

زبان فارسی و کویش های ایرانی

سال سوم، دوره دوم، پیژوهستان ۱۳۹۷، شماره پیپر ۶

تحلیل پیکره بنیاد آهنگ گفتار فارسی

دکتر وحید صادقی^۱

سحر شیخی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴

چکیده

در این پژوهش، براساس تحلیل پیکره بنیاد، به بررسی ساخت آهنگ گفتار فارسی در پیکره گفتاری فارسی فارس دات کوچک پرداختیم. نخست، رفتار آهنگی واژه های محتوایی مختلف و واژه های دستوری را مشاهده و تحلیل کردیم. نتایج نشان داد که واژه های محتوایی، اغلب با تکیه زیروبمی و واژه های دستوری، اغلب بدون تکیه زیروبمی تولید می شوند اما مقوله دستوری واژه ها بر الگوی تغییرات زیروبمی یا ساخت نواختی آنها تأثیرگذار نیست. بررسی الگوی توزیع دو تکیه زیروبمی H^* و L^*+H در ساخت آهنگ گفتار فارسی نشان داد که تمامی واژه های فارسی با یک تکیه زیروبمی خیزان با ساخت نواختی L^*+H تولید می شوند و تکیه زیروبمی H^* تنها در منحنی زیروبمی واژه ها با تکیه آغازی ظاهر می شود، آن هم فقط زمانی که شرایط زنجیره ای لازم برای تظاهر آوایی نواخت L آغازی فراهم نباشد. نتایج تحقیق همچنین نشان داد که زمان بندی وقوع قله H تکیه زیروبمی وابسته به بود یا نبود واژه بست در واژه هاست، بدین صورت که در واژه های حاوی واژه بست، قله H دیر کرد دارد و بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه بیر واقع می شود، ولی در واژه های فاقد واژه بست، H دیر کردی ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه بیر قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: آهنگ، واژه های محتوایی، واژه های دستوری، تکیه زیروبمی، ساخت نواختی

۱. دانشیار زبان شناسی همگانی، دانشگاه بین المللی امام خمینی

۲. کارشناس ارشد زبان شناسی همگانی، دانشگاه بین المللی امام خمینی

۱- مقدمه

این پژوهش، با مطالعهٔ پیکره‌بنیاد به بررسی ساخت آهنگ گفتار فارسی در یک پیکرهٔ طبیعی گفتار فارسی (پیکرهٔ فارس‌داد) می‌پردازد. مطالعه، اغلب بر داده‌های تهیه‌شده در محیط آزمایشگاهی بوده و پژوهش بر آهنگ جملات فارسی در پیکره‌های گفتاری طبیعی اندک بوده است. هدف اصلی بررسی الگوی تغییرات آهنگی مقوله‌های مختلف واژه‌های محتوایی شامل اسم‌ها، صفت‌ها، فعل‌ها و ...، و واژه‌های دستوری شامل حروف اضافه، ضمیرها و ... است. مسئله اصلی پژوهش آن است که تا چه اندازه الگوهای آهنگی مطرح در پیشینه تحقیقات آهنگ فارسی با رفتار آهنگی واژه‌ها در پیکره‌های طبیعی گفتار فارسی مطابقت دارند. این مسئله را با دو سؤال جزئی تر بیان می‌کنیم:

- توزیع تکیه زیروبمی $H^* + L^*$ با توجه به الگوی تکیه واژگانی واژه‌های فارسی چگونه است؟

- آیا مقولهٔ دستوری واژه‌ها بر الگوی تغییرات زیروبمی یا ساخت نواختی آنها تأثیر می‌گذارد؟ ابتدا مبانی نظری تحقیق با عنوان نظریه خود واحد عروضی آهنگ می‌آید. سپس، پیشینه مطالعات آهنگ فارسی بررسی می‌شود. بعد از آن، روش انجام پژوهش توضیح داده می‌شود. در گام بعد، داده‌های هدف تحقیق تحلیل می‌شود و در پایان نتایج با یافته‌های مطالعات پیشین آهنگ فارسی مقایسه و دربارهٔ میزان مطابقت آنها بحث می‌شود.

۲- آهنگ در نظریه خود واحد عروضی

ساخت آهنگ گفتار در نظریه خود واحد عروضی^۱، متشکل از تعدادی رویداد زیروبمی است که با نقاطی خاص بر ساخت زنجیره‌ای گفتار انطباق دارند. مهم‌ترین رویدادهای ساخت آهنگ گفتار، تکیه زیروبمی و نواختهای مرزی آند. تکیه زیروبمی با هجاهای برجسته در ساخت زنجیره‌ای و نواختهای مرزی با مرز واحدهای نوایی انطباق دارند. با توجه به وقوع تکیه زیروبمی و نواختهای مرزی در نواحی نسبتاً مشخص در ساخت زنجیره‌ای گفتار^(۱)، این رویدادها، اهداف نواختی^۳ نامیده می‌شوند (آروانتی^۴، لد^۵ و مین^۶، ۲۰۰۶: ۴۲۳).

1. Auto-segmental metrical phonology

2. edge tones

3. tonal targets

4. Arvaniti

5. Ladd

نظریه خودواحد عروضی، قائل به وجود شش نوع تکیه زیروبمی متداول در ساخت آهنگ زبان است. این تکیه‌ها عبارت‌اند از H^*+L , L^*+H , $L+H^*$, L^*+L , $H+L^*$ و $L+H^*$. از بین این تکیه‌های زیروبمی، دو تکیه H^* و L^* نکنواختی و چهار تکیه $L+H^*$, L^*+H , $L+L^*$ و $H+L^*$ دونواختی هستند. تکیه زیروبمی نکنواختی، تکیه‌ای است که تنها از یک نواخت بالا (H) یا پایین (L) ساخته می‌شود، اما تکیه زیروبمی دونواختی تکیه‌ای است که از ترکیب متوالی یک نواخت بالا و یک نواخت پایین ساخته می‌شود، صرف نظر از ترتیب در کنار هم آمدن آنها (ld، ۰۰۰۸: ۷۵). این الگوها، ساخت نواختی هجای تکیه‌بر واژه‌ای یا گروه‌های تکیه‌ای^۲ را توصیف می‌کنند. گروه تکیه‌ای یک واحد آهنگی میانی در ساخت سلسله‌مراتبی آهنگ گفتار است که از واژه بزرگ‌تر و از گروه آهنگ - که معمولاً متناظر با یک جمله کامل است - کوچک‌تر است. این گروه حامل یک تکیه زیروبمی است که بر قوی‌ترین هجای گروه قرار می‌گیرد. به علاوه، معمولاً در منتهی‌الیه سمت راست گروه، یک نواخت کناری قرار می‌گیرد تا مرز این گروه را با گروه‌های تکیه‌ای دیگر تمایز کند (بکمن^۳ و پی‌برهامت^۴: ۱۹۸۶: ۲۵۸).

شان ستاره در نظریه خودواحد عروضی به مفهوم انطباق نواخت با هجای تکیه‌بر واژه یا گروه تکیه‌ای است. بنابراین، وقوع تکیه زیروبمی^۵ L بر یک واژه در ساخت آهنگ گفتار به معنای آن است که هجای تکیه‌بر آن واژه با نواخت پایین تولید می‌شود (پی‌برهامت^۶: ۱۹۸۰: ۸۴، ld، ۰۰۰۸: ۱۰۲؛ گوشن‌هافن، ۰۰۰۴: ۲۹۰۴) و بر عکس، وقوع تکیه زیروبمی^۶ H بر آن واژه به معنای آن است که هجای تکیه‌بر آن با نواخت بالا تولید می‌شود^(۲). در تکیه‌های زیروبمی دونواختی، نواخت ستاره‌دار، با هجای تکیه‌بر واژه انطباق دارد و نواخت بدون ستاره با کمی فاصله قبل یا بعد از آن ظاهر می‌شود. اگر نواخت بدون ستاره قبل از نواخت ستاره‌دار واقع شود، به آن نواخت پیشرو^۷، و اگر بعد از آن قرار گیرد به آن نواخت دنباله^۸ گفته می‌شود. براین اساس، در یک تکیه زیروبمی دونواختی شامل توالی نواخت‌های L و H، مانند $L+H^*$ ، $L+H^*$ ، که در آن H منطبق بر هجای تکیه‌بر واژه است و L به صورت یک نواخت پیشرو قبل از آن قرار می‌گیرد و دیگری $H+L^*$ ، که در آن L منطبق بر هجای تکیه‌بر است و H به صورت یک نواخت دنباله بعد از آن واقع می‌شود (پی‌برهامت^۹: ۱۹۸۰: ۸۱).

1. Mennen

2. Accentual phrases

3. Beckman

4. Pierrehumbert

5. leading tone

6. trailing tone

گروه‌های تکیه‌ای بر حسب جایگاه‌شان در گروه آهنگ به دو دسته تقسیم می‌شوند: گروه تکیه‌ای هسته^۱ و گروه تکیه‌ای پیش‌هسته^۲. در اغلب نظامهای زبانی، تکیه زیروبمی هسته، در خوانش بی‌نشان یک پاره‌گفتار، آخرین تکیه زیروبمی گروه آهنگ است و تکیه‌های (زیروبمی) قبل از آن، تکیه زیروبمی پیش‌هسته‌اند، با وجود این، در برخی زبان‌ها تکیه زیروبمی هسته، لزوماً در جایگاه پایانی گروه آهنگ قرار نمی‌گیرد (پی‌برهامت، ۱۹۸۰: ۷۶؛ لد، ۵۵: ۲۰۰۸). معیار اصلی شناسایی نواخت‌ها پایداری زمان‌بندی وقوع آنها نسبت به ساخت زنجیره‌ای است. براین اساس، هر نقطه‌ای از منحنی که زمان‌بندی آن، مستقل از عوامل آوایی و نوایی، منظم و پایدار باشد، یک هدف نواختی محسوب می‌شود (لد، ۶۱: ۲۰۰۸).

۳- پیشینهٔ مطالعات آهنگ فارسی

پژوهشگران حوزه آهنگ فارسی قائل به وجود دو نوع تکیه زیروبمی در ساخت آهنگ گفتار فارسی هستند: تکیه مرکب دونواختی $H+L$ ^{*}; تکیه تک نواختی H . تکیه اول خیزان با شبیه نسبتاً تند است که همزمان با آغاز هجای تکیه‌بر شروع (دره خیز یا نواخت L) و در هجای بعد از هجای تکیه‌بر (قله خیز یا نواخت H) پایان می‌یابد. این تکیه در اغلب مطالعات فارسی مانند اسلامی (۱۳۸۴)، ماهجانی (۲۰۰۳) و سادات تهرانی (۲۰۰۷ و ۲۰۰۹) به صورت $L+H^*$ بازنویسی شده‌است. تکیه دونواختی $L+H^*$ برای بازنویسی ساخت نواختی واژه‌های محتواهی با تکیه غیرآغازی همراه با واژه‌بسته‌های وابسته به آن استفاده می‌شود. در گروه تکیه‌ای پیش‌هسته، نقطهٔ پایانی خیز تا مرز پایانی گروه تکیه‌ای به صورت یک گستره نواختی $-H$ که مؤید مرز گروه تکیه‌ای است، تظاهر می‌یابد. بنابراین، ساخت نواختی گروه تکیه‌ای پیش‌هسته شامل یک تکیه زیروبمی دونواختی به صورت $L+H^*$ و یک نواخت مرزی به صورت $-H$ است. تکیه زیروبمی هسته نیز همانند تکیه پیش‌هسته یک تکیه مرکب دونواختی به صورت $L+H^*$ است. اما نواخت کناری آن، برخلاف گروه تکیه‌ای پیش‌هسته، یک نواخت پایین، یعنی $-L$ است که تا مرز پایانی گروه آهنگ گسترده می‌شود (صادقی، ۱۳۹۳: ۷۴).

تکیه زیروبمی دیگر، تک نواختی H^* است که برای بازنویسی نوایی واژه‌های تک‌هجایی یا چند‌هجایی با تکیه آغازی همراه با واژه‌بسته‌های وابسته‌شان (مثل «میز»، «می‌شنوند»، «پوش») استفاده می‌شود (اسلامی، ۱۳۸۴: ۴۴؛ سادات تهرانی، ۹۵: ۲۰۰۷؛ صادقی، ۱۳۹۳: ۵۷۵).

1. Nuclear pitch accent

2. Pre-nuclear pitch accent

سادات تهرانی (۲۰۰۷: ۹۵؛ ۲۰۰۹: ۲۰۶) معتقد است که تکیه زیروبمی دونواختی H^* در حقیقت واج‌گونه تکیه زیروبمی دونواختی $L+H^*$ است، زیرا تقابل دو تکیه زیروبمی $L+H^*$ و H^* در واج‌شناسی آهنگ فارسی تمایزدهنده نیست. وی استدلال کرده است که واژه‌های تک‌هنجایی یا چند‌هنجایی با تکیه آغازی، فاقد فضای آوایی لازم برای تظاهر نواخت L هستند و در نتیجه، هجای تکیه‌بر این واژه‌ها تنها با یک نواخت بالا (H) بدون خیز آغازی تولید می‌شود. بنابراین، از نظر وی، تمامی واژه‌های فارسی، اعم از با تکیه غیرآغازی و با تکیه آغازی در سطح واجی به صورت تکیه زیروبمی دونواختی $L+H^*$ توصیف می‌شوند، ولی در واژه‌ها با تکیه آغازی، به علت نبود فضای آوایی لازم، تکیه زیروبمی $L+H^*$ به صورت واج‌گونه آهنگی H^* که فاقد نواخت L آغازی است، تظاهر می‌یابد.

نکته مهم دیگری که در زمینه تکیه زیروبمی $L+H^*$ - در واژه‌ها با تکیه غیرآغازی - در برخی مطالعات به آن اشاره شده، رویداد آهنگی دیرکرد قله^۱ زیروبمی است (سادات تهرانی، ۲۰۰۹: ۴۲۶ صادقی، ۲۰۱۷؛ بی‌جن‌خان و ابوالحسنی‌زاده، ۱۳۹۲: ۶۶؛ ابوالحسنی‌زاده، بی‌جن‌خان و گوشن‌هافن، ۱۳۹۰: ۸۷؛ بی‌جن‌خان، ۱۳۹۲: ۸۷). دیرکرد قله در تکیه زیروبمی دونواختی $L+H^*$ بدین معناست که قله H به جای واقع شدن بر هجای تکیه‌بر واژه، بر هجای بعد از آن قرار گیرد.

تأثیر تأکید یا کانون اطلاعی نیز بر آهنگ گفتار در برخی تحقیقات فارسی بررسی شده است. سادات تهرانی (۲۰۰۹) در آزمایشی تولیدی نشان داده که دامنه زیروبمی سازه کانونی نسبت به تکیه زیروبمی پیش‌هسته و هسته به طور معناداری گسترش‌دهتر است. وی معتقد است که تکیه زیروبمی سازه کانونی چه به لحظه نوایی و چه به لحظه گفتمانی، با تکیه زیروبمی پیش‌هسته و هسته متفاوت است و از این‌رو، این نوع تکیه باید در واج‌شناسی آهنگ فارسی به شیوه‌ای متمایز رمزگذاری شود. وی ساخت نواختی سازه کانونی را به صورت $L+H^*L^-$ متفاوت با تکیه زیروبمی پیش‌هسته ($L+H^*H^-$) و هسته (L^-+H^*L) بازنویسی کرده است. نشانه پیش‌نواختی^۲ در این تکیه ناظر بر ارتفاع اضافی قله زیروبمی است. طاهری اردلی و شو (۲۰۱۲) و ابوالحسنی‌زاده، بی‌جن‌خان و گوشن‌هافن (۲۰۱۲) نیز در آزمایش‌های متفاوت نشان داده‌اند که وقوع کانون بر یک سازه در زبان فارسی باعث گسترش معنادار دامنه زیروبمی بر آن سازه می‌شود و در مقابل دامنه زیروبمی سازه‌های پس از کانون به طور چشم‌گیری کوچک‌تر می‌شود.

1. peak delay

2. Gussenhoven

درباره اعطای نشان ستاره به نواخت در ساخت نواختی تکیه‌های زیروبمی دونواختی، آنچه اهمیت دارد، انطباق نواخت با هجای تکیه‌بر است. نواختی که با زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر انطباق پایدار دارد، نواخت ستاره‌دار فرض می‌گردد (لد، ۸: ۷۱؛ آروانتی، لد و مین، ۲۰۰۶: ۴۲۳). مشاهدات ما نشان داد که نواخت L همواره با (آغازه) هجای تکیه‌بر ترادف دارد ولی H بسته به بود و نبود واژه‌بست در یک واژه بر هجای تکیه‌بر یا هجای بعد از آن واقع می‌شود. براین اساس، در حالی که ترادف نواخت L با زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر در بافت‌های نوایی مختلف پایدار است، ترادف H با ساخت زنجیره‌ای، متغیر است، یعنی محل دقیق وقوع H بر ساخت زنجیره‌ای یک واژه، بسته به بود و نبود واژه‌بست در آن واژه تغییر می‌کند. بنابراین، نگارندگان، براساس بررسی‌های مبنی بر پایداری زمان‌بندی وقوع نواخت L در مقابل ناپایداری زمان‌بندی وقوع نواخت H (نک. بخش ۵-۲)، معتقدند الگوی توصیفی H^*+L با ساخت نواختی تکیه زیروبمی در زبان فارسی مطابقت بیشتری دارد و از این‌رو، تکیه زیروبمی دونواختی فارسی را به صورت H^*+L بازنویسی کرده‌اند.

۴- روش‌شناسی

روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. داده‌های تحقیق، واژه‌های محتوایی و دستوری فارسی گفتاری‌اند که تصادفی از پیکره گفتاری فارس‌دات استخراج شدند^(۳). ۱۰۴ پاره‌گفتار از پیکره فارس‌دات استخراج شدند که تمامی جملات ساده خبری گویشوران فارسی با لهجه تهرانی بودند. تمامی واژه‌های محتوایی و دستوری در این پاره‌گفتارها برای تحلیل آهنگی داده‌ها، تقطیع و برچسب‌دهی شدند. واژه‌های محتوایی این پژوهش اسم‌ها، صفت‌ها، قیدها و فعل‌های پویا، و واژه‌های دستوری ضمیرها، حروف اضافه و فعل‌های ربطی بودند. با توجه به پیشینه مطالعات آهنگ فارسی و نیز مشاهدات اولیه نگارندگان، معیارها و ملاحظات ذیل برای انتخاب و تحلیل داده‌ها رعایت گردید:

- ۱) صورت‌های مثبت و منفی فعل‌های پویا در واژه‌های محتوایی به علت الگوی زیروبمی متفاوت، جدا تحلیل شدند.
- ۲) صورت‌های مثبت و منفی افعال ربطی و حروف اضافه تک‌هجایی و دو‌هجایی در واژه‌های دستوری، با توجه به تفاوت در الگوی تغییرات زیروبمی، در گروه‌های جداگانه تحلیل شدند.
- ۳) تمامی واژه‌ها، اعم از محتوایی و دستوری مطابق پیشینه مطالعات آهنگ فارسی، با توجه به تکیه آغازی و غیرآغازی بودن به دو دسته تقسیم و الگوی زیروبمی آنها مجزا مطالعه شد.

(۴) معیار وجود تکیه زیروبمی در یک واژه، حضور یک خیز یا نواخت بالا بر هجای تکیه بر آن در نظر گرفته شد. به این ترتیب، در صورت وجود خیز شامل یک نواخت پایین (L) و بالا (H) بر هجای تکیه بر یک واژه، ساخت نواختی واژه به صورت L^*+H و در صورت وجود یک نواخت بالا بدون دره آغازی (L) بر هجای تکیه بر، ساخت نواختی واژه به صورت H^* توصیف گردید^(۴).

(۵) با توجه به رفتار آهنگی متفاوت واژه‌های حاوی واژه‌بست و واژه‌های فاقد واژه‌بست از نظر دیرکرد قله هجا، این واژه‌ها در گروه‌های جداگانه بررسی شدند. برای تحلیل آهنگی داده‌ها از نرم‌افزار پرَت^۱، ویرایش ۵/۲/۳۲ (بورزما^۲ و وینینک^۳ ۲۰۱۰) استفاده شد. با توجه به اهمیت زمان‌بندی وقوع نواخت‌ها بر ساخت زنجیره‌ای، تمام تحلیل‌ها، همزمان بر منحنی فرکانس پایه و طیف‌نگاشت انجام شد. تمامی واژه‌های هدف از نظر دریافت یا عدم دریافت تکیه زیروبمی و همچنین توزیع تکیه‌های زیروبمی H^* و $L+H^*$ - در صورت دریافت تکیه زیروبمی - تحلیل شدند. نتایج تحلیل آهنگی داده‌ها، براساس فراوانی وقوع نسبی (درصد فراوانی وقوع) بیان شد. یافته‌ها در بخش‌های مختلف با پیشینه مطالعات آهنگ فارسی تطبیق داده شد و درباره مطابقت آنها بحث شد.

۵- تحلیل داده‌ها

۱-۱- رابطه آهنگ و مقوله دستوری واژه‌ها

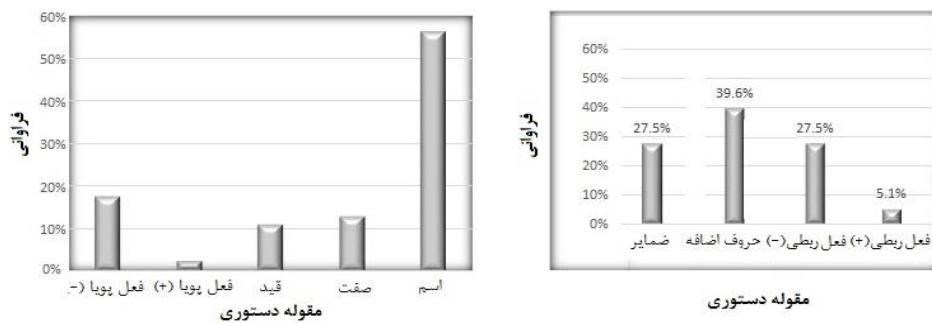
ابتدا فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی و دستوری تحقیق را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها محاسبه، سپس ساخت نوایی این واژه‌ها را از نظر بود و نبود تکیه زیروبمی بررسی کردیم. شکل ۱ فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) پیکره گفتاری تحقیق را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در بین واژه‌های محتوایی بیشترین فراوانی مربوط به اسم (۵,۵٪) و کمترین مربوط به فعل‌های پویای مثبت (۲,۵٪) است. بعد از اسم، بیشترین فراوانی مربوط به فعل‌های پویای منفی (۶,۱٪) است و بعد از آن به ترتیب، مربوط به صفت (۹,۱٪) و قید (۷,۱٪) است. در بین واژه‌های دستوری، حروف اضافه با ۳۹,۶٪ بیشترین فراوانی را دارد. پس از حروف اضافه، ضمیرها و فعل‌های ربطی منفی با فراوانی ۲۷,۵٪ در سطح بعدی قرار دارند. کمترین فراوانی در بین واژه‌های دستوری، مربوط به فعل‌های ربطی مثبت (۵,۱٪) است.

1. Praat

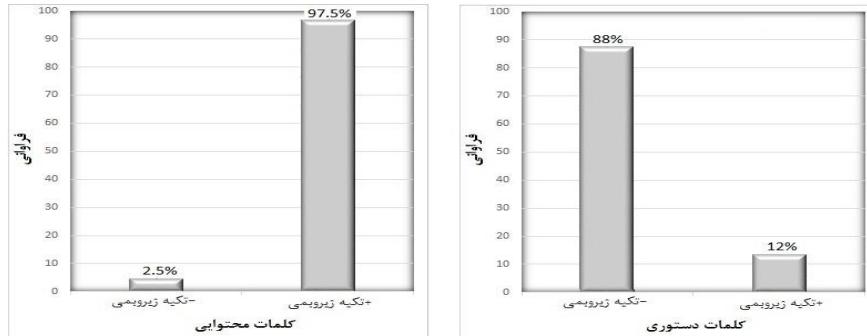
2. Boersma

3. Weenink

پس از تعیین فراوانی وقوع انواع واژه‌های محتوایی و دستوری، ساخت نوایی این واژه‌ها را از حیث دریافت یا عدم دریافت تکیه زیروبمی بررسی کردیم. شکل ۲ فراوانی وقوع واژه‌ها محتوایی و دستوری حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن را در پیکره گفتاری تحقیق نشان می‌دهد. این شکل نشان می‌دهد که فراوانی واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیروبمی، به طور چشم‌گیری از واژه‌های محتوایی فاقد تکیه زیروبمی بیشتر است. براساس نتایج، اکثر واژه‌های محتوایی در پیکره گفتاری مطالعه شده، تکیه زیروبمی دریافت کردند (۹۷,۵٪) و تنها تعداد معنودی از آنها (۲,۵٪) به دلایل مختلف - از جمله سرعت تولید گوینده، وقوع کانون اطلاعی محدود بر روی واژه‌های قبل و ... - فاقد تکیه زیروبمی بودند. در مقابل، واژه‌های دستوری، برخلاف واژه‌های محتوایی، در اغلب موارد، فاقد تکیه زیروبمی بودند (۸۸٪).



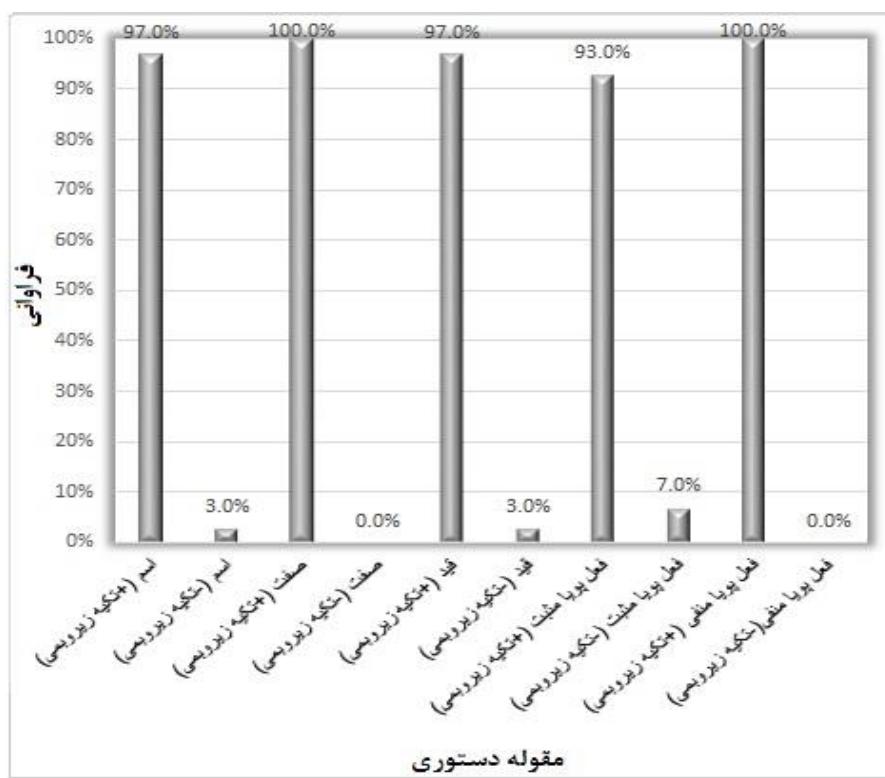
شکل ۱- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) در پیکره گفتاری تحقیق به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها



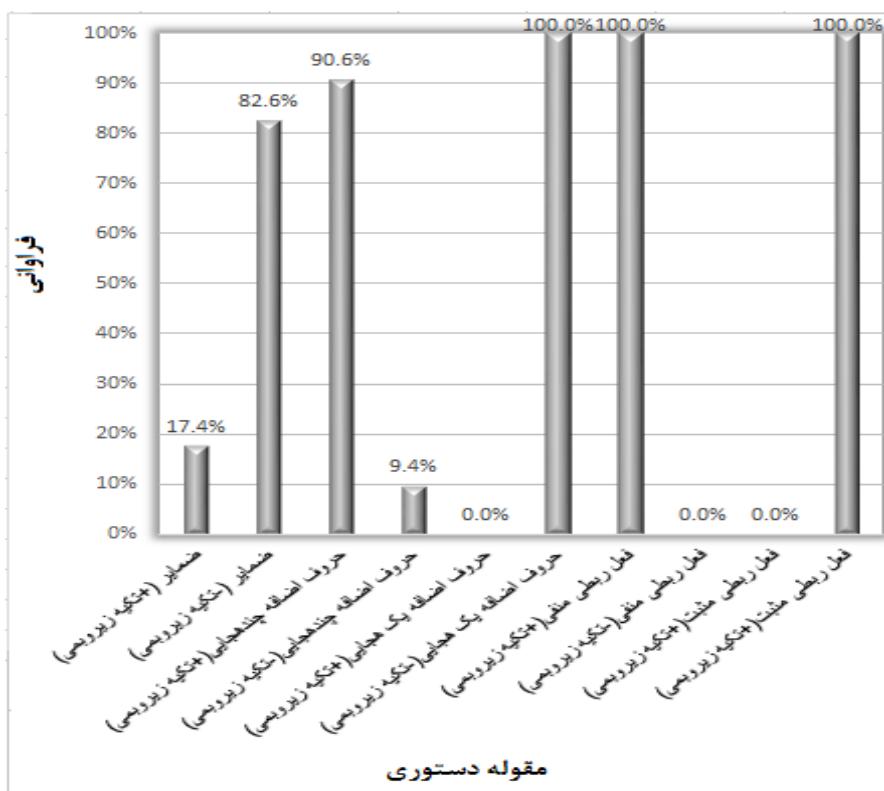
شکل ۲- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن در پیکره گفتاری تحقیق

شكل ۳ فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. با این شکل به روشنی درمی‌یابیم که اسم‌ها، فعل‌های پویا (ثبت و منفی)، صفت‌ها و قیدها در اغلب موارد تکیه زیروبمی دریافت کرده‌اند. به طور مشخص، ۹۷٪ اسم‌ها، ۱۰۰٪ صفت‌ها، ۹۳٪ فعل‌های پویایی ثابت، ۱۰۰٪ فعل‌های پویای منفی و ۹۷٪ قیدها در پیکره گفتاری مطالعه‌شده حاوی تکیه زیروبمی بودند.

شكل ۴ فراوانی وقوع واژه‌های دستوری حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. در این شکل می‌بینیم که در واژه‌های دستوری، ضمیرها (۱۷,۳٪)، فعل‌های ربطی ثابت (۰٪) و حروف اضافه یک‌هنجاری (۰٪)، معمولاً تکیه زیروبمی دریافت نمی‌کنند، ولی حروف اضافه چند‌هنجاری (۶,۹٪) و فعل‌های ربطی منفی (۱۰۰٪) اغلب با تکیه زیروبمی تولید می‌شوند.



شكل ۳- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن به تفکیک مقوله دستوری



شکل ۴- فراوانی وقوع واژه‌های دستوری حاوی تکیه زیروبمی و فاقد آن به تفکیک مقوله دستوری

۵-۲- تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی

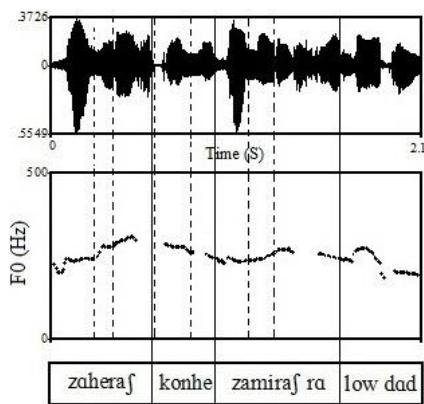
در پیشینهٔ مطالعات آهنگ فارسی، بین واژه‌ها با تکیهٔ غیرآغازی و آغازی تمایز گذاشته می‌شود، زیرا واج‌شناسان معتقدند ساخت نوختی این واژه‌ها متفاوت است. براین اساس، الگوی نوختی تکیهٔ زیره‌بی‌ی و واژه‌ها با تکیهٔ غیرآغازی و آغازی را جدگانهٔ بررسی کرده‌اند.

در این بخش به بررسی ساخت نواختی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی می‌پردازیم. در بین واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، ۲۹٪ حاوی واژه‌بست و ۷۱٪ فاقد واژه‌بست بودند. بررسی الگوی تغییرات زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها، تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان با ساخت نواختی H^+L * تولید می‌شوند اما زمان‌بندی وقوع قله H تکیه زیروبمی بر هجای تکیه‌بر این واژه‌ها بسته به بود و نبود واژه‌بست متفاوت است، بدین صورت که این واژه‌ها در صورت بودن واژه‌بست با دیرکرد قله ۸۸٪ فراوانی) و در نبود

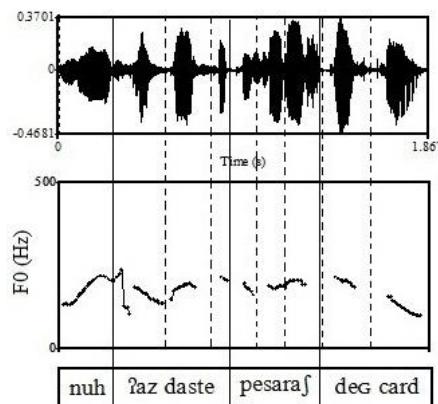
واژه‌بست بدون دیرکرد (۹۸٪ فراوانی) قله تولید می‌شوند. در حالی که نواخت L تکیه زیروبمی H+L در واژه‌ها با تکیه غیرآغازی صرفنظر از بود یا نبود واژه‌بست، همواره (۱۰۰٪ فراوانی) بر هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. براین اساس، در واژه‌های حاوی واژه‌بست با تکیه غیرآغازی، H+H عموماً بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود، ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست با همین الگوی تکیه‌ای، H در اغلب موارد دیرکرد ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. نواخت L در این واژه‌ها همواره صرف نظر از بود یا نبود واژه‌بست بدون دیرکرد بر روی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود. براین اساس، با توجه به پایداری وقوع نواخت L بر هجای تکیه‌بر و تغییرپذیر بودن زمان‌بندی وقوع نواخت H و همچنین با توجه به آنکه معیار اصلی برای اعطای نشان ستاره به یک نواخت، انطباق پایدار آن نواخت با هجای تکیه‌بر واژه است، بهنظر می‌رسد الگوی H+L نسبت به L+H* توصیف معتبرتری از ساخت نواختی تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در زبان فارسی به دست می‌دهد و به همین دلیل ما تکیه زیروبمی این واژه‌ها را به صورت H+L بازنویسی کرده‌ایم.

مشاهدات همچنین نشان داد که این الگوی نوایی مستقل از مقوله صرفی- نحوی واژه‌ها است و درباره تمامی مقوله‌های دستوری مانند اسم‌ها، صفت‌ها و قیدها صادق است.

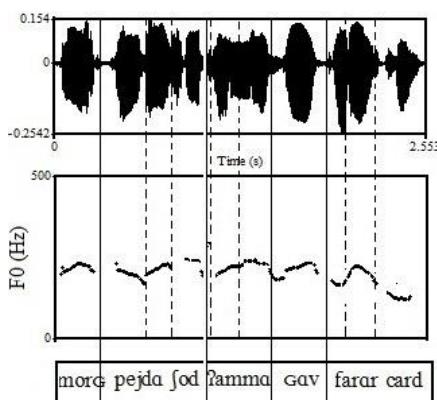
شکل‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ شبکه متنی جمله‌های «ظاهرش کنه ضمیرش رالو داد»
« $\Sigma A \eta e \rho a \sigma \kappa o n \eta e \zeta a m i r a \sigma \rho A \lambda o w \delta A \delta /$ » (۵)، «نوح از دست پسرش دق کرد»
«مرغ پیدا شد اما گاو فرار کرد» (۶)، «زود جنبید اما بعد زمین
خورد» (۷) و «زود جنبید اما بعد زمین خورد» (۸) را نشان می‌دهد.^(۵) شبکه متنی
شکل‌ها شامل سه لایه سیگنال آوابی، لایه منحنی آهنگ و لایه عناصر زنجیره‌ای است. در هر
شکل، مرز آوابی واژه‌ها از یکدیگر با خط ممتد و مرز آوابی هجای تکیه‌بر در هر واژه با خط-
چین مشخص شده‌اند. واژه‌های «ظاهرش» و «ضمیرش» در (۵) و «پسرش» در (۶) دارای
تکیه غیرآغازی و حاوی واژه‌بست و واژه‌های (مركب) «پیدا شد» و «فرار کرد» در (۷) و
«جنبید» و «زمین خورد» در (۸) دارای تکیه غیرآغازی و فاقد واژه‌بست هستند.



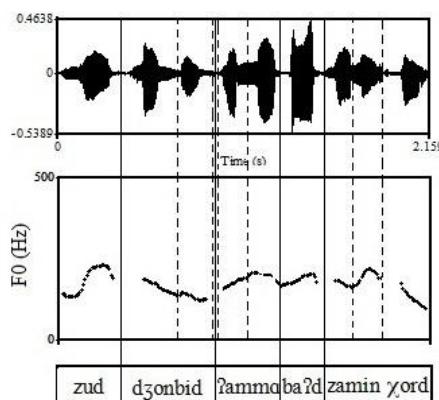
شکل ۵: شبکه متنی جمله "ظاهرش گننه ضمیرش را لو داد"



شکل ۶: شبکه متنی جمله "نوح از دست پسرش دق کرد"



شکل ۷: شبکه متنی جمله "مرغ پیدا شد اما گاو فرار کرد"



شکل ۸: شبکه متنی جمله "زود جنبید اما بعد زمین خورد"

واژه‌های حاوی واژه‌بست با تکیه غیرآغازی را در این شکل‌ها در نظر بگیریم. در تمامی واژه‌های حاوی واژه‌بست خیزی وجود دارد که نقطه آغازی آن، یعنی دَرَة F0، واقع در ابتدای همخوان آغازی واژه و نقطه پایانی آن، یعنی قَلَه F0، واقع در هجای - بهطور مشخص تر واکه هجای - بعد از هجای تکیه‌بر است. در دو واژه /Aŋεrəɑ:/ و /χɑmɪrɑ:/ هر دو نقطه آغازی و پایانی خیز با توجه به پیوستگی منحنی تغییرات F0 کاملاً مشخص‌اند. در هر دو واژه، آغاز خیز، یعنی نواخت L، منطبق بر آغاز هجای تکیه‌بر (آغاز /η/ در «ظاهرش» و آغاز /m/ در «ضمیرش») و پایان خیز، یعنی نواخت H، منطبق بر واکه بعد از هجای تکیه‌بر - واکه واژه بست، یعنی /a/ در هر دو واژه - است. تداوم نواخت بالا بعد از قَلَه تکیه زیروبمی در هر دو

واژه مؤید حضور نواخت کناری -H در ساخت نواختی این واژه‌هاست، هرچند همخوان سایشی بیواک /Σ/ در پایان واژه‌ها باعث پارگی منحنی و تظاهر ناقص این نواخت شده‌است. $\pi\epsilon\sigma\alpha\sigma/\Sigma$ نیز حاوی یک تکیه زیروبمی بر هجای تکیه‌برِ واژه، یعنی /σθ/ است. محل دقیق وقوع نواخت L این تکیه، در ابتدای هجای تکیه‌بر، مانند /δαστε/، به علت پارگی ناشی از همخوان بی‌واک /σ/ چندان مشخص نیست. نواخت H این تکیه زیروبمی همانند نواخت H تکیه زیروبمی /δαστε/، $\zeta A\eta\epsilon\rho\alpha\Sigma/$ و $\zeta\alpha\mu\eta\rho\alpha\Sigma/$ در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه بر قرار نگرفته بلکه بر هجای بعد از آن واقع شده‌است. بنابراین، قله H این تکیه زیروبمی نیز دیرکرد دارد. نکته دیگر آنکه در دو واژه /δαστε/ و $\pi\epsilon\sigma\alpha\sigma/\Sigma$ نواخت کناری -H به علت فاصله بسیار کم بین قله H تکیه زیروبمی و مرز پایانی واژه و همچنین بیواک بودن همخوان پایانی، تظاهر آوایی ندارد.

حال واژه‌های فاقد واژه‌بست با تکیه غیرآغازی، یعنی «پیدا شد» و «فرار کرد» در (۷) و «جنبید» و «زمین خورد» در (۸) را در نظر بگیریم. دو فعل مرکب /πεφδA Σοδ/ و $L^*+\text{H}/\phi\alpha\rho A\rho \chi\alpha\rho\delta$ به ترتیب در گروه آهنگ اول و دوم، حاوی یک تکیه زیروبمی هستند که بر هجای تکیه‌بر همکرد غیرفعالی فعل مرکب (هجای /δA/ در /πεφδA Σοδ/ و هجای /ρAρ/ در /φαρAρ χαρδ/) واقع شده‌است. نواخت L این تکیه، منطبق بر ابتدای همخوان هجای تکیه‌بر (همخوان /δ/ در /ρAρ/ و /ρ/ در /φαρAρ/) و نواخت H آن منطبق بر انتهای واکه هجای تکیه‌بر (واکه /A/ در /δA/ و /ρAρ/) است. در فعل مرکب $\zeta\alpha\mu\eta\zeta\eta\sigma\delta$ نیز یک تکیه زیروبمی به صورت $L^*+\text{H}$ بر روی هجای تکیه‌بر ($\mu\eta\zeta\eta$) عضو غیرفعالی واژه ($\zeta\alpha\mu\eta\zeta\eta$) قرار گرفته که نواخت L این تکیه منطبق بر ابتدای همخوان هجای تکیه‌بر ($\mu\eta\zeta\eta$) و نواخت H آن منطبق بر انتهای واکه یا ابتدای همخوان پایانی (مرز بین همخوان /η/ و واکه /A/ در /μη\η/) این هجاست.

نواخت کناری دو فعل $\phi\alpha\rho A\rho \chi\alpha\rho\delta/$ و $\zeta\alpha\mu\eta\zeta\eta\sigma\delta$ به صورت $L-$ است، زیرا تکیه زیروبمی این فعل‌ها، آخرین تکیه زیروبمی کل پاره‌گفتار و در نتیجه تکیه زیروبمی هسته است. اما نواخت کناری $\pi\epsilon\phi\delta A \Sigmaοδ/$ به صورت $H-$ است زیرا تکیه زیروبمی این فعل صرفاً آخرین تکیه زیروبمی گروه آهنگ اول است نه کل پاره‌گفتار، و بعد از آن جمله ادامه یافته‌است. نواخت کناری $L-$ دو فعل $\phi\alpha\rho A\rho \chi\alpha\rho\delta/$ و $\zeta\alpha\mu\eta\zeta\eta\sigma\delta/$ به نواخت مرزی پایانی % در پایان پاره‌گفتار – یا گروه آهنگ دوم – و نواخت کناری $-H$ فعل $\pi\epsilon\phi\delta A \Sigmaοδ/$

در پایان گروه آهنگ اول به نواخت مرزی پایانی H% - که مؤید تداوم جمله است- منتهی شده است.

وجه اشتراک تکیه زیروبمی واژه‌های / $\chi\alpha\mu\imath\nu\chi\sigma\delta/\$ ، / $\chi\alpha\rho\delta/\$ و / $\Sigma\sigma\delta/\$ این است که قله H تکیه زیروبمی آنها منطبق بر محدوده زنجیره آوابی هجای تکیه‌بر است. مطالعه واژه‌های مشابه - فاقد واژه‌بست با تکیه غیرآغازی - در تحقیق نشان داد که قله H تکیه زیروبمی این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد (۹۸٪ فراوانی) وقوع زودهنگام داشتند و داخل زنجیره آوابی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

برخلاف واژه‌های / $\chi\alpha\mu\imath\nu\chi\sigma\delta/\$ ، / $\chi\alpha\rho\delta/\$ و / $\Sigma\sigma\delta/\$ ، واژه / $\phi\sigma\eta\beta\imath\delta/\$ تکیه زیروبمی ندارد زیرا هجای تکیه‌بر این واژه، یعنی / $\beta\imath\delta/\$ ، بدون تغییر زیروبمی خیزان تولید شده است. علت این، وقوع کانون اطلاعی محدود بر واژه «زود» است. حضور کانون بر «زود» باعث شده تا علاوه‌بر گسترش دامنه تکیه زیروبمی بر روی «زود» تکیه زیروبمی واژه بعد از آن، یعنی «جنبید» کاملاً حذف گردد.

براین اساس، بررسی ساخت نواختی تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان حاصل ترکیب متوالی دو نواخت L و H- تولید می‌شوند، اما زمان‌بندی وقوع قله H تکیه زیروبمی در این واژه‌ها وابسته به بود یا نبود واژه‌بست در ساخت صرفی واژه‌هاست، به این صورت که نواخت H در واژه‌های حاوی واژه‌بست وقوع دیرهنگام دارد و بر روی هجای بعد از هجای تکیه‌بر واقع می‌شود ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست وقوع زودهنگام دارد و بدون تأخیر بر روی زنجیره آوابی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد.

۵-۳- تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه آغازی

حال واژه‌ها با تکیه آغازی را در نظر بگیریم. گفتیم در اغلب مطالعات آهنگ فارسی چنین فرض شده که تکیه زیروبمی واژه‌های تک‌هجایی یا واژه‌های چند‌هجایی با تکیه آغازی، برخلاف واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، به صورت یک تکیه تک‌نواختی H* فاقد نواخت L آغازی است (اسلامی، ۱۳۸۴: ۵۱؛ سادات تهرانی، ۹۳: ۲۰۰۷). استدلال واج‌شناسان این است که چون واژه‌های تک‌هجایی یا چند‌هجایی با تکیه آغازی فاقد فضای آوابی لازم برای تظاهر نواخت L هستند هجای تکیه‌بر این واژه‌ها تنها به صورت یک نواخت بالا (H*) بدون خیز آغازی تولید

می‌شود (سادات تهرانی، ۹۳: ۲۰۰۷). بنابراین ساخت نواختی این دسته از واژه‌ها در چارچوب واج‌شناسی آهنگ فارسی به صورت H^* بازنویسی شده است.

مطالعه ما نشان داد که واژه‌های تک‌هنجایی یا واژه‌های چند‌هنجایی با تکیه آغازی در اغلب موارد به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان با ساخت نواختی H^*+L تولید می‌شوند، مگر آنکه شرایط زنجیره‌ای لازم برای تظاهر آوابی نواخت L آغازی مهیا نباشد. بررسی‌های آماری نشان داد فراوانی وقوع ساخت نواختی H^*+L (٪۶۸) در واژه‌ها با تکیه آغازی به‌طور چشم‌گیری بیشتر از ساخت نواختی H^* (٪۳۲) است. با توجه به بررسی‌ها، L در واژه‌های تک‌هنجایی یا تکیه آغازی تنها زمانی از منحنی آهنگ گفتار حذف می‌شود که هجای تکیه‌بر با یک همخوان گرفته بیواک شروع شده و یا در یک محیط بیواک قرار داشته باشد؛ در این حالت، L به صورت یک تغییر واج‌گونه‌ای از ساخت نواختی تکیه زیروبمی حذف می‌شود و تکیه زیروبمی واژه از H^*+L به H تبدیل می‌شود. وگرنه، L تظاهر آوابی کامل دارد و به صورت یک دره $F0$ مشخص در ابتدای هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد.

شکل‌های ۵ تا ۸ را دوباره در نظر بگیریم. واژه‌های «کُنه» و «لو داد» در (۵) و «نوح»، «دستِ» و «دقِ کرد» در (۶)، «مرغ»، «اما» و «گاو» در (۷) و «زود»، «اما» و «بعد» در (۸) همگی تکیه آغازی‌اند. در بین این واژه‌ها، «دستِ» حاوی واژه‌بست و بقیه فاقد واژه‌بست‌اند. دق در الگوی زیروبمی این واژه‌ها نشان می‌دهد که تمامی واژه‌ها به غیر از «کُنه» در (۵) و «دقِ کرد» در (۶)، به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان با ساخت نواختی مرکب L^*+H تولید شده‌اند. در تمامی این واژه‌ها، نواخت L منطبق بر آغاز هجاست. نواخت H در واژه حاوی واژه‌بست «دستِ» منطبق بر هجای بعد از هجای تکیه‌بر است. در «اما» نیز مانند «دستِ» نواخت H در هجای بعد از هجای تکیه‌بر واقع شده. گرچه «اما» فاقد واژه‌بست است، ولی هجای تکیه‌بر در این واژه آخرین هجای واژه نیست، یعنی مانند واژه‌های حاوی واژه‌بست، بعد از هجای تکیه‌بر یک زنجیره آوابی بدون تکیه وجود دارد. در بقیه واژه‌ها، که هیچ‌یک واژه‌بست ندارند، نواخت H منطبق بر هجای تکیه‌بر - به‌طور دقیق‌تر پایان واکه این هجا - است. واژه‌های «کُنه» در (۵) و «دقِ کرد» در (۶)، برخلاف واژه‌های تکیه آغازی دیگر به صورت یک تکیه زیروبمی تک‌نواختی، شامل تنها یک نواخت بالا (H^*) بدون نواخت آغازی L تولید شده‌اند. آنچه اساساً باعث عدم حضور نواخت L در این واژه‌ها شده، شرایط آوابی عناصر زنجیره‌ای واقع در محل وقوع احتمالی این نواخت است. مشاهده می‌شود که در هر دو واژه،

همخوان آغازی هجای تکیه‌بر در ابتدای واژه، یک همخوان گرفته که در مجاورت یک همخوان گرفته بیواک قرار گرفته است. طبیعی است حضور متوالی این همخوان‌ها باعث پارگی منحنی فرکانس پایه می‌شود. اگر نواحی پاره‌شده منحنی را به شکل فرضی به یکدیگر متصل کنیم، خیزی حاصل می‌شود که نقطه آغازی آن، همخوان آغازی واژه و نقطه پایانی آن، واکه هجای تکیه‌بر است.

خلاصه، نتایج نشان داد که این واژه‌ها همانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، در اغلب موارد به صورت یک تکیه زیروبمی مرکب شامل ترکیب متوالی نواخت‌های L و H تولید می‌شوند. آنچه گاه باعث حذف نواخت L این واژه‌ها و تظاهر تکیه زیروبمی آنها به صورت تکیه تک‌نواختی H* می‌شود، حضور توالي همخوان‌های گرفته به‌ویژه بیواک-در محل وقوع نواخت L آغازی است. نکته دیگر مربوط به زمان‌بندی وقوع قله H تکیه زیروبمی در واژه‌ها با تکیه آغازی است. مطالعه نشان داد که قله H هجای تکیه‌بر واژه‌ها با تکیه آغازی مانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در صورت بودن واژه‌بست در هجای بعد از هجای تکیه‌بر و در صورت نبود واژه‌بست بر خود هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق را در دو بخش بیان و آنها را با نتایج مطالعات پیشین مقایسه می‌کنیم؛ الگوی تغییرات زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان با ساخت نواختی $H^* + L$ تولید می‌شوند. این مطالعه نشان داد که واژه‌های تکیه‌آغازی نیز مانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در اغلب موارد به صورت تکیه مرکب دونواختی $L^* + H$ تولید می‌شوند و H^* تنها زمانی در منحنی زیروبمی واژه‌های تکیه‌آغازی ظاهر می‌شود که شرایط زنجیره‌ای لازم برای تظاهر آوایی نواخت L آغازی فراهم نباشد. دقیق‌تر، زمانی که همخوان آغازی هجای تکیه‌بر، یک همخوان گرفته، به‌ویژه بیواک، باشد و این همخوان خود در مجاورت یک همخوان گرفته بیواک قرار داشته باشد. در زمینه زمان‌بندی وقوع قله زیروبمی مطالعه نشان داد که در واژه‌های حاوی واژه‌بست، قله H تکیه زیروبمی بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود، ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست، H دیرکرد ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. دیرکرد قله

در واژه‌های حاوی واژه‌بست - در صورت دریافت تکیه زیروبمی - در انواع واژه‌ها، اعم از واژه‌های محتوایی و دستوری و صرف نظر از مقوله دستوری و الگوی تکیه آنها مشاهده گردید. حضور زودهنگام قله F0 بر زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واژه‌های فاقد واژه‌بست را می‌توان ناشی از نبود زنجیره آوایی کافی در ساخت واجی آنها دانست. به طور کلی، در مطالعات آهنگ گفتار فرض شده است که در واژه‌هایی که بین هجای تکیه‌بر و مرز پایانی واژه حداقل دو هجا فاصله وجود دارد، نواخت H ظاهر آوایی کامل دارد (آروانی و همکاران، ۱۹۹۸؛ آترر^۱ و لد، ۲۰۰۴؛ ۱۹۹۴)؛ یعنی در جایگاه زنجیره‌ای اصلی و مطلوب خود واقع می‌شود. در این حالت، نواخت H هیچ‌گونه فشاری از ناحیه مرز پایانی واژه یا نواخت کناری این ناحیه مرزی متحمل نمی‌شود (سیلورمن^۲ و پی‌برهامت، ۱۹۹۰؛ آروانی و همکاران، ۱۹۹۸؛ پریتو^۳، ۲۰۰۵؛ پریتو و توریرا^۴، ۲۰۰۷؛ ۱۹۹۵). حضور واژه‌بست در ساخت صرفی یک واژه در زبان فارسی به لحاظ واجی به معنای حضور یک زنجیره آوایی بدون تکیه بعد از هجای تکیه‌بر پایانی است. این زنجیره آوایی بدون تکیه باعث می‌شود تا قله H تکیه زیروبمی با دسترسی به فضای زنجیره‌ای کافی، در جایگاه نوایی اصلی خود واقع شود. در واژه‌های فاقد واژه‌بست چون مرز پایانی هجای تکیه‌بر، دقیقاً منطبق بر مرز پایانی واژه است، یعنی هیچ فاصله‌ای بین محل وقوع H و مرز پایانی واژه وجود ندارد، قله H به ناچار بر هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

نتایج مربوط به زمان‌بندی وقوع قله در این تحقیق با یافته‌های سادات تهرانی (۲۰۰۷)،^۵ و صادقی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. یافته‌های این محققین نشان داده که دیرکرد قله در تکیه زیروبمی دونواختی فارسی وضعیت اصلی و بی‌نشان زمان‌بندی وقوع قله زیروبمی است. البته سادات تهرانی (۲۰۰۹، ۲۰۰۷) استدلال دیگری برای الگوی زمان‌بندی وقوع قله مطرح کرده؛ ترادف زمانی قله‌ها با زنجیره آوایی، تابع نواخت کناری گروه تکیه‌ای است. در گروه تکیه‌ای پیش‌هسته که حاوی نواخت کناری -H است، قله با تأخیر بر زنجیره آوایی واقع می‌شود ولی در گروه تکیه‌ای هسته که حاوی نواخت کناری -L هستند، قله هیچ‌گونه تأخیری ندارد و در محدوده هجای تکیه‌بر واقع می‌شود. تحقیق ما فرضیه سادات تهرانی را تأیید نمی‌کند. به طور مثال، مطابق با پیش‌بینی‌های این فرضیه انتظار داریم قله H تکیه زیروبمی واژه /AδφεπΣ/ به علت وجود نواخت کناری -H در ساخت نواختی این واژه وقوع

1. Atterer

2. Silverman

3. Prieto

4. Torreira

دیرهنگام داشته باشد و خارج از محدوده آوایی هجای تکیه‌بر واقع شود، اما چنین نیست و نواخت H تکیه زیروبمی این واژه همانند دو واژه /χαρδ/ و /φαρδ/ که با نواخت کناری -L تولید شده‌اند، دیرکرد ندارد و درون مرز آوایی هجای تکیه‌بر واقع شده‌است. این الگوی زمان‌بندی در واژه‌های مشابه داده‌های ما نیز مشاهده گردید. بنابراین، به‌نظر می‌رسد نواخت کناری، تأثیری در زمان‌بندی وقوع قله تکیه زیروبمی نسبت به زنجیره آوایی ندارد و آنچه اساساً باعث جابه‌جایی محل وقوع قله نسبت به زنجیره آوایی می‌شود، فاصله زمانی بین هجای تکیه‌بر از مرز پایانی واژه است.

پی‌نوشت

۱. این نواحی در پاره‌گفتارهای بی‌نشان با قواعد نگاشت نحو به واج‌شناسی، کاملاً مشخص و قابل پیش‌بینی‌اند.
۲. باید توجه داشت که تکیه واژگانی در سطح واژگان اعمال می‌شود و مربوط به توانش زبانی است ولی تکیه زیروبمی در سطح پاره‌گفتار اعمال می‌شود و عینی و مربوط به کنش زبانی است (اسلامی، ۱۳۸۸: ۴). این دو رویداد نوایی با یکدیگر رابطه مستقیم دارند. هجای تکیه‌بر، هسته نوایی واژه در ساخت سلسله‌مراتبی نوای گفتار است و تغییرات زیروبمی در منحنی آهنگ گفتار بر هجای تکیه‌بر واژه ایجاد می‌شود. به این ترتیب، گوینده با ایجاد تغییرات زیروبمی (تکیه زیروبمی) بر هجای تکیه‌بر یک واژه، آن واژه را در مقایسه با سایر واژه‌ها از حيث ملاحظات گفتمانی برجسته‌تر می‌سازد (اسلوبتر و فن‌هون، ۱۹۹۶: ۲۴۷۱).
۳. فارس‌دادات مجموعه دادگان گفتاری زبان فارسی است که برای تحقیقات زبان‌شناسی، به‌خصوص پردازش و بازشناسی گفتار فراهم شده‌است. این مجموعه ۳۸۶ جمله است از ۳۰۰ گویشور با ده گویش متفاوت. این جملات دو دسته‌اند: ۳۸۴ جمله که تمامی واج‌گونه‌های زبان فارسی را در بافت‌های آوایی مختلف در بر می‌گیرد؛ ۲ جمله که امکان بررسی‌های مقایسه‌ای را بین گویش‌ها فراهم می‌آورد.
۴. در زبان‌های آهنگی مانند فارسی، نواخت‌ها بخشی از آهنگ گفتارند که بر هجاهای مختلف در سطح جمله از جمله هجاهای تکیه‌بر واژه‌ها و هجاهای واقع در مرز واحدهای نوایی-قرار می‌گیرند. تغییر نواخت هجای تکیه‌بر یک واژه در زبان‌های آهنگی، معنای واژگانی آن را عوض نمی‌کند. در مقابل، در زبان‌های نواختی، مانند چینی، هر هجا می‌تواند با الگوهای نواختی مختلفی تولید شود که تغییر آنها باعث تغییر معنای واژگانی واژه می‌شود (گوشن‌هافن، ۲۰۰۴: ۵۴).

۵. جملات ۷ و ۸ از دو گروه آهنگ تشکیل شده‌اند. در جمله ۷ «مرغ پیدا شد» گروه آهنگ اول و «اما گاو فرار کرد» گروه آهنگ دوم و در جمله ۸ «زود جنبید» گروه آهنگ اول و «اما بعد زمین خورد» گروه آهنگ دوم هستند. خیز F0 (%) بر هجای پایانی گروه آهنگ اول (هجای $\Sigma\delta$ / در جمله ۷ و هجای $\beta\delta$ / در جمله ۸) خیز تداوم است که نشان می‌دهد جمله هنوز به اتمام نرسیده.

منابع

- اسلامی، م. ۱۳۸۴. *واج‌شناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی*. تهران: سمت.
- _____ ۱۳۸۸. «تکیه در زبان فارسی»، پردازش عالم و داده‌ها، ۱ (۱۱): ۱۲-۳.
- بی‌جن‌خان، م. ۱۳۹۲. *نظام آوازی زبان فارسی*. تهران: سمت، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
- بی‌جن‌خان، م و ابوالحسنی‌زاده، و. ۱۳۹۲. «دیرکرد قله هجا در ساخت نوایی واژه‌بسته‌های زبان فارسی»، *زبان پژوهی*، ۳ (۵): ۵۱-۶۹.
- صادقی، و. ۱۳۹۳. «تکیه گروه در واج‌شناسی آهنگ فارسی: یک مطالعه موردی»، *پژوهش‌های زبانی*، ۷۶-۵۷: (۲) ۵.
- Abolhasani Zadeh, V. Bijankhan, M. and Gussenhoven, C. 2012. ‘The Persian pitch accent and its retention after focus. *Lingua* 122: 1380-1394.
- Arvaniti, A., Ladd, D. R., & Mennen, I. 1998. Stability of tonal alignment: the case of Greek prenuclear accents. *Journal of Phonetics*, 26, 3–25.
- _____ 2006. Tonal association and tonal alignment: evidence from Greek polar questions and contrastive statements. *Language and Speech* 49: 421-450. DOI: 10.1177/00238309060490040101
- Atterer, M., & Ladd, D. R. 2004. On the phonetics and phonology of “segmental anchoring” of F0: evidence from German. *Journal of Phonetics* 32, 177-197.
- Beckman, M. E. & Pierrehumbert, J. 1986. Intonational structure in English and Japanese. *Phonology Yearbook* 3: 255-310.
- Boersma, P., & Weenink, D. 2010. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 4.3.01, Retrieved from <http://www.praat.org/>.
- Gussenhoven, C. 2004. *The Phonology of Tone and Intonation*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/cbo9780511616983
- Ladd, D. R. 2008. *Intonational phonology*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Mahjani, B. 2003. *An instrumental study of prosodic features and intonation in Modern Farsi (Persian)*. MS thesis, retrieved from: http://www.ling.ed.ac.uk/teaching/postgrad/mscslp/archive/dissertations/2002-3/behzad_mahjani.pdf

- Pierrehumbert, J. 1980. The phonetics and phonology of English intonation. Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Prieto, P. 2005. Stability effects in tonal clash contexts in Catalan. *Journal of Phonetics*, 33, 215-242.
- Prieto, P., & Torreira, F. 2007. The segmental anchoring hypothesis revisited: Syllable duration and speech rate effects on peak timing in Spanish. *Journal of Phonetics*, 35, 473-500.
- Sadat-Tehrani, N. 2007. *The Intonational Grammar of Persian*. PhD thesis. University of Manitoba.
- _____. 2009. The alignment of L + H* pitch accents in Persian intonation. *Journal of the International Phonetic Association*, 39, 205-230.
- _____. 2011. The intonation patterns of interrogatives in Persian. *Linguistic discovery*, 9(1), 105-36.
- Sadeghi, V. 2017. Word-level prominence in Persian: An experimental study. *Language and Speech*, 60: 4,571-596.
- Silverman, K., & Pierrehumbert, J. 1990. The timing of prenuclear high accents in English. In J. Kingston, & M. E. Beckman (Eds.), *Papers in laboratory phonology I. Between the grammar and physics of speech* (pp. 72–106). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sluijter, A. M. C., and van Heuven, V. 1996. Spectral tilt as an acoustic correlate of linguistic stress. *Journal of the Acoustical Society of America*, 100(4), 2471–2485. DOI: 10.1121/1.417955
- Taheri-Ardali, M. & Xu, Y. 2012. Phonetic Realization of Prosodic Focus in Persian. In:*Proceedings of Speech Prosody 2012*. (pp. 326 - 329).: Shanghai.