

تکیه گروه در واجشناسی آهنگ فارسی: یک مطالعه موردی*

وحید صادقی^۱

استادیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه بین‌المللی قزوین

(از ص ۵۷ تا ص ۷۶)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۴/۲۵؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۸/۲۴

چکیده

این مقاله به بررسی و تحلیل آواشناختی و واجشناختی نواخت مرزی H- در ساخت نواختی گروه زیروومی پیش‌هسته فارسی می‌پردازد. در یک مطالعه آزمایشگاهی سه دسته کلمه با سه الگوی تکیه‌ای متفاوت شامل تکیه پیش‌ماقبل پایانی، تکیه ماقبل پایانی و تکیه پایانی به عنوان کلمات هدف آزمایش انتخاب شدند. سپس کلمات درون دو نوع جمله در جایگاه تکیه زیروومی پیش‌هسته قبل از یک تکیه پیش‌هسته دیگر قرار داده شدند به طوری که در یک دسته از جملات، کلمات هدف تحت فشار نوایی نواخت تکیه زیروومی مجاور و در دسته دیگر بدون فشار نوایی ناشی از تکیه مجاور تولید شدند. جملات سپس توسط چهار شرکت‌کننده بومی زبان فارسی تولید شدند. نتایج نشان داد H- در تمامی گروه‌ها به غیر از گروه تکیه پایانی که در آن فضای زنجیره‌ای کافی برای تظاهر نواخت مرزی وجود ندارد، تظاهر آوایی دارد. بر این اساس، نواخت گروه زیروومی پیش‌هسته فارسی را می‌توان به صورت توالی از یک تکیه زیروومی دونواختی با الگوی L+H* و یک نواخت مرزی با الگوی H- بازنویسی کرد: L+H*H-. تکیه زیروومی L+H* بر هجای تکیه بر گروه زیروومی منطبق است و H- به صورت یک فلات از قله زیروومی H* تا مرز پایانی گروه گسترده می‌شود. تظاهر آوایی H- در سطح آوایی بسته به الگوی تکیه گروه زیروومی متفاوت است. در تکیه پیش‌ماقبل پایانی با توجه به فاصله دو هجایی قله تا مرز پایانی گروه، فلات H- به صورت گونه اصلی خود، یعنی هم‌گام با سطح بسامد FO قله H* ظاهر می‌شود. در تکیه ماقبل پایانی، فلات H-، به علت کاهش فاصله مورد نظر، به صورت یک تمایل عام و نه نظام‌مند، در سطحی پایین‌تر از FO قله تظاهر می‌یابد. در کلمات تکیه پایانی، نواخت H- با توجه به نبود فضای زنجیره‌ای کافی تظاهر آوایی ندارد. تظاهر H- در سطح آوایی به صورت یک گستره نواختی بر مبنای تحلیل کپی نواخت قابل تبیین است. طبق این تحلیل، فلات یا گستره H- حاصل یک (در گروه تکیه ماقبل پایانی) یا دو بار (گروه پیش‌ماقبل پایانی) کپی نواخت مرزی در لایه نواختی هجا (های) بعد از هجای تکیه‌بر است.

واژه‌های کلیدی: ساخت نواختی، نواخت مرزی، فلات، تکیه زیروومی، کپی نواخت.

vsadeghi5603@gmail.com

^۱ رابانامه نویسنده مسئول:

* این مقاله با حمایت مالی و معنوی سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت) به انجام رسیده است.

۱- مقدمه

رویدادهای نواختی واقع در مرز واحدهای نوایی در واجشناسی آهنگ از رویدادهای وابسته به واحدهای آوایی دارای برجستگی نوایی (مثل هجاهای تکیه بر) متمایز هستند. این تمایز در بیشتر نظریه‌های واجشناسی آهنگ دیده می‌شود. در نظریه ساختگرایی آمریکایی، بین دو مفهوم واج نواختی^۱ و واج مکشی^۲ تمایز گذاشته شده است؛ اولی به معنای بدنه اصلی منحنی زیروومی و دومی به معنای تغییرات زیروومی در پایان منحنی است (تراجر^۳ و اسمیت^۴، ۱۹۵۱). مکتب پراگ نیز برای رویدادهای نواختی دو نقش متمایز در نظر گرفته است؛ یکی نقش تجمعی^۵، مربوط به نواخت واحدهای نوایی برجسته و دیگری نقش تحدیدی^۶، مربوط به نواخت مرز واحدهای نوایی (تربوتسکوی^۷، ۱۹۵۸، نقل از گرایس^۸، ۱۹۹۵). بالینگر^۹ (۱۹۷۰) نیز در چارچوب واجشناسی آهنگ انگلستان بین دو رویداد تکیه^{۱۰} و آهنگ^{۱۱} تمایز گذارده است؛ تکیه ناظر بر یک طرح زیروومی تمایزدهنده است که بر روی هجاهای قوی واقع می‌شود. این نواخت پیرو بالینگر (۱۹۷۰) تکیه زیروومی^{۱۲} نامیده شده است. ولی آهنگ ناظر بر تغییراتی است که در پایان منحنی زیروومی ایجاد می‌شود. این تمایز در نظریه واجشناسی خودواحد-عروضی^{۱۳} آهنگ نیز لحاظ شده است. تمامی ویرایش‌های این نظریه بین تکیه‌های زیروومی و نواخت‌های مرزی تمایز قائل شده‌اند.

در نظریه خودواحد-عروضی، علاوه بر نواخت‌های مرزی پایان پاره‌گفتار (که به صورت L% یا H% نشان داده می‌شوند) نواخت مرزی دیگری نیز مطرح شده است که تکیه گروه^{۱۴} نام دارد (پی یرهامبرت^۱، ۱۹۸۰؛ بکمن^۲ و پی یرهامبرت، ۱۹۸۶، پی

1. pitch phoneme

2. juncture phoneme

3. Trager

4. Smith

5. cumulative

6. delimitative

7. Trubetzkoy

8. Grice

9. Bolinger

10. accent

11. intonation

12. pitch accent

13. auto-segmental metrical phonology

14. phrase accent

پرهامبرت و بکمن، ۱۹۸۸). این نواخت ناظر بر بخشی از زنجیره گفتار بین تکیه زیرویمی هسته^۳ (یا آخرین تکیه زیرویمی) پاره‌گفتار و پایان پاره‌گفتار است. به طور مثال، پی‌پرهامبرت (۱۹۸۰) نواخت افتان آخرین هجای تکیه‌بر جملات خبری را که در حقیقت نمودی از یک تکیه زیرویمی دونواختی با الگوی H^*+L (H^*) ناظر بر قله زیرویمی هجای تکیه‌بر و L ناظر بر اُفت زیرویمی بلافاصله بعد از هجای تکیه‌بر است) و یک نواخت مرزی از نوع $L\%$ است (یعنی $L\%+H^*$) به صورت $L\%-H^*$ بازنویسی کرده است. یعنی از نظر وی تکیه زیرویمی هسته این جملات، شامل دو رویداد نواختی مستقل از یکدیگر است: یک تکیه زیرویمی با نواخت H^* و یک نواخت مرزی از نوع $L-$ که وی آن را تکیه گروه نامیده است. این دنباله نواختی سپس با نواخت مرزی جمله، $L\%$ ، کامل می‌شود.

این دیدگاه البته با نقدهایی مواجه شده است. به طور مثال لد^۴ (۱۹۸۳) اشاره کرده است که انگیزه اصلی از طرح مفهوم تکیه گروه، ملاحظات درون-نظریه‌ای است (به طور خاص این مسئله که پی‌پرهامبرت به تکیه دونواختی H^*+L برای تحلیل افت گام به گام^۵ نیاز دارد). به علاوه، از نظر لد (همان) شواهد آواشناختی معتبر برای وجود این نواخت ارائه نشده است. وی اشاره کرده اگر فرض کنیم تکیه گروه در حد فاصل بین تکیه زیرویمی هسته و نواخت مرزی پایانی واقع می‌شود، چگونه می‌توانیم زمان بندی آن را در سطح برون داد آوایی تبیین کنیم. همچنین، از نظر لد (همان) مطابق با این فرض دو دنباله نواختی L^*+H و L^*H- باید برون داد متفاوتی به دست دهند در حالی که تکیه گروه $H-$ و نواخت دنباله H در تکیه زیرویمی L^*H- با مقادیر یکسانی تظاهر می‌یابند طوری که تعیین مرز بین دو نواخت غیرممکن به نظر می‌رسد. بسیاری از واجشناسان به دلیل این ایرادات نظری از به‌کارگیری تکیه گروه در تحلیل و بازنویسی نظام‌های آهنگ صرف‌نظر کرده‌اند (فرای^۶، ۱۹۹۳، برای زبان آلمانی؛ فروتا^۷، ۲۰۰۰، برای زبان پرتغالی).

1. Pierrehumbert

2. Beckman

3. nuclear pitch accent

4. Ladd

5. down-step

6. Fery

7. Frota

با وجود این نقدها، تکیه گروه همچنان یکی از واحدهای نواختی بنیادین نظریه خودواحد-عروضی آهنگ است و در تحلیل و بازنویسی بسیاری از نظام‌های آهنگ از جمله آلمانی (ریلت^۱، گرایس، بنزموئر^۲، مییر^۳ و باتلینر^۴ ۱۹۹۶)، اسپانیایی (پریئو^۵، ۲۰۰۵؛ پریئو و توریرا^۶، ۲۰۰۷)، ایتالیایی (گرایس، ۱۹۹۵؛ گرایس و ساوینو^۷، ۱۹۹۷، دیمپریو^۸، ۱۹۹۱) یونانی (آروانیتی^۹ و بالتازانی^{۱۰}، ۲۰۰۰)، از جمله زبان فارسی (سادات تهرانی، ۲۰۰۹) به کار گرفته شده است. به علاوه، در سال‌های اخیر شواهد متعددی مبنی بر وجود این نواخت در الگوی آهنگ گفتار ارائه شده است. به طور مثال، گرایس، لد و آروانیتی (۲۰۰۰) ضمن رد دیدگاه لد (۱۹۸۳)، با استناد به یافته‌های آزمایشگاهی استدلال کرده‌اند که اگر L، آن گونه که لد ادعا کرده، بخشی از تکیه زیروبمی هسته باشد (H*+L)، زمان‌بندی آن باید متأثر از محل وقوع قله زیروبمی H* و مستقل از محل وقوع هجای تکیه‌بر بعد باشد، در حالی که چنین نیست. بالعکس، رفتار زمانی نواخت L در تعامل با قله H* و نواخت مرزی پایانی %L با تحلیلی سازگارتر است که در آن L به صورت یک نواخت مستقل بعد از نواخت H* ظاهر شود (گرایس، لد و آروانیتی، ۲۰۰۰).

همچنین شواهد به دست آمده از نظام آهنگ زبان‌های مجاری معیار و زبان یونانی، در تولید الگوی آهنگ سوالات کوتاه (گرایس و دیگران، ۲۰۰۰) و همچنین زبان‌های هلندی، آلمانی و انگلیسی، در تولید ساخت ندایی^{۱۱}، (لد، ۱۹۷۸؛ گوسن‌هاون^{۱۲}، ۱۹۸۴؛ گوسن‌هاون، ۱۹۹۳: ۴۲) وجود تکیه گروه را به عنوان یک واحد نواختی معتبر تأیید کرده است.

1. Reyelt

2. Benzmueller

3. Mayer

4. Batliner

5. Prieto

6. Torreira

7. Savino

8. D'Imperio

9. Arvaniti

10. Baltazani

11. calling contour

12. Gussenhoven

به علاوه، پیرو بکمن و پی‌یرهامبرت (۱۹۸۶) جایگاه نظری تکیه گروه در واجشناسی آهنگ روشن‌تر شده است. از نظر آنها (همان)، جایگاه تکیه گروه محدود به فضای بین آخرین تکیه زیرویمی و نواخت مرزی پایانی نیست. بلکه این تکیه، نواختی است که در مرز واحدهای نوایی کوچک‌تر از گروه آهنگ تظاهر می‌یابد. بر این اساس نواخت مرزی پاره‌گفتار (مثل %L) نشان‌دهنده مرز گروه آهنگ و تکیه گروه (-L) نشان‌دهنده مرز یا لبه انتهایی واحدی است که بکمن و پی‌یرهامبرت (۱۹۸۶) آن را گروه میانی^۱ نامیده‌اند. بر این اساس، شواهد فوق فرض پی‌یرهامبرت (۱۹۸۰) و پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) را مبنی بر وجود تکیه گروه به عنوان یک واحد نواختی مستقل در سطحی پایین‌تر از گروه آهنگ تأیید می‌کنند.

۱- نواخت مرزی گروه زیرویمی در زبان فارسی

گروه زیرویمی در زبان فارسی شامل یک کلمه محتوایی همراه با پی‌چسب‌های مربوطه است. نواخت گروه زیرویمی در زبان فارسی نواخت خیزانی است که همزمان با آغاز هجای تکیه‌بر کلمه شروع (L) و در آغاز هجای بعد به اوج می‌رسد (H). این تکیه دونواختی، یعنی LH، در واجشناسی آهنگ فارسی به صورت $L+H^*$ توصیف و بازنویسی شده است (اسلامی، ۱۳۸۴؛ ماهجانی، ۲۰۰۳؛ سادات تهرانی، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹). این نوع تکیه بر روی کلمات محتوایی چندهجایی با تکیه غیرآغازی (مثل «مداد»، «کتابمون») ظاهر می‌شود. کلمات محتوایی تک‌هجایی (مثل «باد») یا چندهجایی با تکیه آغازی (مثل «می‌نویسم»، «کارمون») با توجه به نبود فضای آکوستیکی لازم برای تظاهر نواخت L، تنها به صورت یک قله زیرویمی (H^*)، بدون دره^۲ آغازی تظاهر می‌یابند (سادات تهرانی، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹). جایگاه واجی تکیه گروه در واجشناسی فارسی برخلاف تکیه زیرویمی، چندان روشن نیست. برخی مانند اسلامی (۱۳۸۴) به پیروی از پی‌یرهامبرت (۱۹۸۰) و لد (۱۹۹۶) تکیه گروه را محدود به فضای بعد از تکیه زیرویمی هسته و پیش از نواخت مرزی پاره‌گفتار می‌دانند که قادر است نقش‌های معنایی و کاربردشناختی متفاوتی ایفا کند. برخی دیگر مانند سادات تهرانی (۲۰۰۷ و ۲۰۰۹) به پیروی از پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) و بکمن و پی‌یرهامبرت

1. intermediate phrase

2. valley

(۱۹۸۶) تکیه گروه را نواخت مرزی واحدهای نوایی کوچک‌تر از گروه آهنگ می‌دانند. بر این اساس، هر گروه زیروبمی در ساخت نوایی گفتار با یک نواخت مرزی که ناظر بر پایان گروه زیروبمی است تظاهر می‌یابد. این نواخت در گروه زیروبمی پیش‌هسته (یا غیرپایانی، البته در جملات ساده با خوانش غیرکانونی) H- و در گروه زیروبمی هسته، L- است. نواخت H- ناظر بر بخشی از زنجیره آوایی بین قله تکیه زیروبمی و پایان گروه و نواخت L- ناظر بر فضایی از منحنی بین قله زیروبمی هسته و نواخت مرزی پاره‌گفتار است (سادات تهرانی، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹). بنابراین مطابق این دیدگاه، علاوه بر نواخت مرزی گروه زیروبمی هسته (پایانی)، همه گروه‌های زیروبمی غیرپایانی با تکیه گروه یا نواخت مرزی H- تظاهر می‌یابند که این نواخت از قله H* تکیه زیروبمی تا پایان گروه ادامه می‌یابد (سادات تهرانی، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹). با این وجود، این دیدگاه درباره ماهیت آواشناختی H- و نحوه تظاهر این نواخت در سطح پیاده‌سازی آوایی بحثی به میان نیاورده است.

در تحقیق حاضر با بررسی و تحلیل آواشناختی نواخت مرزی H- در ساخت نواختی گروه زیروبمی پیش‌هسته فارسی، به بررسی ضرورت قائل شدن به این نواخت در بازنمود واجی آهنگ فارسی می‌پردازیم. سوالات اصلی تحقیق عبارتند از (۱) آیا H- در زبان فارسی در گروه زیروبمی پیش‌هسته با تکیه غیرپایانی تظاهر آوایی دارد؟ اگر چنین است، تظاهر آن به صورت قله H- است یا فلات^۱ (گستره نواختی) H-؟ و این که آیا این قله یا فلات در گامی هم‌سطح قله H* تکیه زیروبمی پیش‌هسته تظاهر می‌یابد یا یک گام پایین‌تر از آن ظاهر می‌شود؟ (۲) زمان‌بندی یا ترادف H- با زنجیره آوایی چگونه است؟ یا به عبارت دیگر، این نواخت بر چه بخشی از زنجیره آوایی منطبق است؟ (۳) آیا می‌توان بازنمود آوایی و واجی نواخت مرزی H- را بر مبنای قواعد عام واجشناسی آهنگ توصیف و تبیین کرد؟ پاسخ به این سوالات کمک خواهد کرد تا ماهیت آواشناختی نواخت H- را تعیین و وضعیت این نواخت را واجشناسی آهنگ فارسی مشخص کنیم.

^۱. plateau

۲- روش تحقیق

برای بررسی الگوی نواختی گروه زیرویمی پیش‌هسته در زبان فارسی و تعیین اعتبار واجشناسی و نحوه تظاهر نواخت مرزی H- در پایان این گروه یک مطالعه آزمایشگاهی انجام دادیم. برای انجام این آزمایش سه دسته کلمه با سه الگوی تکیه‌ای متفاوت انتخاب شدند: دسته اول شامل کلمات با تکیه واژگانی بر روی هجای پیش‌ماقبل پایانی^۱؛ دسته دوم شامل کلمات با تکیه واژگانی بر روی هجای ماقبل پایانی^۲؛ و دسته سوم شامل کلمات با تکیه واژگانی بر روی هجای پایانی. فرض وجود H- در گروه زیرویمی پیش‌هسته زمانی معتبر است که کلمات دو دسته اول، با تکیه پیش‌ماقبل پایانی و ماقبل پایانی، در جایگاه تکیه زیرویمی پیش‌هسته یک پاره گفتار نمودی از نواخت H- را، چه به صورت قله و چه به صورت فلات، در فضای بین تکیه زیرویمی H* و پایان گروه نشان دهند. ولی انتظار داریم کلمات دسته سوم، با تکیه پایانی، با توجه به نبود فضای آوایی لازم فاقد هر نشانه‌ای از این نواخت باشند. همچنین انتظار داریم در صورت وجود H-، تظاهر آن در تکیه پیش‌ماقبل پایانی و ماقبل پایانی با یکدیگر متفاوت باشد، به ویژه زمانی که گروه زیرویمی بعد دارای تکیه آغازی باشد. فرض بر آن است که برای تظاهر کامل یک نواخت، بین محل شروع نواخت تا نواخت بعد یا پایان واحد نوایی مربوطه (در اینجا گروه زیرویمی پیش‌هسته) باید حداقل دو هجا فاصله وجود داشته باشد (آروانیتی، لد و منن^۳، ۱۹۹۸؛ لد و شپمن^۴، ۲۰۰۳). به ازای هر الگوی تکیه سه کلمه انتخاب شدند. کلمات سپس داخل جملات مناسب در جایگاه تکیه زیرویمی پیش‌هسته قبل از یک تکیه پیش‌هسته دیگر قرار داده شدند. دو نوع جمله برای این منظور طراحی شدند: (۱) جملاتی که در آنها گروه زیرویمی بعد از گروه زیرویمی هدف دارای تکیه غیرآغازی بودند. در این حالت گروه زیرویمی هدف بدون فشار نوایی^۵ ناشی از نواخت تکیه زیرویمی مجاور تولید شد؛ (۲) جملاتی که در آنها گروه زیرویمی بعد از گروه زیرویمی هدف دارای تکیه آغازی بودند. در این حالت گروه زیرویمی هدف تحت فشار نوایی نواخت تکیه زیرویمی مجاور تولید شد. بر این اساس دو عامل آوایی به طور

1. antepenultimate
 2. penultimate
 3. Mennen
 4. Schepman
 5. prosodic pressure

همزمان مورد بررسی قرار گرفتند: یکی الگوی تکیه یا جایگاه تکیه در سطح گروه زیرویمی هدف و دیگری فشار نوایی ناشی از تکیه زیرویمی بعد (فهرست کامل کلمات هدف و جملات طراحی شده مربوطه در پیوست آمده است). مثال ۱ یک نمونه از جملات طراحی شده برای کلمات «نامه‌مون»، «نامه‌م» و «نامه» به ترتیب با الگوی تکیه پیش‌ماقبل پایانی، ماقبل پایانی و پایانی را نشان می‌دهد (هجاهای تکیه‌بر به صورت پررنگ نشان داده شده‌اند).

(۱) الف. تکیه پیش‌ماقبل پایانی

namamuno bargaft nadadand.

نامه‌مونُ برگشت ندادند.

namamuno bazej nadadand

نامه‌مونُ بازش نکردند.

ب. تکیه ماقبل پایانی

namamo bargaft nadadand.

نامه‌مُ برگشت ندادند

namamo bazej nakardand.

نامه‌مُ بازش نکردند.

ج. تکیه پایانی

name bargaft naʔord.

نامه برگشت نخورد.

name baz naʔod.

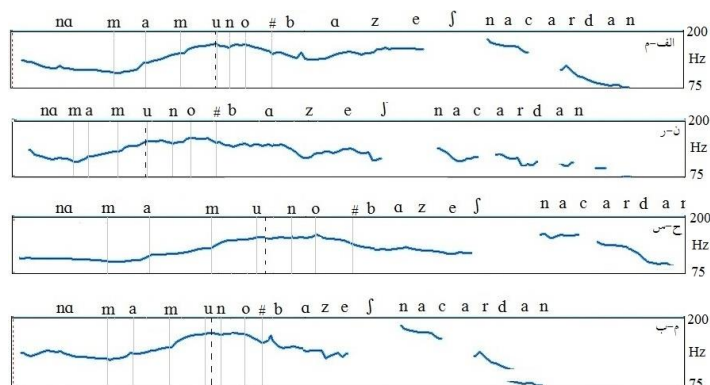
نامه باز نشد.

هر کدام از جملات طراحی شده سپس دو بار توسط ۴ شرکت‌کننده مرد بومی زبان فارسی تولید و ضبط شدند. شرکت‌کنندگان همگی تحصیل کرده بوده و به گویش فارسی تهرانی صحبت می‌کردند. شرکت‌کنندگان عبارت بودند از: الف-م، ح-س، م-ب و ن-ر. بر این اساس تعداد کل داده‌های تحقیق برابر با ۷۲ بود (۳ کلمه \times ۳ الگوی تکیه \times ۲ محیط نوایی \times ۴ شرکت‌کننده). رویدادهای نواختی (اعم از قله یا فلات) واقع در فضای آوایی هدف تحقیق (فضای بین قله زیرویمی H^* و پایان گروه زیرویمی پیش‌هسته) بر روی طیف‌نگاشت با پهنای باند عریض و منحنی بسامد پایه در نرم‌افزار Praat (ویرایش ۱۲/۱/۵) مشاهده و مورد بررسی قرار گرفتند.

۴- تحلیل آوایی داده‌ها

داده‌های هدف آزمایش با توجه به الگوی تکیه واژگانی به طور جداگانه به صورت زیر مورد تحلیل قرار گرفتند.

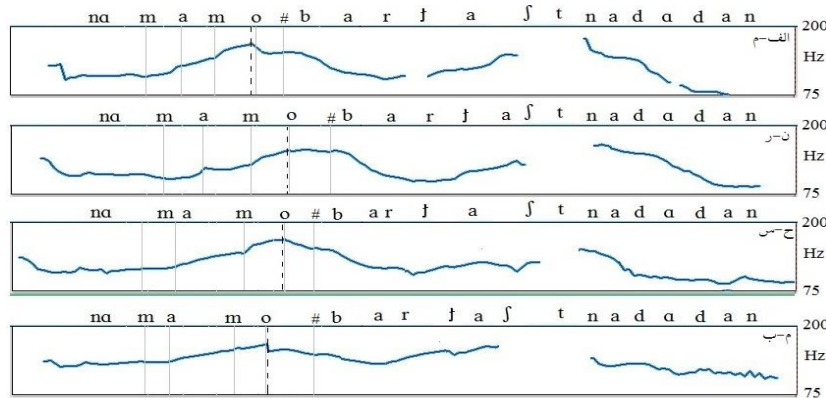
الف) تکیه پیش‌ماقبل پایانی: فاصله دو هجایی تکیه پیش‌ماقبل پایانی با مرز پایانی گروه زیرویمی فضایی آرمانی برای تحقق آوایی کامل نواخت‌ها (اعم از نواخت مرزی یا تکیه زیرویمی) به دور از فشارهای نوایی ناشی از مرز پایانی گروه یا نواخت‌های مجاور است. این الگوی تکیه در بیشتر مطالعات به عنوان الگوی اصلی برای مشاهده نمود آوایی کامل یک نواخت به کار برده می‌شود (آروانیتی، لد و منن، ۱۹۹۸؛ لد و شپمن، ۲۰۰۳). شکل ۱ منحنی‌های زیرویمی پاره‌گفتار «نامه‌مون بازش نکردند» را برای چهار شرکت‌کننده آزمایش نشان می‌دهد.



شکل ۱: منحنی‌های زیرویمی پاره‌گفتار «نامه‌مون بازش نکردند» برای شرکت‌کننده‌های آزمایش. خطوط ممتد ناظر بر ترادف زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر و هجاهای پایانی کلمه هدف آزمایش، نامه‌مون، با منحنی و # ناظر بر مرز پایانی کلمه (با آغاز همخوان انسدادی کلمه بعد) است. خط چین محل وقوع قله H تکیه زیرویمی L+H* را نشان می‌دهد.

چنانکه مشاهده می‌شود «نامه‌مون» در تمامی پاره‌گفتارها شامل یک تکیه زیرویمی دونواختی با الگوی LH است که L با آغاز هجای تکیه‌بر، یعنی ma و H با آغاز هجای بعد از هجای تکیه‌بر، یعنی mun، ترادف دارد. فضای آوایی هدف تحقیق، فاصله بین قله H* (قله H* تکیه زیرویمی L+H*) و پایان گروه زیرویمی است. چنانکه مشاهده می‌شود این فضا در تمامی پاره‌گفتارها برای تمامی شرکت‌کنندگان به صورت یک فلات H هم‌گام با قله H* تکیه زیرویمی «نامه‌مون» تظاهر یافته است.

نوسان کم F0 در بخش‌هایی از این محدوده در برخی منحنی‌ها ناشی از تغییرات ساخت زنجیره‌ای گفتار است و نمی‌توان آن را به تغییرات گام به گام دامنه زیروبمی نسبت داد.



شکل ۲: منحنی‌های زیروبمی پاره‌گفتار «نامه‌مُ برگشت ندادند» برای شرکت‌کننده‌های آزمایش. خطوط ممتد ناظر بر ترادف زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر و هجاهای پایانی کلمه هدف آزمایش، نامه‌م، با منحنی و # ناظر بر مرز پایانی کلمه (یا آغاز همخوان انسدادی کلمه بعد) است. خط چین محل وقوع قله H تکیه زیروبمی L+H* را نشان می‌دهد.

روشن است که نواخت این محدوده از نوع نواخت H است زیرا تظاهر آوایی این محدوده با نواختی غیر از نواخت H باعث می‌شد محدوده مورد نظر به صورت یک نواخت افتان، با شیب نزولی F0 تا محل وقوع قله H* گروه زیروبمی بعد تظاهر یابد. از سوی دیگر، حضور این نواخت در بخش پایانی زنجیره آوایی گروه زیروبمی نشان می‌دهد این نواخت H نوعی نواخت مرزی است. تلقی H به صورت نواخت ستاره‌دار H* با توجه به عدم تظاهر آن بر روی هجای تکیه‌بر گروه، تلقی نادرستی است. همچنین، با توجه به الگوی نواختی گروه زیروبمی مورد نظر، نمی‌توان پذیرفت که H نواخت دنباله^۱ است. گروه زیروبمی «نامه‌مون» دارای تکیه دونواختی L+H* است و اضافه شدن H به عنوان نواخت دنباله به این گروه باعث ایجاد تکیه سه نواختی L+H*+H می‌شود که در واجشناسی خود واحد عروضی آهنگ مجاز نیست (پی‌یرهامبرت، ۱۹۸۰). ضمن آن

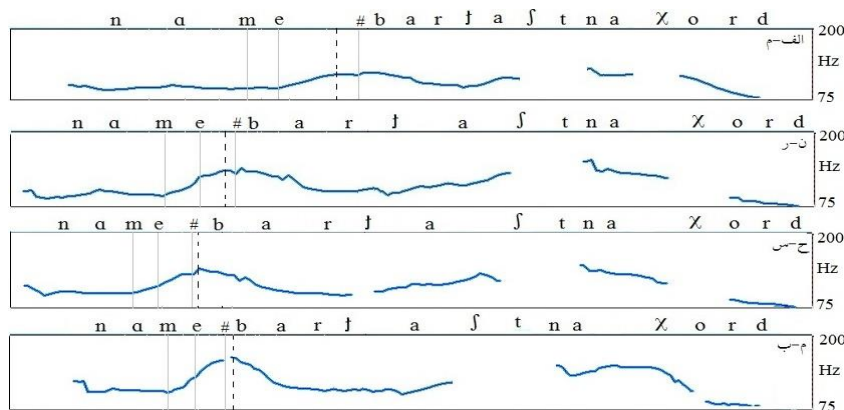
^۱. trailing tone

که نواخت دنباله H معمولاً به صورت یک قله با فاصله ثابت و مشخص بعد از H^* یا L^* ظاهر می‌شود در حالی که نواخت H محدوده مورد نظر به صورت یک فلات است و زمان‌بندی آن مستقل از نواخت H^* تکیه زیرویمی است (چون بلافاصله بعد از قله ظاهر می‌شود).

این مشاهدات برای پاره‌گفتار «نامه‌مون برگشت ندادند» نیز تکرار شد.^۱ این مسئله نشان می‌دهد در تکیه پیش‌ماقبل پایانی که حداقل دو هجا بین قله H^* گروه زیرویمی و قله بعد فاصله وجود دارد، فاصله بین قله‌ها (فاصله قله‌ها در پاره‌گفتار «نامه‌مون بازش نکردند»، دو هجا و در «نامه‌مون برگشت ندادند» سه هجا است) بر نواخت مرزی گروه تأثیرگذار نیست. به طور خلاصه، مشاهدات فوق نشان می‌دهد گروه زیرویمی پیش‌هسته در زبان فارسی در کلمات با تکیه پیش‌ماقبل پایانی، صرف‌نظر از محل وقوع قله H^* تکیه زیر بمی بعد به صورت توالی تکیه دونواختی $L+H^*$ و تکیه گروه (نواخت مرزی) $H-$ است. بنابراین نواخت کل گروه را می‌توان به صورت $L+H^*H-$ بازنویسی کرد. (ب) تکیه ماقبل پایانی: اگر الگوی $L+H^*H-$ ، یک الگوی پایدار باشد، $H-$ باید در کلمات تکیه ماقبل پایانی نیز که در آنها فضای آوایی لازم برای تظاهر نواخت مرزی گروه وجود دارد، تظاهر آوایی داشته باشد. شکل ۲ منحنی‌های زیرویمی پاره‌گفتار «نامه‌مون برگشت ندادند» را برای چهار شرکت‌کننده آزمایش نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود محدوده مورد نظر در گروه زیرویمی «نامه‌مون» همانند گروه «نامه‌مون» در تمامی منحنی‌ها با نواخت H به صورت یک فلات تظاهر یافته است. اما این فلات، برای سه نفر از شرکت‌کنندگان شرکت‌کنندگان، با فلات H گروه زیرویمی «نامه‌مون» از یک نظر متفاوت است: فلات گروه زیرویمی «نامه‌مون» برای سه شرکت‌کننده الف-م، ح-س و م-ب، در سطحی پایین‌تر از قله H^* تکیه زیرویمی واقع شده در حالی که فلات «نامه‌مون» برای این شرکت‌کنندگان در همان سطح قله H^* تظاهر یافته است. این مشاهدات برای حالت تحت فشار نیز تکرار شد. افت فلات $H-$ در این گروه در پاره‌گفتار «نامه‌مون بازش نکردند» یعنی در حالت تحت فشار نیز برای تمامی شرکت‌کنندگان به غیر از ن-ر تکرار شد که نشان می‌دهد مجاورت قله‌ها بر سطح بسامد نواخت مرزی تأثیرگذار نیست. بنابراین آنچه باعث افت یا کاهش سطح بسامد F_0 فلات H در

^۱. منحنی زیرویمی این پاره‌گفتارها به دلیل کمبود فضا نمایش داده نشده است.

«نامه‌م» شده است الگوی تکیه واژگانی یا فاصله بین قله و مرز پایانی گروه زیروومی است. وقتی فاصله بین قله و مرز پایانی گروه زیروومی کاهش می‌یابد سطح بسامد پایه نواخت مرزی تا حدی پایین‌تر می‌آید تا فضای نوایی کافی برای تکیه زیروومی مجاور به وجود آید. این یکی از راه‌کارهای آواشناختی موجود در سطح زبانشناسی مرزگذر برای مقابله با فشارهای نوایی ناشی از مرز پایانی گروه یا قله تکیه زیروومی مجاور است (پریتو ۲۰۰۵). این تغییر، یک تغییر آوایی در سطح پیاده‌سازی نواخت مرزی H- است و نمی‌توان آن را به رویداد یا ساخت‌وکار واجشناختی خاصی در بازنمود واجی آهنگ فارسی نسبت داد. اگر فرض کنیم افت فلات H- در تکیه ماقبل پایانی یک تغییر واج‌گونه‌ای یا ساختاری در بازنمود واجی گروه زیروومی پیش‌هسته فارسی است، چگونه می‌توان توجیه کرد که چرا این تغییر به طور منظم و مستقل از گوینده در سطح تمامی شرکت‌کنندگان مشاهده نمی‌شود.



شکل ۳: منحنی‌های زیروومی پاره‌گفتار «نامه برگشت نخورد» برای شرکت‌کننده‌های آزمایش. خطوط ممتد ناظر بر ترادف زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر کلمه هدف آزمایش، نامه، با منحنی و # ناظر بر مرز پایانی کلمه (یا آغاز همخوان انسدادی کلمه بعد) است. خط‌چین محل وقوع قله H تکیه زیروومی L+H* را نشان می‌دهد.

بر این اساس، در زبان فارسی گروه زیروومی پیش‌هسته در کلمات با تکیه پیش‌ماقبل پایانی و ماقبل پایانی با الگوی نواختی L+H*H- تولید می‌شوند که H- ناظر بر فلاتی است که در فضای بین قله زیروومی H* و پایان گروه تظاهر می‌یابد. در تکیه ماقبل پایانی، با توجه به کاهش فاصله قله تا پایان گروه، سطح بسامد پایه H- تا

حدی پایین‌تر از قله H^* تولید می‌شود که این ویژگی یک تمایل آواشناختی عام است و در تمامی شرکت‌کنندگان مشاهده نمی‌شود.

ج) تکیه پایانی: در کلمات تکیه پایانی با توجه به وقوع قله زیروبمی H^* بر روی آخرین هجای کلمه و در نتیجه نبود فضای زنجیره‌ای کافی، نواخت مرزی H^- نباید تظاهر آوایی داشته باشد. این واقعیت در شکل ۳ که منحنی زیروبمی پاره‌گفتارهای «نامه برگشت نخورد» را برای چهار شرکت‌کننده آزمایش نشان می‌دهد به خوبی مشاهده می‌شود. نواخت H^- در هیچ یک از منحنی‌ها تظاهر آوایی ندارد. در تمامی موارد، حضور قله H^* بر روی آخرین هجای کلمه (گروه زیروبمی) «نامه» باعث شده تکیه زیروبمی $L+H^*$ این کلمه بدون حضور فلات مرزی H^- به تکیه زیروبمی گروه بعد گذر کند. این مشاهدات برای پاره‌گفتار «نامه باز نشد» نیز که در آن دو قله زیروبمی در حالت تحت فشار در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، تکرار شد که نشان می‌دهد فلات مرزی H^- در کلمات تکیه پایانی صرف‌نظر از میزان مجاورت قله زیروبمی مجاور تظاهر آوایی ندارد. بر این اساس، با استناد به شواهد فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که نواخت گروه زیروبمی پیش‌هسته در زبان فارسی توالی از یک تکیه زیروبمی دونواختی با الگوی $L+H^*$ و یک نواخت مرزی با الگوی H^- است. $L+H^*$ با هجای تکیه‌بر گروه زیروبمی مترادف دارد و H^- به صورت یک فلات از قله زیروبمی H^* تا مرز پایانی گروه گسترده می‌شود. بنابراین الگوی نواختی این گروه را در سطح بازنمود واجی به صورت $L+H^*H^-$ بازنویسی می‌کنیم. تظاهر آوایی H^- در سطح پیاده‌سازی آوایی بسته به الگوی تکیه گروه زیروبمی یا فاصله قله H^* تا مرز پایانی گروه متفاوت است. در تکیه پیش‌ماقبل پایانی با توجه به فاصله دوهجایی قله تا مرز پایانی گروه، فلات H^- به صورت گونه اصلی خود، یعنی هم‌گام با سطح بسامد F_0 قله H^* ظاهر می‌شود. در تکیه ماقبل پایانی، با توجه به کاهش فاصله مورد نظر، فلات H^- ، به صورت یک تمایل عام و نه نظام‌مند، در سطحی پایین‌تر از F_0 قله تظاهر می‌یابد. در کلمات تکیه پایانی، نواخت H^- با توجه به نبود فضای زنجیره‌ای کافی تظاهر آوایی ندارد. عدم حضور نواخت H^- به شکلی نظام‌مند در ساخت نوایی کلمات تکیه پایانی را می‌توان به صورت یک تغییر واج‌گونه‌ای از الگوی نواختی $L+H^*H^-$ به $L+H^*$ توصیف کرد.

۵- تحلیل واجی

درباره تظاهر آوایی فلات مرزی H- در ساخت نواختی گروه زیروبمی پیش هسته فارسی دو فرض واجی را می‌توان مطرح کرد:

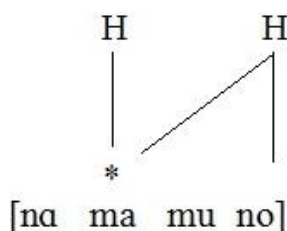
فرض الف: H- یک نواخت مرزی زیرساختی است که تظاهر آن در روساخت ناشی از اعمال قواعد خوانش آوایی زبان -خاص است. این فرض، H- را یک واحد واجی مستقل در ساخت نواختی گروه زیروبمی پیش هسته زبان فارسی می‌داند. ارزش آوایی این نواخت در روساخت تابع اعمال برخی قواعد واجی و پیاده‌سازی زبان -خاص است.

فرض ب: H- موضع واجی ندارد و تظاهر آن در روساخت به شکل یک فلات با هر مقداری از بسامد F0 و هر الگوی زمان‌بندی از طریق قواعد زبان -خاص در سطح پیاده‌سازی آوایی قابل پیش‌بینی است. بر اساس این فرض می‌توان استدلال کرد که حضور فلات مرزی H- در بخش پایانی گروه زیروبمی پیش هسته ناشی از گسترش نواخت H تکیه زیروبمی *L+H تا مرز پایانی گروه در سطح پیاده‌سازی آوایی است. گسترش نواخت، یک قاعده عام سطح پیاده‌سازی آوایی است ولی نحوه اعمال آن بسته به بسامد و زمان‌بندی گستره نواختی مورد نظر از زبانی به زبان دیگر متفاوت است.

با بیان چند دلیل استدلال می‌کنیم که فرض الف درست و فرض ب نادرست است. اول آن که H- یک نواخت تمایزدهنده است. آنچه اساساً باعث تمایز بین یک گروه زیروبمی پیش‌هسته و هسته با الگوی نواختی یکسان (مانند *L+H) در زبان فارسی می‌شود، نواخت مرزی گروه است (نواخت مرزی گروه پیش‌هسته H- و گروه هسته L- است). اگر H- را در ساخت نواختی گروه زیروبمی پیش‌هسته فاقد موضع واجی در نظر بگیریم، چگونه می‌توانیم بین این گروه و گروه زیروبمی هسته تمیز ایجاد کنیم. دوم این که فرض ب فاقد کارایی تبیینی است. در صورت قائل شدن به این فرض نمی‌توان تبیین کرد که چرا گسترش نواخت H محدود به نواحی مرزی گروه زیروبمی است و چرا این فرایند در نواحی دیگر منحنی زیروبمی روی نمی‌دهد. در مقابل، فرض الف با قائل شدن به حضور H- در زیرساخت الگوی نواختی گروه زیروبمی قادر است پیش‌بینی درستی از محل تظاهر این نواخت در منحنی زیروبمی به دست دهد. سوم این که تکیه زیروبمی و تکیه گروه از نظر نحوه انطباق با زنجیره آوایی تفاوت بنیادین

دارند. نواخت تکیه زیروبمی بر روی واحد آوایی حامل نواخت^۱، یعنی هجای تکیه بر یک کلمه واجی، گروه واجی یا غیره واقع می‌شود ولی نواخت گروه با مرز واحدهای نوایی (مثلاً کلمه واجی) ترادف دارد و به هجاهای تکیه بر متصل نمی‌شود (پی‌یرهامبرت و بکمن، ۱۹۸۸). اگر فرض کنیم فلات مرزی H- حاصل گسترش نواخت H تکیه زیروبمی تا مرز پایانی گروه است (فرض ب)، تحلیلی ارائه داده‌ایم که در آن نواخت H تکیه زیروبمی در جایگاهی غیر از جایگاه تکیه بر (یا جایگاهی قوی به لحاظ ساخت عروضی) واقع شده است که این مغایر با اصول نظریه خودواحد-عروضی آهنگ است. بر این اساس با قبول فرض الف و رد فرض ب، باز نمود زیرساختی الگوی نواختی گروه زیروبمی پیش‌هسته فارسی را به صورت L+H*H- تحلیل می‌کنیم.

حال، با قائل شدن به فرض الف، سؤال این است که چگونه این نواخت مرزی زیرساختی در روساخت به صورت یک فلات تظاهر می‌یابد. یعنی چه قواعدی (اعم از قواعد واجی یا پیاده سازی) ناظر بر وقوع گستره نواختی H- در مرز پایانی گروه زیروبمی پیش‌هسته هستند؟ سه تحلیل در این ارتباط می‌توان ارائه کرد.



شکل ۴: باز نمود آوایی فلات مرزی H- در گروه زیروبمی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل انطباق دوگانه

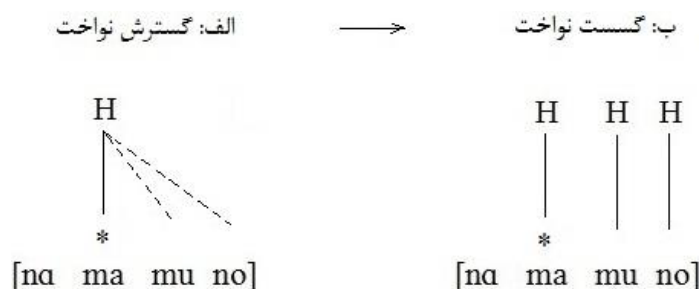
تحلیل الف: می‌توان به پیروی از پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) فرض کرد که نواخت H- در ساخت نواختی گروه پیش‌هسته شامل یک انطباق دوگانه^۲ است: انطباق اول با لبه سمت راست گروه زیروبمی و انطباق دوم با هجای حامل تکیه زیروبمی. این انطباق دوگانه، گستره نواختی H- را در روساخت به دست می‌دهد. این فرض قائل به وجود هیچ قاعده‌ای برای تولید فلات H- نیست و فلات را تنها حاصل دو بار انطباق نواخت H با زنجیره آوایی می‌داند. پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) استدلال کرده‌اند که نواخت گروه

^۱ tone-bearing unit

^۲ double association

ممکن است علاوه بر انطباق با مرز یک واحد نوایی، انطباق دیگری نیز با زنجیره آوایی داشته باشد که این انطباق دوم یا با مرز یک واحد نوایی دیگر و یا با هجای تکیه‌بر حامل تکیه زیروبمی صورت می‌گیرد. به طور مثال آنها در تحلیل ساخت نواختی زبان ژاپنی اشاره کرده‌اند که نواخت گروه H در ژاپنی همزمان با لبه سمت چپ گروه زیروبمی و یک مورا مترادف دارد. آنها همچنین نواخت گروه هسته زبان انگلیسی را نیز شامل یک انطباق دوگانه می‌دانند که انطباق اول آن با لبه سمت راست گروه و انطباق دیگر آن با لبه سمت راست کلمه حامل تکیه زیروبمی هسته است. ایراد این تحلیل، از نظر پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸)، آن است که نواخت مرزی به یک جایگاه غیرمرزی و حامل تکیه زیروبمی متصل شده است. نحوه تولید فلات مرزی H- در گروه زیروبمی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل الف به صورت شکل ۴ است.

تحلیل ب: تحلیل دوم مبتنی بر تحلیل گوسن‌هاون (۱۹۹۳: ۴۲) از توالی فلات‌ها در ساخت ندایی در زبان هلندی است. گوسن‌هاون توالی چند فلات H در ساخت



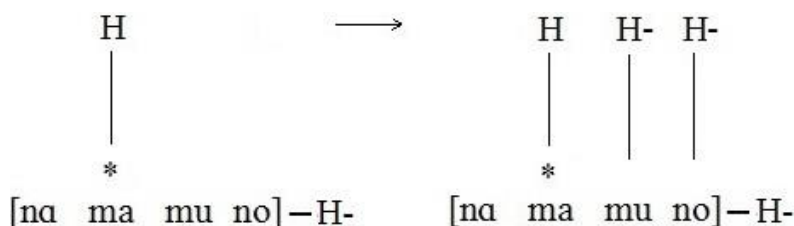
شکل ۵: بازنمود آوایی فلات H- در گروه زیروبمی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل گسترش و گسست نواخت

نواختی یک گروه زیروبمی را حاصل عملکرد دو فرایند واجی گسترش H^۱ و گسست H^۲ می‌داند. بر این اساس، ابتدا نواخت H تکیه زیروبمی به جایگاه‌های دریافت‌کننده نواخت مرزی گسترده می‌شود (گسترش نواخت) و بعد از آن خطوط انطباق گسسته شده و هر نواخت H به طور مجزا به هجای مربوطه متصل می‌شود (گسست نواخت). نحوه تولید فلات مرزی H- در گروه زیروبمی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل ب به صورت شکل ۵ است.

^۱. tone spreading

^۲. tone splitting

تحلیل ج: گرایس، لد و آروانیتی (۲۰۰۰) با الهام گرفتن از فرض گسترش و گسست نواخت گوسن‌هاون (۱۹۹۳)، تحلیل دیگری با عنوان کپی نواخت^۱ از فلات مرزی ارائه می‌کنند. طبق این تحلیل، یک نواخت به دو یا چند جایگاه متفاوت متصل نمی‌شود (تحلیل انطباق دوگانه پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) و مرحله گسترش نواخت در تحلیل گوسن‌هاون (۱۹۹۳))؛ بلکه دو کپی از نواخت مرزی در دو جایگاه متفاوت ایجاد می‌شود. نحوه تولید فلات مرزی H- در گروه زیروومی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل ج به صورت شکل ۶ است. بازنمود زیرساختی شامل یک تکیه زیروومی با نواخت L+H* بر روی هجای تکیه‌بر و یک نواخت مرزی با الگوی H- منطبق بر مرز پایانی گروه است. با اعمال فرایند کپی نواخت، دو کپی از نواخت مرزی H- به طور همزمان در دو جایگاه متفاوت، یعنی دو هجای پایانی بعد از هجای تکیه‌بر ایجاد می‌شود.



شکل ۶: بازنمود آوایی فلات مرزی H- در گروه زیروومی «نامه‌مون» بر اساس تحلیل کپی نواخت

برتری تحلیل کپی نواخت نسبت به دو تحلیل الف و ب این است که در این تحلیل، نواخت مرزی H- در لایه متفاوتی نسبت به نواخت تکیه زیروومی قرار گرفته است. نواخت مرزی H- در لایه افقی به مرز پایانی گروه متصل شده است در حالی که نواخت تکیه زیروومی در لایه عمودی با زنجیره آوایی انطباق دارد. این تحلیل به روشنی بیانگر تفاوت نواخت‌های مرزی و تکیه زیروومی در انطباق با زنجیره آوایی است. در تحلیل‌های الف و ب، این تفاوت نادیده گرفته شده و نواخت مرزی H- و نواخت H تکیه زیروومی در جایگاهی غیر از جایگاه اصلی خود تظاهر یافته‌اند. طبق نظر پی‌یرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸)، نواخت مرزی و تکیه زیروومی دو رویداد نواختی مستقل هستند و نمی‌توان با گسترش یا کپی یکی، گونه‌ای از دیگری را تولید کرد. همچنین،

^۱. tone copy

تحلیل کپی نواخت نسبت به تحلیل ب، تحلیل ساده تری است. گسترش و گسست نواخت در تحلیل ب دو فرایند واجی مستقل هستند که مابه ازای آنها در تحلیل کپی نواخت تنها یک فرایند کپی نواخت است.

۶- نتیجه‌گیری و بحث

در این تحقیق به بررسی و تحلیل آواشناختی نواخت مرزی H- و ضرورت قائل شدن به این نواخت در ساخت نواختی گروه زیرویمی پیش‌هسته فارسی پرداختیم. برای این منظور در یک مطالعه آزمایشگاهی الگوی نواختی گروه زیرویمی پیش‌هسته فارسی را بر روی سه دسته کلمه با الگوی تکیه‌ای متفاوت شامل تکیه پیش‌ماقبل پایانی، تکیه ماقبل پایانی و تکیه پایانی مورد بررسی قرار دادیم. با استناد به نتایج به دست آمده به سوالات تحقیق پاسخ می‌دهیم؛

سؤال (۱) : آیا H- در زبان فارسی در گروه زیرویمی پیش‌هسته با تکیه غیرپایانی تظاهر آوایی دارد؟ اگر چنین است، تظاهر آن به صورت قله H- است یا فلات H-؟
پاسخ: H- در گروه زیرویمی پیش‌هسته فارسی تظاهر آوایی دارد و تظاهر آن به شکل یک فلات یا گستره نواختی است. بنابراین الگوی نواختی این گروه را در سطح آوایی به صورت $L+H^*H-$ بازنویسی می‌کنیم. نحوه تظاهر فلات H- بسته به الگوی تکیه‌ای گروه زیرویمی متفاوت است. در تکیه پیش‌ماقبل پایانی تظاهر فلات H- با توجه به فاصله دوهجایی قله تا مرز پایانی گروه، به شکل کامل و به صورت گونه اصلی خود، یعنی هم‌گام با سطح بسامد F_0 قله H^* است. در تکیه ماقبل پایانی، فلات H- به علت کاهش فاصله بین قله تا مرز پایانی گروه در سطحی پایین‌تر از F_0 قله تظاهر می‌یابد این الگو البته به شکلی نظام‌مند در تمامی شرکت‌کننده‌ها مشاهده نمی‌شود. در کلمات تکیه پایانی، نواخت H- با توجه به نبود فضای زنجیره‌ای کافی تظاهر آوایی ندارد.

سؤال (۲) : زمان‌بندی یا ترادف H- با زنجیره آوایی چگونه است؟ یا به عبارت دیگر، این نواخت بر چه بخشی از زنجیره آوایی منطبق است؟

پاسخ: H- در فضای بین قله زیرویمی H^* و پایان گروه زیرویمی واقع می‌شود. بر این اساس با توجه به حضور قله H تکیه زیرویمی $L+H^*$ بر روی همخوان یا واکه آغازی هجای بعد از هجای تکیه‌بر، محل شروع فلات H-، منطبق بر آغاز هجای بعد از هجای تکیه‌بر و پایان آن منطبق بر مرز پایانی کلمه است.

سؤال ۳: آیا می‌توان بازنمود آوایی و واجی نواخت مرزی H- را بر مبنای قواعد عام واجشناسی آهنگ توصیف و تبیین کرد؟

پاسخ: H- یک نواخت مرزی زیرساختی در ساخت نواختی گروه زیروبمی پیش‌هسته زبان فارسی است که تظاهر آن در روساخت تابع قواعد خوانش آوایی زبان - خاص است. بر این اساس، الگوی نواختی گروه زیروبمی پیش‌هسته فارسی در سطح بازنمود واجی به صورت H-L+H* است. تظاهر H- در سطح آوایی به صورت یک فلات بر مبنای تحلیل کپی نواخت قابل تبیین است. طبق این تحلیل، هر فلات یا گستره نواختی حاصل یک یا چند بار (بسته به فضای زنجیره‌ای موجود) کپی نواخت مرزی به طور همزمان در جایگاه‌های متفاوت است.

منابع

اسلامی، محرم (۱۳۸۴). واجشناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.

- Arvaniti, A, & M. Baltazani .2000. Greek ToBI: a system for the annotation of Greek speech corpora, In *Proceedings of the 2nd International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2000)* , Athens: 555-562.
- Arvaniti, A, D. R. Ladd & I. Mennen .1998. Stability of tonal alignment: the case of Greek prenuclear accents, *Journal of Phonetics*, 26: 3-25.
- Beckman, M. E, & J. B. Pierrehumbert (1986). Intonational structure in English and Japanese, *Phonology Yearbook*, 3: 255-310.
- Bolinger, D. 1970. Relative height, In P. Leon, G. Faure & A. Rigault (eds.), *Prosodic feature analysis*. Montreal: Didier, 109-125.
- D'Imperio, M. 1991. Tonal structure and pitch targets in Italian focus constituents, In J. Ohala *et al.* (1999) , 1757-1760.
- Fery, C. 1993. *German intonational patterns*, Tübingen: Niemeyer.
- Frota, S. 2000. *Prosody and focus in European Portuguese: phonological phrasing and intonation*, New York: Garland.
- Grice, M. 1995. *The intonation of Palermo Italian: implications for intonation theory*, Ubingen: Niemeyer.
- Grice, M, & R. Benzmueller. 1998. Tonal affiliation in German falls and fall rises, Poster presented at *the 6th Conference on Laboratory Phonology*, York.

- Grice, M, & M. Savino. 1997. Can pitch accent type convey information status in yes-no questions?, In *Proceedings of the ACL 97 Workshop on Concept to Speech Generation Systems*, Madrid, 29-38.
- Grice, M, D. R. Ladd & A. Arvaniti .2000. On the place of phrase accents in intonational phonology, *Phonology*, 17: 143-185.
- Gussenhoven, C. 1984. *On the grammar and semantics of sentence accents*, Dordrecht, Foris.
- Gussenhoven, C. 1993. The Dutch foot and the chanted call, *Journal of Linguistics*, 29: 37-63.
- Ladd, D. R. 1978. Stylized intonation, *Language*, 54: 517-540.
- Ladd, D. R. 1983. Phonological features of intonational peaks, *Language*, 59: 721-759.
- Ladd, D. R. 1996. *Intonational phonology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ladd, D. R, & A. Schepman. 2003. Sagging transitions between high pitch accents in English: experimental evidence, *Journal of Phonetics*, 31: 81-112.
- Mahjani, B. 2003. An Instrumental Study of Prosodic Features and Intonation in Modern Farsi, MA dissertation, University of Edinburgh.
- Pierrehumbert, J. B. 1980. The phonetics and phonology of English intonation, Doctoral dissertation, MIT.
- Pierrehumbert, J. B, & M. E. Beckman. 1988. *Japanese tone structure*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- Prieto, P. 2005. Stability effects in tonal clash contexts in Catalan, *Journal of Phonetics*, 33: 215-242
- Prieto, P, & F. Torreira. 2007. The segmental anchoring hypothesis revisited: Syllable duration and speech rate effects on peak timing in Spanish, *Journal of Phonetics*, 35: 473-500.
- Reyelt, M, M. Grice, R. Benzmuller, J. Mayer & A. Batliner. 1996. Prosodische Etikettierung des Deutschen mit ToBI, In D. Gibbon (ed.), *Natural language and speech technology*, Berlin & New York: Mouton de Gruyter, 144-155.
- Sadat-Tehrani, N. 2007. The Intonational Grammar of Persian, PhD dissertation, University of Manitoba.
- Sadat-Tehrani, N. 2009. The alignment of L + H* pitch accents in Persian intonation, *Journal of the International Phonetic Association*, 39: 205-230.
- Trager, G. L, & H. L. Smith. 1951. *An outline of English structure*, Norman: Battenburg Press.