقدار دیرش واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

		میانگین	انحراف‌معیار	کمینه	بیشینه
[a]	تکیه‌بر	۱۸۳	۲۹	۱۳۰	۲۱۶
	بی‌تکیه	۱۶۷	۳۰	۱۱۶	۲۲۷
[æ]	تکیه‌بر	۱۹٤	۸۰	۱۲۹	۳۰۳
	بی‌تکیه	۱۸۲	۵۵	۹۵	۳۷۳

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

جدول ۲ آزمون بررسی اثر تکیه بر دیرش واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مقدار F	معنی‌داری
واکه [a]	١٥٠٥٢	٥	٥/٠٢	٠/٠٤٢
واکه [æ]	٦١٠٦	٥	١٠/١٧	٠/٠٠٧

نتایج به‌دست‌آمده از آزمون اندازه‌گیری مکرر نشان داده که تأثیر تکیه بر دیرش واکه در زبان تاتی معنی‌دار است (جدول۲). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داده که دیرش واکه‌های [æ] و [a] در هجای تکیه‌بر به‌ترتیب ٤٤ و ٢٨ میلی‌ثانیه بیشتر از دیرش آن واکه‌ها در هجای بی‌تکیه است. هنری[١٢] (1984)؛ اسمال و کَمپنل[١٣] (1962) نشان داده‌اند درصورتی‌که میانگین دیرش واکه یا همخوان موردنظر ٧٠ میلی‌ثانیه باشد، اختلاف میان آن واحدها در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه باید ١٢ تا ١٦ میلی‌ثانیه باشد، تا آن تفاوت درک شود. اَبل[١٤] (1972) معتقد است برای میانگین دیرش ٤٠ میلی‌ثانیه، ٥ میلی‌ثانیه اختلاف دیرش در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه؛ و برای میانگین دیرش ١٠٠ میلی‌ثانیه، ١٠ میلی‌ثانیه اختلاف دیرش در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه لازم است تا آن تفاوت درک شود. اِلفنبین و همکاران[١٥] (1993) نیز ادعا کرده‌اند که برای همخوان‌ها و واکه‌ها با میانگینِ دیرش ١٠٠ میلی‌ثانیه، تفاوت دیرش آن‌ها در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه باید دست‌کم ١٠-١٥ میلی‌ثانیه باشد.

۲-۷. فرکانس پایه

در این بخش، اثر تکیه بر میانگین فرکانس پایهٔ واکه‌های [æ] و [a] در هجای تکیه‌بر وبی‌تکیه مقایسه می‌شود (جدول ٣).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

جدول ۳ میانگین و انحراف‌معیار مقدار فرکانس پایهٔ واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

	میانگین	انحراف‌معیار	کمینه	بیشینه
[æ]	۲۵۸	٦٤	۱۳٤	۳۷۱
	۲۰۸	۳٦	۱۱۹	۲۵۰
[a]	۱۷۳	۵۰	۱۱۹	۳۰۳
	۲۱۹	٤۳	۱۱۰	۲۷۰

-واکهٔ [a]

با توجه به سطح معنی‌داریِ به‌دست‌آمده برای اثر تکیه (p=۰/۰۰۰) می‌توان گفت که میانگین فرکانس پایه واکهٔ [a] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه تفاوت معنی‌داری دارد (جدول ٤). آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد که میانگین فرکانس پایه واکهٔ [a] در کلمهٔ واجی، ٤٦ هرتز بیشتر از میانگین فرکانس پایهٔ آن واکه در گروه پی‌چسب است (p=۰/۰۰۰).

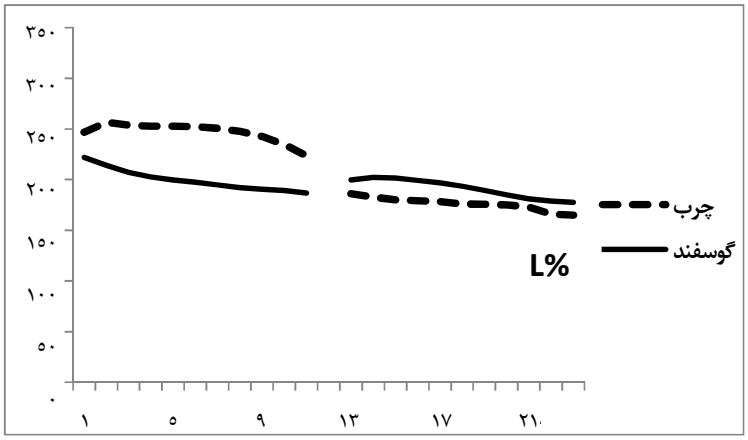
جدول ۴ آزمون بررسی اثر تکیه بر فرکانس پایهٔ واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

	میانگین مجذورات	**درجهٔ آزادی**	**مقدار F**	**معنی‌داری**
واکه [a]	۱۸۳۰۹	۱٤	۷/۹۳	۰/۰۱۲
واکه [æ]	۲۱۳۵۰	۱٤	٦/۳۲	۰/۰۲۳

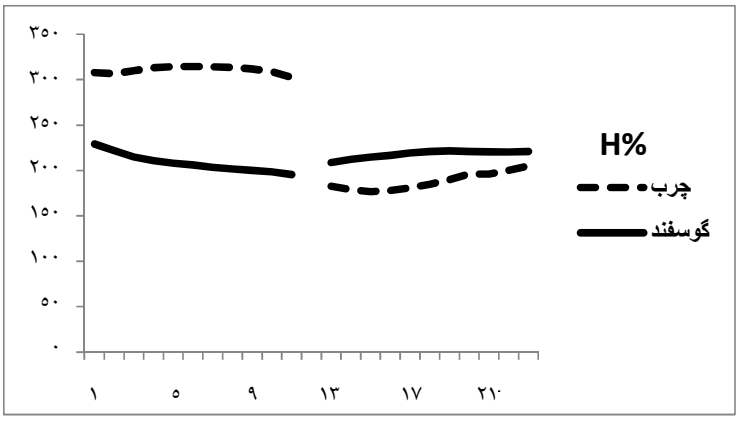
-واکهٔ [æ]

نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که اثر تکیه بر واکهٔ [æ] معنی‌دار است (P<۰.۰۱). آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد که میانگین فرکانس پایهٔ واکهٔ [æ] در هجای تکیه‌بر، ۵۰ هرتز بیشتر از هجای بی‌تکیه است.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]



شکل ۱ منحنی فرکانس پایه در کلمات [tʃær'va] (به معنی گوسفند) و [tʃæ'rva] (به معنی چرب) در حالت خبری



شکل۲ منحنی فرکانس پایه در کلمات [tʃær'va] (به معنی گوسفند) و [tʃæ'rva] (به معنی چرب) در حالت پرسشی

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تفاوت مقدار فرکانس پایه در هجای تکیه‌بر بیش از مقدار

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

آن در هجای بی‌تکیه است. ازآنجایی که این تفاوت معنی‌دار است، می‌توان نتیجه گرفت که فرکانس پایه نقش مهمی در ایجاد تکیه در این زبان دارد. همچنین منحنی تغییرات فرکانس پایه در زبان تاتی نشان می‌دهد که الگوی فرکانس پایه در جملات خبری L% و در انتهای جملات پرسشی H% است (شکل ۱و ۲). به عقیدهٔ گوسن‌هاون (17 :2004) مهم‌ترین همبستهٔ آوایی تکیه، فرکانس پایه است. پژوهشِ گوردون و رز (2006) تأییدی بر این ادعا است که فرکانس پایه، همبستهٔ معتبری برای تکیه است و تکیه، فرکانس پایهٔ واکه را افزایش می‌دهد. نتایج مطالعات گویی‌یون و دیگران[۱۶] (2010) نیز تأییدی بر این وضعیت بود که مقدار فرکانس پایهٔ واکه در هجای تکیه‌بر به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار فرکانس پایهٔ آن در هجای بی‌تکیه است. از نتایج مهم پژوهش چِن[۱۷] و گوسن‌هاون (2008) این بود که توانستند نشان دهند، در زبان چینیِ معیار حالت تأکید با افزایش مقدار فرکانس پایه همراه است. فرای (1995, quoted from Lehiste 1977: 127) در سطحِ تولید و درک ثابت کرد، فرکانس پایه اهمیّت زیادی برای تکیه دارد. به عقیدهٔ وی نقش فرکانس پایه در تکیه از دیرش نیز ارزشمندتر است. گوردون و اپلبام[۱۸] (2010) جهت بررسی همبسته‌های آواییِ تکیه در زبان ترکیِ کاباردی[۱۹]، دیرش، انرژی و فرکانس پایهٔ واکه را در حالت تولید بررسی کردند. نتیجهٔ پژوهش آن‌ها نشان داد، اگرچه مقدار دیرش، انرژی و فرکانس پایهٔ واکه در هجای تکیه‌بر، بیشتر از مقدار آن متغیرها در هجای بی‌تکیه است؛ فرکانس پایه مهم‌ترین همبستهٔ آوایی تکیه در آن زبان است.

۳-۷. فرکانس سازهٔ اول

در این بخش، اثر تکیه بر میانگین فرکانس سازهٔ اول واکه‌های [æ] و [a] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه مقایسه می‌شود (جدول ۵).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

جدول ۵ میانگین و انحراف معیار مقدار فرکانس سازهٔ اول واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

			میانگین	انحراف‌معیار	کمینه	بیشینه
F1	[a]	تکیه‌بر	٦٨٤	٤٤	٥١٥	٧٧١
		بی‌تکیه	٦٥١	٨٤	٦٠٦	٧٦٣
	[æ]	تکیه‌بر	٨٩١	٩٦	٧٢٦	١٠٣٩
		بی‌تکیه	٨٤٥	٨٤	٨٤٥	١٠٥٦

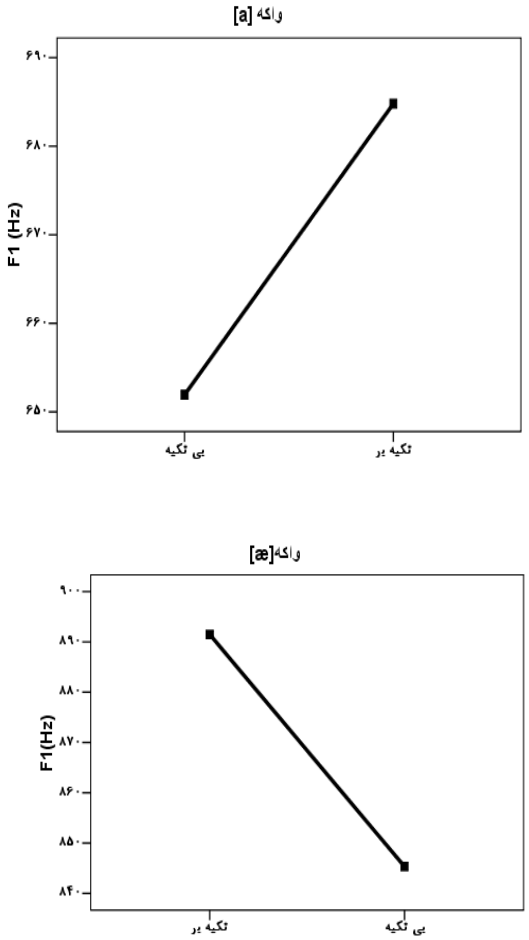
- واکهٔ [a]

داده‌های این پژوهش نشان می‌دهند که تأثیر تکیه بر فرکانس سازه‌های اول واکهٔ [a] معنی‌دار نیست (P>٠/٠١، F(١،١٤)=٢.٩٣). نتایج به‌دست‌آمده از آزمون بنفرونی نشان می‌دهد که مقدار میانگین فرکانس سازهٔ اول در هجای تکیه‌بر ٣٢ هرتز بیشتر از مقدار میانگینِ آن در هجای بی‌تکیه است (شکل ٣).

- واکهٔ [æ]

همچنین تأثیر تکیه بر فرکانس اول واکهٔ [æ] نیز معنی‌دار نیست (P>٠١، F(١،٥)=٣.٥٦). اگرچه نتایج معنی‌دار نیست؛ نتایج به‌دست‌آمده از آزمون بنفرونی نشان می‌دهند که مقدار میانگین سازهٔ اولِ آن واکه در هجای تکیه‌بر ٤٦ هرتز بیش از مقدار میانگین آن در هجای بی‌تکیه است (شکل ٣).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]



شکل۳ مقدار میانگین فرکانس سازهٔ اولِ واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

۴-۷. فرکانس سازهٔ دوم

در این بخش، اثر تکیه بر میانگین فرکانس سازهٔ دوم واکه‌های [æ] و [a] در هجای تکیه‌بر و

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

بی‌تکیه مقایسه می‌شود (جدول ٦).

جدول ۶ میانگین و انحراف‌معیار مقدار فرکانس سازهٔ دوم واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

		میانگین	انحراف‌معیار	کمینه	بیشینه
واکه [a]	تکیه‌بر	١٦٣٢	١٢٦	١٤٦٠	١٨٤٨
	بی‌تکیه	١٥٩٤	١٣٣	١٤١٨	١٨١٠
واکه [æ]	تکیه‌بر	١٢٢٦	١٠٣	١٠٧٦	١٣٥٨
	بی‌تکیه	١١٨٧	١٢٠	٩٨٥	١٣١٩

- واکه [æ]

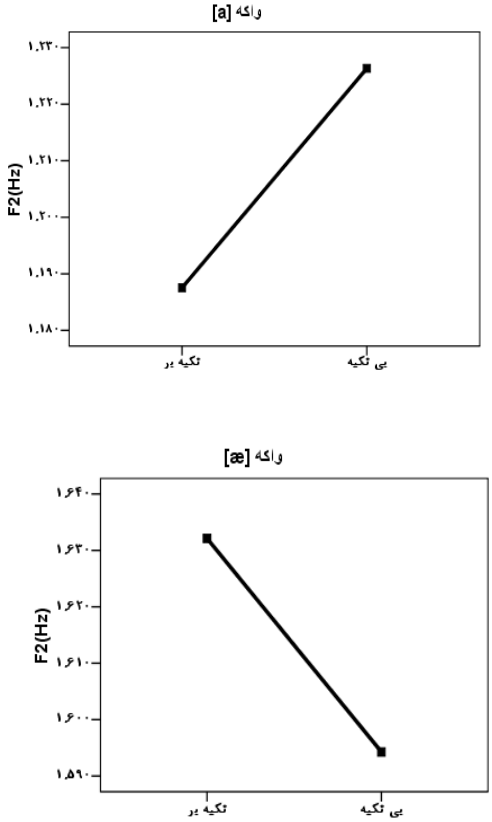
در این بخش، اثر تکیه بر فرکانس سازهٔ دوم واکهٔ [æ] در هجای اول معنی‌دار نیست. با توجه به سطح معنی‌داریِ به‌دست‌آمده بر اثر تکیه ($F(١,١١)=٠/٨٨١,\ p=٠/٣٦٤$) مشاهده می‌شود، براساس فرکانس سازهٔ دوم نمی‌توان میان گروه پی‌چسب و کلمهٔ واجی تفاوت قائل شد. همچنین آزمون تکمیلی چندگانه بنفرونی نشان داد که میانگین فرکانس سازهٔ دومِ آن واکه در هجای بدون تکیه، ٣٧ هرتز کمتر از میانگین فرکانس سازهٔ دوم هجای تکیه‌بر است (شکل ٤).

- واکه [a]

در این بخش، اثر تکیه بر فرکانس سازهٔ دومِ واکهٔ [a] در هجای دوم معنی‌دار نیست. با توجه به سطح معنی‌داریِ به‌دست‌آمده بر اثر تأکید ($F(١،٥)= ٠/٨٢٥,\ p= ٠/٣٧٩$) در مقایسهٔ میانگین مقدار فرکانس سازهٔ دومِ آن واکه توسط آزمون اندازه‌گیری مکرر ($n=٦$) می‌توان گفت، فرکانس سازهٔ دومِ واکهٔ[a] در هجای دوم تفاوت معنی‌داری ندارد.

با توجه به مقادیر فرکانس سازهٔ دومِ تولیدشده برای واکهٔ [a] در هجای دوم، مشاهده می‌شود که در هجای تکیه‌بر، میانگین فرکانس سازهٔ دوم ٣٨ هرتز بیشتر از میانگین آن در حالت بی‌تکیه است (شکل ٤).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]



شکل ۴ مقدار میانگین فرکانس سازهٔ دومِ واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

دویانگ و رُویده[۲۰] (2002) به‌منظور بررسی تأثیر تکیه بر کیفیّت واکهٔ /a/ در زبان عربی اُردنی، در سطح تولید، واکه را در بافت CVC در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه پیش از همخوان واک‌دار و بی‌واک مقایسه کردند. به عقیدهٔ آن‌ها تکیه باعث افزایش فرکانس سازهٔ اول آن

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

واکه می‌شود و واکداری مقدار فرکانس سازهٔ اول آن را کاهش می‌دهد. نتایج بررسی تأثیر تکیه و تأکید بر روی واکهٔ /æ/ در زبان انگلیسی و در سطح تولید توسط دویانگ (2004) تأئیدی بر این ادعا است. نتایج پژوهش دویانگ ثابت کرد که تکیه باعث افزایش فرکانس اولِ آن واکه می‌شود؛ اما واکداری مقدار فرکانس سازهٔ اول را کاهش می‌دهد. گو، موری و کاسویا[٢١] (2003) ثابت کردند که در زبان چینی ماندارین، حالت تأکید باعث افزایش فرکانس سازهٔ اول واکهٔ [æ] می‌شود. به عقیدهٔ ایشان، فاصلهٔ فک‌ها هنگام تولید این واکه در حالت تأکید بیش از فاصلهٔ آن‌ها هنگام تولید این واکه در حالت عادی است. موشامر و گنگ (2008) واکهٔ /a/ را در جایگاه بدون تکیه بررسی کردند و ثابت کردند مقدار فرکانس سازهٔ اول در هجای تکیه‌بر افزوده می‌شود و در جایگاه بی‌تکیه کاهش می‌یابد. درنتیجه واکه در هجای بی‌تکیه کاهش می‌یابد و هنگام تولیدِ آن فک پایین به فک بالا نزدیک می‌شود.

۵-۷. انرژی

در این بخش، اثر تکیه بر میانگین انرژی در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه مقایسه می‌شود. داده‌های جدول ۷ نشان می‌دهد که مقدار میانگین انرژی در هجای تکیه‌بر بیش از مقدار آن در هجای بی‌تکیه است.

- واکهٔ [a]

با توجه به سطح معنی‌داریِ به‌دست‌آمده بر اثر تکیه (p=۰/۰۳۵)، می‌توان گفت، انرژی واکهٔ [a] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه دارای تفاوت معنی‌داری است (جدول ۸). نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد، مقدار انرژی واکهٔ [a] درهجای تکیه‌بر ۳/۵۲ دسی‌بل بیش از مقدار میانگین آن در هجای بی‌تکیه است (شکل ۵).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

جدول ۷ میانگین و انحراف‌معیار مقدار انرژی واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

		میانگین	انحراف‌معیار	کمینه	بیشینه
[a]	تکیه‌بر	۸۶/۹۱	۳/۴۸	۸۲	۹۲
	بی‌تکیه	۸۳/۳۸	۳/۸۹	۷۶	۹۰
[æ]	تکیه‌بر	۸۳/۰۷	۵/۸۹	۷۴	۸۹
	بی‌تکیه	۷۶/۷۵	۷/۲۳	۶۹	۸۹

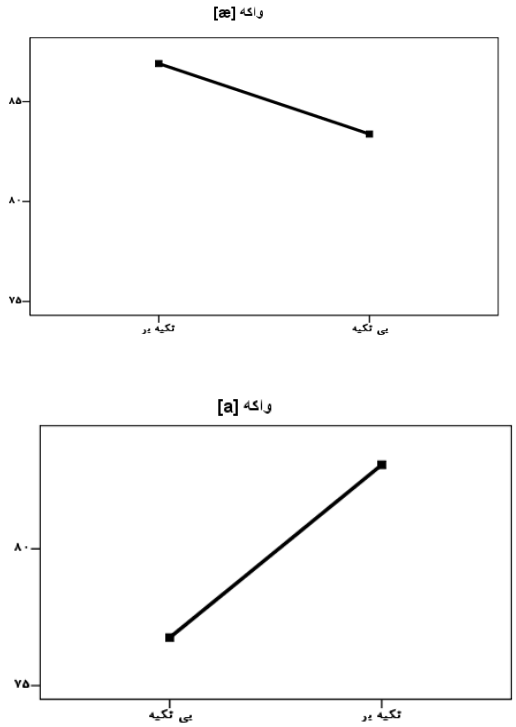
جدول ۸ آزمون بررسی اثر تکیه بر انرژی واکه‌های [a] و [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

	میانگین مجذورات	درجهٔ آزادی	مقدار F	معنی‌داری
[a]	۹۳/۲۸	۵	۵/۴۲	۰/۰۳۵
[æ]	۲۹۹/۵۶	۵	۵/۰۲	۰/۰۴۲

- واکهٔ [æ]

با توجه به سطح معنی‌داریِ به‌دست‌آمده بر اثر تکیه (p=۰/۰۴۲)، می‌توان گفت، انرژی واکهٔ [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه دارای تفاوت معنی‌داری است. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد، مقدار انرژی واکهٔ [æ] درهجای تکیه‌بر ۶/۳۲ دسی‌بل بیش از مقدار میانگین آن در هجای بی‌تکیه است (شکل ۵).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]



شکل ۵ مقدار میانگین انرژی واکهٔ [a] و واکهٔ [æ] در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی

با توجه به اینکه در زبان تاتی، مقایسهٔ مقدار میانگین انرژی در هجای تکیه‌بر و هجای بی‌تکیه نشان می‌دهد که این تفاوت معنی‌دار است، می‌توان نتیجه گرفت که در این زبان ویژگی انرژی یکی از همبسته‌های تکیه در این زبان است. براساس نتایجِ پژوهش‌های برزیو (2007) در زبان انگلیسی، ییینگ و همکاران[۲۲] (1996) در زبان انگلیسی آمریکایی، انرژی واکه در هجای تکیه‌بر نسبت به انرژی واکه در هجای بی‌تکیه بیشتر است. فرای (1955, quoted from Lehiste, 1977: 128)، گوردون[۲۳] (2004)، گوردون و رز[۲٤] (2006) نیز معتقداند انرژی

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

یکی از همبسته‌های آوایی تکیه در زبان انگلیسی است، بدین‌صورت که انرژی واکه در هجای تکیه‌بر افزایش می‌یابد. تحقیق لِوی (2005) نشان داد درصورتی‌که انرژیِ واکه در هجای تکیه‌بر با انرژیِ واکه در هجای بی‌تکیه دست‌کم پنج دسی‌بل اختلاف داشته باشد، تفاوت تکیه در آن جایگاه درک می‌شود. پژوهشِ جاسم و دیگران[۲۵] (1968) در زبان لهستانی نیز تأییدی بر این وضعیّت است که اختلاف انرژی واکه در جایگاه تکیه‌بر و بی‌تکیه باید دست‌کم شش دسی‌بل باشد تا اثر تکیه مشخص شود. اسلویتر (1955, quoted from Lehiste 1977: 128)، اسلویتر و ون‌هون[۲۶] (1996) بر این باوراند که انرژی، سرنخ معتبری برای تشخیص جایگاه تکیه نیست؛ زیرا با حذف حالت تأکید، انرژی نیز از میان می‌رود.

۸. نتیجه‌گیری

بررسی و مقایسهٔ مقادیر دیرش، فرکانس پایه، فرکانس سازه‌های اول و دوم و انرژی واکه در هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه در زبان تاتی نشان داد که تفاوت مقدار دیرش، فرکانس پایه و انرژی معنی‌دار است؛ اما تفاوت فرکانس سازه‌های اول و دوم تفاوت چندانی نداشت. نتایج مربوط به کیفیت واکه نشان داد که این ویژگی، هم‌بستهٔ تولیدی ـ صوت‌شناختی تکیهٔ واژگانی نیست؛ زیرا تغییر بسامد سازه‌ها معنادار نیست. با توجه به مقدار تفاوت دیرش، فرکانس پایه و انرژی میان هجای تکیه‌بر و بی‌تکیه می‌توان نتیجه گرفت که این ویژگی‌ها از مهم‌ترین همبسته‌های آوایی تکیه در زبان تاتی‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با یافته‌های اسلویتر و ون‌هون (1996) دربارهٔ زبان هلندی هم‌سو است. اسلویتر و ون‌هون آزمایش‌های تولیدی و ادراکی مشابهی را روی جفت واژه‌های کمینهٔ زبان هلندی انجام دادند. آن‌ها در آزمایشی تولیدی، دیرش و اختلاف سطوح شدت انرژی در هجاهای تکیه‌بر و بی‌تکیه در جفت‌واژه‌ها را در دو بافت نوایی، با یکدیگر مقایسه کردند و نشان دادند که تفاوت دیرش و انرژی معنی‌دار است. همچنین با توجه به اینکه منحنی فرکانس پایه در حالت پرسشی سیر صعودی دارد، می‌توان نتیجه گرفت که در زبان تاتی الگوی فرکانس پایه خیزان H% و در پایان جملات خبری نواخت افتان L% است.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

۹. پی‌نوشت‌ها

1. Lehiste, I.
2. Jones, D.
3. Bloomfield, L.
4. lexical stress
5. pitch accent
6. Ladefoged, P
7. Chen, Y, Robb, M.P, Gilbert, H.R & Lerman, J.W
8. Bolinger, L.
9. textgrid
10. script
11. repeated measure ANOVA
12. Henry
13. Small, A. M., & R. A. Campnell
14. Abel, Sh. M
15. Elfenbein, J. L., A. M. Small. & J. M. Davis
16. Guion, S. G., Amith, J. D., Doty, C. S & Shport, I.A.
17. Chen, Y.
18. Gordon, M., & A. Applebaum
19. Kabardian
20. De Jong, K., & B. Zawaydeh
21. Gu, Zh., H. Mori & H. Kasuya
22. Ying, G. S., L.H. Jamieson., R. Chen., C. D. Michell., & L. Hsin
23. Gordon, M.
24. Gordon, M & F. Rose
25. Jassem, W., J. Morton, & M. Steffen-Batog
26. Sluijter, A. M. C., & V.J. Van Heuven

۱۰. منابع

- ابوالحسنی‌زاده، وحیده (۱۳۹۰). ***بررسی صوت‌شناختی و شنیداری پی‌چسب‌ها در زبان فارسی***. رساله دکتری. دانشگاه تهران.
- ـــــــــــــ (۱۳۹۲). «بررسی آکوستیکی همبسته‌های آوایی تکیه در زبان فارسی». ***مجلهٔ پژوهش‌های زبان‌شناسی***. ش۱. صص ۱ـ ۱۸.
- ابوالقاسمی، محسن (۱۳۹۱). ***دستور تاریخی مختصر زبان فارسی***. چ ۹. تهران: سمت.
- اسلامی، محرم (۱۳۸۸). «تکیه در زبان فارسی». ***دوفصل‌نامهٔ پردازش علائم و داده‌ها،***

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

۱۱(۱). صص ۳-۱۲.

- ـــــــــــــ (۱۳۹۰). ***واج‌شناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی***. تهران: سمت.
- ـــــــــــــ (۱۳۷۹). ***شناخت نوای گفتار زبان فارسی و کاربرد آن در بازسازی و بازشناسی رایانه ای گفتار***. رسالۀ دکتری. دانشگاه تهران.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۹۲). ***نظام آوایی زبان فارسی***. تهران: سمت.
- پرمون، یدالله (۱۳۷۵). ***نظام آوایی گونه کرمانی از دیدگاه واج‌شناسی زایشی و واج‌شناسی جزء مستقل***. پایان‌نامۀ کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی.
- حق‌شناس، محمدعلی (۱۳۸۸). ***آواشناسی***. تهران: آگاه.
- سپنتا، ساسان (۱۳۷۷). ***آواشناسی فیزیکی زبان فارسی***. اصفهان: نشر گلها.
- صادقی، وحید (۱۳۹۲). «بررسی آوایی تکیه واژگانی در زبان فارسی». ***دوفصلنامه علمی پژوهشی زبان پژوهشی دانشگاه الزهرا***. س۵. ش ۹. پائیر و زمستان. صص ۹۵-۱۲۲.
- ـــــــــــــ (۱۳۹٤). «بررسی آوایی کاهش واکه‌ای در زبان فارسی». ***مجلۀ جستارهای زبانی***. د ٦، ش ۳ (پیاپی ۲٤). مرداد و شهریور. صص ۱٦٥-۱۸۷.
- ضیاحسینی، محمود (۱۳٦۸). ***واج‌شناسی***. چ ۱. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران.
- لازار، ژیلبر (۱۳۸۹). ***دستور زبان فارسی معاصر***. ترجمۀ مهستی بحرینی. تهران: هرمس.
- مدرسی قوامی، گلناز (۱۳۹۰). ***آواشناسی: بررسی علمی گفتار***. تهران: سمت.
- مشکوةالدینی، مهدی (۱۳۸۵). ***ساخت آوایی زبان***. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- ملکی، عطاالله (۱۳۷۸). ***آواشناسی از تئوری تا عمل***. چ ۱. تهران: نشر آتیه.
- ناتل‌خانلری، پرویز (۱۳۳۷). ***وزن شعر فارسی***. چ ٦. تهران: توس.

References:

- Abolhassanizadeh, V. (2011). *Acoustic and Auditory Investigation of Clitics in Persian*. Ph.D. Dissertation. University of Tehran [In Persian].
- ---------- (2013). "The study of stress acoustic cues in Persian". *Journal of Pazhuheshhaye Zabanshenasi*. No 1. pp. 1-18 [In Persian].

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

- Abel, Sh. M. (1972). "Duration discrimination of noise and tone bursts". *Journal of the Acoustical Society of America* 51. pp. 1219–1223.
- Abolghasemi, Mohsen (2013). *A Short Historical Grammar of the Persian Language*. 9th Edition. Tehran: SAMT [In Persian].
- Bijankhan, M. (2014). *Phonetic System of the Persian Language*. Tehran: SAMT [In Persian].
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. New York: Holt.
- Boersma, P. & D. Weenink (2007). *Praat-doing Phonetics by Computer*.
- Bolinger, D. L. (1958). "A theory of pitch accent in English". *Word* 14. pp. 109-149.
- Burzio, L. (2007). "Phonology and phonetics of English stress and vowel reduction". *Language Sciences* 29. pp. 154–176.
- ---------- (1994). *Principles of English Stress.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Chen Y.; M. P. Roob; H. R. Golbert & J. W. Lerman (2001). "A study of sentence stress production in Mandarin speakers of American English". *The Journal of Acoustical Society of America.* 2001. 109(4). pp. 1681-1690.
- Chen, Y. & C. Gussenhoven (2008). "Emphasis and tonal implementation in Standard Chinese". *Journal of Phonetics* 36. pp. 724-746.
- de Jong, K. (2004). "Stress, lexical focus and segmental focus in English: Pattern of variation in vowel duration". *Journal of Phonetics* 32. pp. 493-516
- ----------. & B. Zawaydeh (2002). "Comparing stress, lexical focus, and segmental focus: Patterns of variation in Arabic vowel duration". *Journal of Phonetics*. 27. pp. 3-22.
- Elfenbein, J. L.; A. M. Small & J. M. Davis (1993). "Developmental patterns of duration discrimination". *Journal of Speech and Hearing Research* 36. pp. 842–849.
- Eslami, M. (2010). "Stress in Persian Language". *Journal of Signal and Data*

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

Processing. 1(11). pp. 3-12 [In Persian].

- ---------- (2012). *Phonology: Analyzing the Intonation System of Persian Language*. Tehran: SAMT [In Persian].
- ---------- (2001). *Recognizing Speech Intonation of Persian and its Application in Computer Reconstruction and Recognition of Speech*. Ph.D. Dissertation. University of Tehran [In Persian].
- Fry, D. B. (1955). "Duration and intensity as physical correlates of linguistic stress". *Journal of the Acoustical Society of America* 27. pp. 765-768.
- Gordon, M. & A. Applebaum (2010). "Acoustic correlates of stress in Turkish Kabardian". *Journal of the International Phonetic Association* 40 (1). pp. 36-58.
- Gordon, M. & F. Rose (2006). "Émérillon stress: A phonetic and phonological study". *Anthropological Linguistics* 48 (2). pp. 132-168.
- Gordon, M. (2004). "A phonological and phonetic study of word & level stress in Chickasaw". *International Journal of American Linguistics*. 70 (1). pp. 1-32.
- Gu, Zh., H. Mori & H. Kasuya (2003). "Analysis of vowel formant frequency variations between focus and neutral speech in Mandarin Chinese". *Acoustical Science and Technology*. 24(4). pp. 192-193.
- Guion, S. G., J. D. Amith, C. S. Doty & I. A. Shport (2010). "Word-level prosody in Balsas Nahuatl: The origin, development, and acoustic correlates of tone in a stress accent language". *Journal of Phonetics* 38. pp. 137-166.
- Gussenhoven, C. (2004). *The phonology of Tone and Intonation*. Cambridge: Cambrideg University Press.
- ---------- (2000). *Vowel Duration, Syllable Quantity and Stress in Dutch*. Nijmegen. Netherlands: University of Nijmegen
- Haghshenas, M. A. (2010). *Phonetics*. Tehran: Agah. [In Persian].
- Hayes, B. (1995). *Metrical Theory*. Chicago: Chicago University Press.
- Henry, F. M. (1984). "Discrimination of the sound Duration". *Journal of*

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

Experimental Psychology 38. pp. 734–743.

- Jassem, W.; J. Morton & M. Steffen–Batóg (1968). "The perception of stress in synthetic speech-like stimuli by Polish listeners". *Speech Analysis and Synthesis.* 1. pp. 289-308.
- Jones, D. (1962). *The Phoneme*. 2ed Edtition. Cambridge: W. Heffer and Sons Ltd.
- Ladefoged, P. (2001). *Vowels and consonants: An Introduction to the Sounds of Languages*. Oxford: Blackwell.
- Lazard, G. (2011). *A Grammar of Contemporary Persian* (M. Bahreyni, Trans.). Tehran: Hermes publications [In Persian].
- Lehiste, I. (1977). *Suprasegmentals*. Massachusetts: The M.I.T Press.
- Lindblom, B. (1963). "Spectrographic Study of Vowel Reduction". *Journal of the Acoustical Society of America*. 35(5). pp. 783-783.
- Maleki, A. (2000). *Phonetics: From Theory to Practice.* 1st Edition. Tehran: Atiye Publication [In Persian].
- Meshkatoddini, M. (2007). *Phonological Structure of Language*. Mashhad:Ferdowsi University of Mashhad Publications [In Persian].
- Modaresi Ghavami, G. (2012). *Phonetics: The Scientific Study of Speech.* 1st. Edition. Tehran: SAMT [In Persian].
- Mooshammer. C. & C. Geng (2008). "Acoustic and articulatory manifestations of vowel reduction in German". *Journal of the International Phonetic Association.* 38. pp. 117-136.
- Morton, J. & W. Jassem (1965). "Acoustic correlates of Stress". Language and Speech 8. pp. 159-181.
- Parmoon, Y. (1997). *Phonetic System of the Kermani Dialect Based on Generative Phonology and Independent Component Phonology.* M.A. Dissertation. Allameh Tabataba'i University [In Persian].
- Sepanta, S. (1999). *Physical Phonetic of the Persian Language*. Isfahan: Golha

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]

Publication [In Persian].

- Sadeghi, V. (2012). "A Phonetic Study of the Lexical Stress in Persian". *Journal of the language Research of Alzahra University*. (5) 9. pp. 95-122.
- ---------- (2015). "A phonetic study of vowel reduction in Persian". *Journal of Language Related Research*. 3(6). pp. 165-187 [In Persian].
- Sluijter, A. M. C. & V. J. Van Heuven (1996). "Spectral balance as an acoustic correlate of linguistic stress". *Journal of the Acoustical Society of America* 100. pp. 2471-2485.
- Sluijter, A. M. C. (1995). *Phonetic Correlates of Stress and Accent*. The Hague: Holland Academic Graphics.
- Small, A. M. & R. A. Campnell (1962). "Temporal differential sensitivity for auditory stimuli". *The American Journal of Psychology* .75. pp. 401–410.
- Taheri, A. (2009). *An Analysis of Takestani Tati Dialet. Takestan*: Sal Publication.
- Van Son, R. J. J. H. & L. C. W. Pols (1998). "An acoustic description of consonant reduction". *Speech Communication.* 28. pp. 125-140.
- ---------- (1990). "Formant frequencies of Dutch vowels in a text, read at normal and fast rate". *Journal of the Acoustical Society of America.*88. pp. 1683-1693.
- Ying, G. Sh.; L. H. Jamieson; R. Chen; C. D. Michell & L. Hsin (1996). "Lexical stress detection on stress-Minimal word". Retrieved Desember 1, 2015 from the World Wide Web: *http://purcell.ecn.purdue.edu/Speech.Proceedings*.
- Yarshater, E. (1969). *A Grammar of Southern Tati Dialects and Median Dialect Studies I*. The Hague and Paris: Mouton.
- Ziya Hosseini, M. (1990). *Phonology*. 1st. Edition. Tehran: Islamic Azad University Tehran Centre Branch Publications [In Persian].

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-04-24]