

تحلیل طیفی واک‌های ساده گویش گیلکی رشت

زهرا عباسی نیلق^۱

ماندانا نوربخش^۲

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی مشخصه‌های صوت‌شناختی واک‌های ساده گویش گیلکی رشت از طریق اندازه‌گیری فرکانس فورمنت^۳ های اول، دوم و سوم است. بدین منظور، از ده گویشور (مرد) خواسته شده است تا شش واک ساده گونه رشتی /i, e, ə, ʌ, o, u/ را در بافت تک‌هجایی تولید کنند. صدای گویشور پس از ضبط، از طریق نرم‌افزار تحلیل صوت پرت^۴ تحلیل می‌شود. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که ترتیب فرکانس فورمنت اول این واک‌ها به صورت $i < u < o < e < ə < ʌ$ است که با ارتفاع واک‌ها رابطه عکس دارد، ترتیب فرکانس فورمنت دوم به صورت $u < o < ʌ < ə < i$ است که با مشخصه پسین و پیشین واک‌ها ارتباط مستقیم دارد و ترتیب فرکانس فورمنت سوم به صورت $o < u < ʌ < e < ə < i$ است که تا حدودی با میزان گستردگی واک‌ها در ارتباط است.

واژه‌های کلیدی: واک‌های ساده، گویش گیلکی، تحلیل صوت‌شناختی، تحلیل طیفی

۱- مقدمه

آواهای گونه‌های مختلف گویش گیلکی تاکنون به دفعات از منظر آواشناسی تولیدی بررسی شده‌اند. بر این اساس، مطالعه آواها و صداهای زبان از طریق مشخصه‌هایی که به هنگام فراگویی آنها ظاهر می‌شود و نیز درک آنها با توسل به شم زبانی شنونده و یا پژوهشگر صورت می‌گیرد و از این راه، تنها می‌توان توصیف نسبی از صداها و زنجیره‌های آوایی ارائه نمود. اما صداها و آواهای زبان را می‌توان به طریق دیگری نیز بررسی کرد که به لحاظ تعیین ویژگی‌های آن از دقت عمل بیشتری برخوردار است. در این

^۱ - کارشناس ارشد زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، زبان‌ها و تاریخ، دانشگاه الزهرا Zahraabbasi85@gmail.com

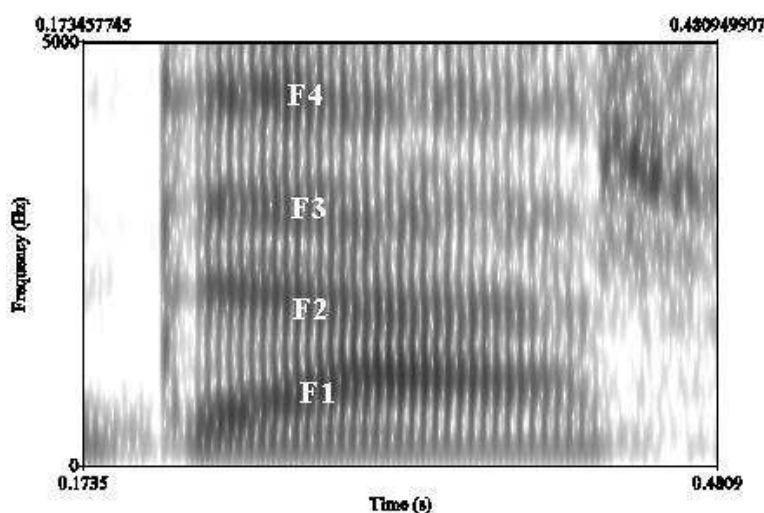
^۲ - استادیار، دانشکده ادبیات، زبان‌ها و تاریخ، دانشگاه الزهرا nourbakhsh@alzahra.ac.ir

^۳ - formant

^۴ - praat

شیوه که به آواشناسی صوت‌شناختی (آکوستیک)^۱ معروف است، آواهای زبان از طریق ثبت امواج صوتی و بررسی دقیق ویژگی‌های فیزیکی آنها مطالعه می‌شود.

واکه‌ها آواهای زبانی‌اند که از طریق ارتعاش تارآواها، مجرای گفتار باز و مقاومت ناچیز در برابر خروج جریان هوا تولید می‌شوند. سه پارامتر تولیدی که موجب تفاوت واکه‌ها در بیشتر زبان‌ها می‌شوند عبارت‌اند از ارتفاع زبان، وضعیت پسین یا پیشین زبان و شکل لب‌ها. از منظر صوت‌شناختی، بیشتر تغییرات در این سه پارامتر تولیدی در فرکانس فورمنت‌های اول، دوم و سوم مجرای گفتار منعکس می‌شود (کونینگ^۲، ۲۰۰۴). فورمنت در واقع فرکانس تشدید^۳ مجرای فوق چاکنایی است. هر واکه یا صدای واک-دار حداقل دارای سه فورمنت است که اولین فورمنت به صورت F_1 ، دومین فورمنت به صورت F_2 و سومین فورمنت به صورت F_3 خلاصه‌نویسی می‌شود. فرکانس فورمنت‌ها همواره ثابت نیست و از شخصی به شخص دیگر تغییر می‌کند، اما الگوی نسبی آنها ثابت است که آواها را از همدیگر متمایز می‌کند. در حقیقت ترتیب توالی فورمنت‌ها که ساختار فورمنت^۴ نام دارد، اساس تمیز بیشتر تفاوت‌های بین واکه‌ها است (فرای، ۱۳۷۴: ۹۰-۹۱).



شکل ۱- طیف نگاشت واژه */dar/*، نوارهای سیاه افقی فورمنت‌های اول تا چهارم واکه */a/* هستند که روی شکل مشخص شده‌اند.

¹- acoustic phonetics

²- Koenig, L.

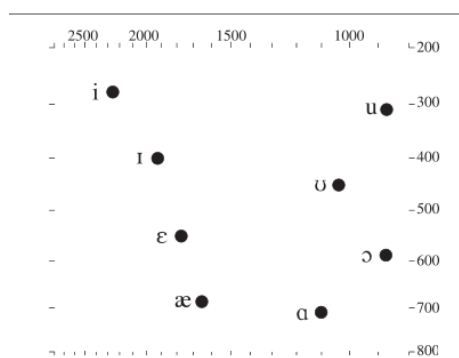
³- resonance

⁴- formant structure

فورمنت‌های اول تا چهارم واکه /a/ در شکل ۱ مشاهده می‌شود. در این طیف نگاشت نوارهای تیره افقی نشان‌دهنده فورمنت‌های واکه‌اند که از پایین به بالا به صورت F_1, F_2, F_3 و F_4 مشخص شده است.

در آواشناسی آکوستیک سه فورمنت اول به همراه فرکانس پایه^۱ شاخص طبقه‌بندی واکه‌ها محسوب می‌شوند. فرکانس پایه ویژگی صوتی مربوط به ارتعاش تارآواها است و در تعیین زیر و بمی^۲ صوت نقش دارد. هر چه تارآواها سریع‌تر ارتعاش یابند فرکانس پایه افزایش می‌یابد و در نتیجه صدا زیرتر شنیده می‌شود. مطالعات نشان داده است که واکه‌های افراشته به طور ذاتی زیرتر از واکه‌های غیر افراشته تولید می‌شوند.

به طور کلی، فرکانس فورمنت اول رابطه عکس با ارتفاع واکه‌ها دارد، بدین معنی که هر چه ارتفاع واکه افزایش یابد فرکانس فورمنت اول کاهش می‌یابد. فرکانس فورمنت دوم با مشخصه پسین و پیشین بودن واکه‌ها در ارتباط است. بدین ترتیب که در واکه‌های پسین، فرکانس فورمنت دوم کاهش می‌یابد اما در واکه‌های پیشین افزایش پیدا می‌کند (لده‌فوگد^۳ و جانسون^۴، ۲۰۱۱: ۱۹۶-۱۹۷). با توجه به ارتباطی که در فورمنت‌های اول و دوم مشاهده می‌شود، معمولاً واکه‌ها را به صورت نموداری نمایش می‌دهند که در محور عمودی آن فرکانس‌های فورمنت اول و در محور افقی فرکانس‌های فورمنت دوم مشاهده می‌شود. شکل ۲ نمونه‌ای از این نوع نمودار را برای واکه‌های انگلیسی آمریکایی نمایش می‌دهد.



شکل ۲- نمودار فورمنت‌های اول و دوم برای واکه‌های انگلیسی آمریکایی (برگرفته از لده‌فوگد و جانسون، ۲۰۱۱: ۱۹۷)

¹- fundamental frequency

²- pitch

³- Ladefoged, P.

⁴- Johnson, K.

فورمنت دوم با مشخصه گرد و گسترده بودن واکه‌ها نیز رابطه دارد، هر چند این رابطه به روشنی و به وضوح رابطه F_1 و مشخصه ارتفاع زبان نیست. در واکه‌های گرد F_2 کاهش و در واکه‌های گسترده F_2 افزایش پیدا می‌کند. فورمنت سوم نیز با گردی کاهش می‌یابد (هیوارد^۱، ۲۰۰۰). در واکه گسترده پیشین، F_3 بالا است اما در واکه گرد پسین، F_3 پایین است.

در تاریخ آواشناسی آکوستیک مطالعه واکه‌ها همیشه مورد توجه بوده است. پترسون^۲ و بارنی^۳ (۱۹۵۲)، ویژگی‌های صوت‌شناختی ده واکه انگلیسی آمریکایی را در بافت /hvd/ شامل فرکانس فورمنت‌های اول تا سوم، شدت و فرکانس پایه را اندازه‌گیری کردند. نتایج بررسی، رابطه جالبی بین واکه مورد نظر و الگوی فرکانس فورمنت نشان می‌داد، اما نوسان فرکانس فورمنت نیز از یک شرکت‌کننده به شرکت‌کننده بعدی قابل توجه بود. همچنین میزان همپوشی الگوهای فورمنت در میان واکه‌های مجاور بسیار بود. بررسی شنیداری نیز از قابلیت تشخیص بسیار بالای واکه‌ها خبر می‌داد.

اندازه‌گیری‌های آکوستیک پترسون و بارنی در توسعه و پیشرفت نظریه‌های مربوط به تشخیص واکه‌ها نقش مهمی داشت. این اندازه‌گیری‌ها پس از انتشار به طور گسترده‌ای در آزمایشگاه‌های بررسی گفتار به کار رفت. همچنین در مطالعات متعدد ارزیابی، از روش‌های دیگر تشخیص واکه استفاده شد (نیری^۴، ۱۹۷۸؛ سیدرال^۵، ۱۹۸۵؛ لپمن^۶، ۱۹۸۹؛ هیلنبرند^۷ و گایورت^۸، ۱۹۹۳؛ هیلنبرند و همکاران، ۱۹۹۵).

در تحقیقی دیگر، هیلنبرند و همکاران (۱۹۹۵) با هدف تکرار و بسط مقاله معروف پترسون و بارنی، ویژگی‌های آکوستیک واکه‌های انگلیسی آمریکایی را بررسی کردند. بررسی این داده‌ها نشان داد که بین داده‌های این پژوهش و تحقیق پترسون و بارنی، هم به لحاظ میانگین فرکانس‌های F_1 و F_2 و هم از نظر میزان همپوشی و تداخل واکه‌های مجاور، تفاوت‌های قابل توجهی وجود دارد. هیلنبرند و همکاران (۲۰۰۰)، در تحقیقی دیگر تأثیرات محیط همخوانی بر الگوهای فورمنت واکه را بررسی کردند. نتایج حاکی از تأثیر بسیار زیاد محیط آوایی بر این رابطه بود. بر این اساس در الگوی فورمنت واکه‌ها تغییرات اساسی مشاهده شده است که عبارتند از (۱) گرایش واکه‌ها به مرکزی شدن در محیط غیر تهی^۹ (محیطی محیطی غیر از بافت /hvd/). (۲) افزایش فرکانس فورمنت دوم در حدود ۵۰۰-۶۰۰ هرتز در واکه /u/ و ۲۰۰-۳۰۰ هرتز در واکه /u/، در محیط‌هایی که همخوان آغازی آنها لثوی باشد. (۳) افزایش فرکانس

^۱-Hayward, K.

^۲- Peterson, G.E.

^۳- Barney, H.L.

^۴- Nearey, T.M.

^۵- Sydral, A.K.

^۶- Lippman, R.P.

^۷- Hillenbrand, J.M.

^۸- Gayvert, R.T.

^۹- non-null environment

فورمنت دوم در حدود ۱۰۰ هرتز در واکه‌های /a/ و /ʌ/، در محیط‌هایی که همخوان آغازی آنها لثوی باشد. ۴) افزایش فرکانس فورمنت دوم در حدود ۱۰۰ هرتز در واکه‌های پسین و در محیط‌هایی که همخوان آغازی آنها نرم‌کامی باشد. ۵) کاهش فرکانس فورمنت دوم در حدود ۸۵-۱۰۰ هرتز در واکه‌های پیشین و در محیط‌هایی که همخوان آغازی آنها لبی باشد. ۶) گرایش واکه‌ها به فرکانس فورمنت اول پایین‌تر در محیط‌هایی که دارای همخوان واک‌دار باشند.

بی‌جن‌خان (۱۳۶۹) برای بررسی آزمایشگاهی نتایجی که در آواشناسی تولیدی در ارتباط با واکه‌های فارسی ارائه شده، با استفاده از روش LPC به تحلیل صوتی واکه‌های فارسی پرداخت. نتایج به دست آمده نشان داد که فرکانس پایه در واکه‌های ساده /i/، /e/، /æ/، /u/، /o/، /ā/ به ترتیب ۱۲۵، ۱۱۳، ۱۲۱، ۱۲۹، ۱۲۱ و ۱۲۱ هرتز است. این بررسی نشان داد که انطباق منحنی دانیل جونز^۱ بر داده‌های $F_2 - F_1$ ، F_1 ، و واکه‌های ساده زبان فارسی، شباهت بسیار زیادی با نمودار واکه‌های زبان فارسی ثمره (۱۳۷۸) دارد.

طی سال‌های اخیر، میزان بررسی‌های صوت‌شناختی آواهای زبان فارسی رو به فزونی است، اما تاکنون تحلیل صوت‌شناختی در نظام آوایی گویش گیلکی صورت نگرفته و تمامی بررسی‌های آواشناختی نظام آوایی این گویش در حوزه مطالعات آواشناسی تولیدی است.

کریستن‌سن^۲ (۱۳۷۴)، در قسمت اول بخش دستور کتاب خود به نام گویش گیلکی رشت چند صفحه صفحه به آواشناسی اختصاص داده است. وی آواها را به سه دسته تقسیم کرده است. ۵ واکه کشیده یا نیم کشیده، ۱۱ واکه کوتاه و ۲۴ همخوان. استیلو^۳ (۲۰۰۱)، مسئول طرح بررسی زبان‌های ایرانی گروه شمال‌غربی، در جلد دهم دانشنامه ایرانیکا و زیر مدخل «گیلان - زبان‌ها» ضمن اشاره به آراء کریستن‌سن (۱۹۳۰) و راستار گویووا^۴ (۱۹۷۱) که به ترتیب تعداد واکه‌های گیلکی را ۲۱ و ۹ آوا دانسته‌اند، می‌نویسد به احتمال زیاد این واکه‌ها در گیلکی نباید بیش از شش یا هفت واج باشد. او به صراحت نوع و تعداد واکه‌های گیلکی را مشخص نمی‌کند ولی از مجموعه نوشتار وی چنین برمی‌آید که تعداد واکه‌ها را شش واج و متشکل از /i, e, ə, a, u, o/ دانسته است (رسایی، ۱۳۸۵).

از میان پژوهشگران ایرانی، جهانگیری (۲۰۰۳) با نظر استیلو موافق است. وی واکه‌های گویش گیلکی را مشتمل بر شش واج می‌داند که عبارتند از: /i, e, ə, o, u, a/. رسایی (۱۳۸۴) تعداد واکه‌های گیلکی را همانند استیلو شش واج می‌داند، اما به جای واکه /a/ در مجموعه واکه‌ای استیلو از واکه پسین، نیم‌افتاده و گسترده /ʌ/ استفاده می‌کند، بنابر این شش واکه مورد نظر رسایی، واکه‌های /i, e, ə, a, u, o/ است.

^۱- Jones, D.

^۲- Christensen, A.

^۳- Stillo, D.

^۴- Rastargoyova, V.S.

اما بر خلاف استیلو و موافقانش که تعداد واکه‌ها را شش واج در نظر گرفتند، پورهادی (۱۳۸۵) آوا-های گویش گیلکی را شامل بیست و یک همخوان، یک نیم واکه و هفت واکه ساده می‌داند. افراد دیگری نیز همچون پورریاحی (۱۳۵۰)، ملکی ضیابری (۱۳۵۴)، حقیری (۱۳۷۱)، جمشیدی (۱۳۷۳) و عبدالله زاده‌راد (۱۳۸۱) بخشی از تحقیقات خود را به بررسی نظام واکه‌ای گویش گیلکی اختصاص داده و واکه-های ساده این گویش را متشکل از هفت واج /i,e,æ,â,o,u,ə/ دانسته‌اند.

اکثر مطالعاتی که در مورد گیلکی صورت گرفته است واکه‌ها را از منظر تولیدی و با توسل به آواشناسی شهودی^۱ بررسی کرده‌اند. مسلم است که بررسی نظام واجی واکه‌های گویش گیلکی از منظر آواشناسی آکوستیک می‌تواند تصویر دقیق‌تر و روشنی‌ارائه نماید.

۳- روش تحقیق

۳-۱- گویشوران

در این پژوهش ده گویشور مرد حضور داشتند که زبان بومی همگی آنان، گیلکی رشت بود. این گویشورها از گروه سنی بین ۳۵ تا ۴۵ سال انتخاب شدند، حداکثر رتبه تحصیلی آنها دیپلم و غالباً از طبقه اجتماعی متوسط بودند.

۳-۲- روش جمع‌آوری داده‌ها و ابزار سنجش

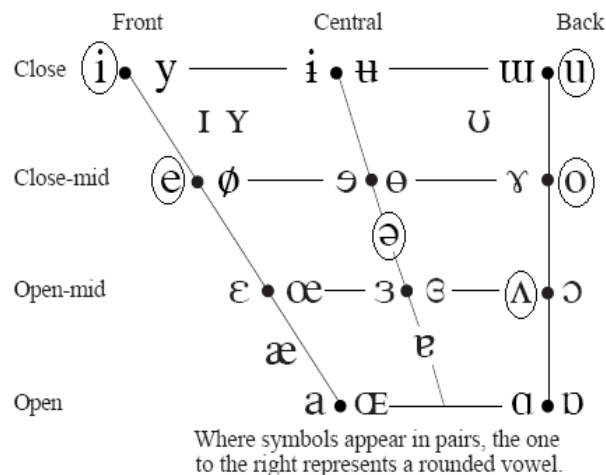
در این مقاله ویژگی‌های صوتی واکه‌های ساده، از نظر صوت‌شناختی بررسی شد. به همین منظور برای هر واکه، چهار واژه در نظر گرفته شد که ساختار هجایی آنها CVC و شامل همخوان‌های آغازی /p,b,d,t,s,f,h/ همخوان‌های پایانی /p,b,d,t,s,z,f,h/ و واکه‌های /i,e,ə,â,o,u/ بود. این واژه‌ها در اختیار گویشوران قرار داده شد و از آنها خواسته شد که هر یک از واژه‌ها را به شکل طبیعی سه بار تلفظ نمایند. پس از ضبط، صدای آنان با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای پرت (ویرایش ۵/۱۱۷) تجزیه و تحلیل شد. سپس نتایج حاصل از آن با استفاده از نرم‌افزار آماری اسپ‌اس‌اس^۲ (ویرایش ۱۱/۵) مورد تحلیل آماری قرار گرفت.

واکه‌های انتخاب شده واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت است که عبارتند از واکه افراشته، پیشین و گسترده /i/؛ واکه نیم‌افراشته، پیشین و گسترده /e/؛ واکه مرکزی و خنثی /ə/؛ واکه نیم‌افتاده، پسین و گسترده /â/؛ واکه نیم‌افراشته، پسین و گرد /o/ و واکه افراشته، پسین و گرد /u/، واکه /æ/ واقع در موضع بعد از همخوان‌های انسدادی و سایشی چاکنایی در گویش گیلکی رشت، واجگونه واکه /ə/ است. شکل ۳ این واکه‌ها را بر روی نمودار واکه‌های آی‌پی‌آی^۳ نشان می‌دهد.

^۱- Impressionistic phonetics

^۲- spss (version: 11.5)

^۳- International Phonetic Alphabet (IPA)



شکل ۳- نوزنقه واکه‌ها در الفبای بین‌المللی آوانگار (۲۰۰۵) که واکه‌های ساده گیلکی رشت توسط نگارندگان با دایره مشخص شده‌اند.

۴- نتایج

۴-۱- فورمنت اول

نتایج حاصل از بررسی فرکانس فورمنت اول واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت در جدول ۱- نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، فرکانس فورمنت اول در واکه افراشته و پیشین /i/، کمترین میزان و در واکه پسین و نیم‌افتاده /ʌ/، بیشترین میزان خود را دارا است.

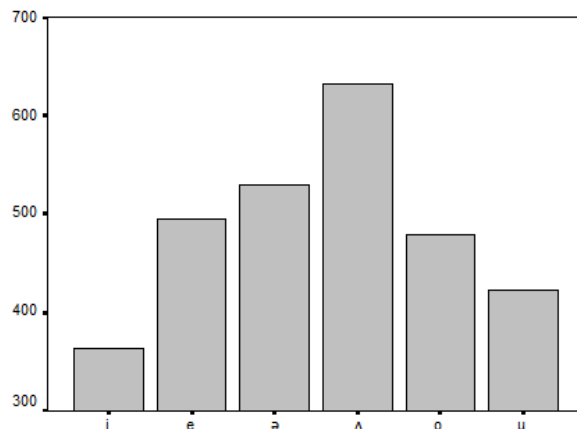
واکه‌ها	F ₁	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
/i/	۳۶۳	۲۹	۲۹۳	۴۲۳
/e/	۴۹۴	۲۹	۴۳۰	۵۵۹
/ə/	۵۲۹	۳۱	۴۴۴	۵۸۰
/ʌ/	۶۳۱	۵۱	۵۲۸	۶۹۰
/o/	۴۷۸	۳۷	۴۲۸	۵۷۴
/u/	۴۲۲	۳۶	۳۳۴	۴۹۶

جدول ۱- شاخص‌های آماری فرکانس فورمنت اول (هرتز) در واکه‌های ساده گیلکی رشت

ویژگی فورمنت اول، ارتباط آن با مجرای عمودی گفتار(فرای، ۱۳۷۴: ۹۲) و تعیین مشخصه ارتفاع در واکه‌ها است، فورمنت اول با ارتفاع واکه‌ها رابطه عکس دارد(هیوارد، ۲۰۰۰: ۱۵۰)، بدین ترتیب که واکه‌های افراشته، فرکانس فورمنت اول پایین و واکه‌های افتاده، فرکانس فورمنت اول بالایی دارند.

به این ترتیب، واکه /i/ با فرکانس فورمنت اول پایین و حدود ۳۶۳ هرتز، افراشته‌ترین واکه و واکه /ʌ/ با فرکانس فورمنت اول بالا و حدود ۶۳۱ هرتز، افتاده‌ترین واکه این گویش محسوب می‌شوند. پس از /i/، واکه /u/ با فرکانس فورمنت اول برابر ۴۲۲ هرتز، دومین واکه افراشته به شمار می‌رود. دو واکه /e/ و /o/ با فرکانس فورمنت اول نزدیک به هم و به ترتیب برابر ۴۹۴ و ۴۷۸ هرتز، واکه‌های نیم‌افراشته این گویش‌اند که در بین این دو واکه نیز، واکه /o/ با فرکانس فورمنت اول پایین‌تر، بالاتر از واکه /e/ واقع شده است. واکه /ə/ نیز با فرکانس فورمنت اول حدود ۵۲۹ هرتز، واکه میانی محسوب می‌شود.

نکته مهم و قابل ذکر در اینجا این است که دو واکه افراشته پیشین و پسین /i/ و /u/ در یک سطح افراستگی قرار ندارند، زیرا فرکانس فورمنت اول آنها در یک سطح نیست، چنان‌که دیدیم فرکانس فورمنت اول در واکه /i/ با اختلاف ۵۹ هرتز نسبت به واکه /u/ از ارتفاع بیشتری برخوردار است. دو واکه میانی /e/ و /o/ نیز اختلاف ارتفاع دارند، واکه پیشین /e/ با فرکانس فورمنت اول برابر ۴۹۴ هرتز بالاتر از واکه پسین /o/ با فرکانس فورمنت اول برابر ۴۷۸ قرار دارد. اختلاف فرکانس در این دو واکه ۱۶ هرتز است که نسبت به دو واکه قبلی کمتر است. شکل ۴ میانگین فرکانس فورمنت اول واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت را نشان می‌دهد.



شکل ۴- میانگین فرکانس فورمنت اول(هرتز) در واکه‌های ساده گیلکی رشت

۴-۲- فورمنت دوم

اندازه‌گیری آکوستیک فرکانس فورمنت دوم واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت حاکی از آن است که واکه /i/ در بین این واکه‌ها دارای بیشترین میزان فرکانس فورمنت دوم و واکه /u/ دارای کمترین میزان

فرکانس فورمنت دوم است. ترتیب واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت بر اساس سیر نزولی فرکانس فورمنت دوم این واکه‌ها به صورت $u > o > \Lambda > \text{ə} > e > i$ است. جدول ۲ میانگین فرکانس فورمنت دوم این واکه‌ها را بر حسب هرتز و به همراه انحراف معیار و مقادیر حداقل و حداکثر به دست می‌دهد. واکه‌های /i/ و /e/ دارای فرکانس بالا و واکه‌های /u/، /o/، /Λ/ فرکانس پایینی دارند، فرکانس واکه /ə/ نیز متوسط است.

واکه‌ها	F ₂	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
/i/	۲۱۱۴	۹۶	۱۹۶۲	۲۳۵۷
/e/	۱۸۲۲	۱۱۴	۱۵۵۹	۱۹۷۵
/ə/	۱۵۹۸	۱۰۹	۱۳۸۹	۱۷۷۸
/Λ/	۱۳۷۴	۹۰	۱۲۰۸	۱۶۱۰
/o/	۱۱۶۷	۹۰	۹۵۵	۲۱۵۲
/u/	۱۱۵۷	۲۰۲	۸۳۰	۱۵۹۵

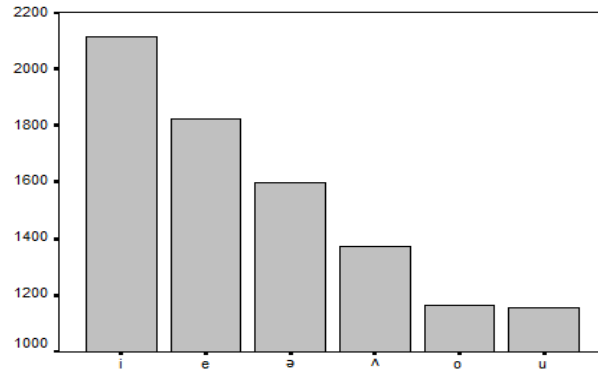
جدول ۲- شاخص‌های آماری فرکانس فورمنت دوم (هرتز) در واکه‌های ساده گیلکی رشت

ویژگی فورمنت دوم، ارتباط آن با مجرای افقی گفتار و تعیین مشخصه پسین و پیشین و تا حدودی مشخصه گردی واکه‌ها است (هیوارد ۲۰۰۰: ۱۴۹). فرکانس فورمنت دوم بالا با مشخصه پیشین و فرکانس فورمنت دوم پایین با مشخصه پسین واکه‌ها ارتباط دارد. همچنین مشخصه گردی واکه‌ها باعث کاهش فرکانس فورمنت دوم می‌شود.

بنابر این دو واکه /i/ و /e/ به دلیل دارا بودن فرکانس فورمنت دوم بالا، واکه‌های پیشین محسوب می‌شوند. واکه‌های /u/، /o/، /Λ/ با توجه به فرکانس فورمنت دوم پایین‌تر، واکه‌های پسین و واکه /ə/ نیز با توجه به دارا بودن حد متوسط فرکانس فورمنت دوم، واکه مرکزی به شمار می‌آید. ترتیب واکه‌ها بر اساس سیر نزولی فرکانس فورمنت دوم در ابتدای این بخش، در واقع ترتیب واکه‌ها از پیشین به پسین است.

البته باید توجه داشت که چون فرکانس فورمنت دوم سه واکه پسین /u/، /o/، /Λ/ و دو واکه پیشین /e/، /i/ به یک میزان نیست، در بین واکه‌های پسین، واکه /u/ با دارا بودن پایین‌ترین فرکانس فورمنت دوم، پسین‌ترین واکه به شمار می‌رود و واکه‌های /o/ و /Λ/ به ترتیب در جایگاه بعد از /u/ قرار می‌گیرند. در واکه‌های پیشین نیز، واکه /i/ به لحاظ فرکانس فورمنت دوم بالا، در جایگاهی پیشین‌تر نسبت به واکه /e/ قرار گرفته است.

همان‌طور که ذکر شد، مشخصه گردی واکه‌ها سبب کاهش فرکانس فورمنت دوم می‌شود، فرکانس فورمنت دوم پایین در واکه‌های گرد /u/ و /o/ و فرکانس فورمنت دوم بالا در واکه‌های گسترده /i/ و /e/ نشان‌دهنده همین امر است. شکل ۵ میانگین فرکانس فورمنت دوم این واکه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۵- میانگین فرکانس فورمنت دوم (هرتز) در واکه‌های ساده گیلی رشت

۴-۳- فورمنت سوم

بررسی فرکانس فورمنت سوم در واکه‌های ساده گویش گیلی رشت نشان می‌دهد که فرکانس این فورمنت در واکه /i/ دارای بیشترین میزان و در واکه /o/ دارای کمترین میزان است. جدول ۳- میانگین فرکانس فورمنت سوم در این واکه‌ها را به همراه انحراف معیار و مقادیر حداقل و حداکثر نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنیم مقدار فرکانس فورمنت سوم که در واکه /i/ حداکثر میزان خود را دارا است، در واکه /e/ کاهش پیدا می‌کند و در واکه /ə/ مجدداً افزایش می‌یابد، در دو واکه /ʌ/ و /o/ نیز به ترتیب سیر نزولی کاهش یافته و در واکه /u/ به مقدار بسیار اندک افزایش می‌یابد.

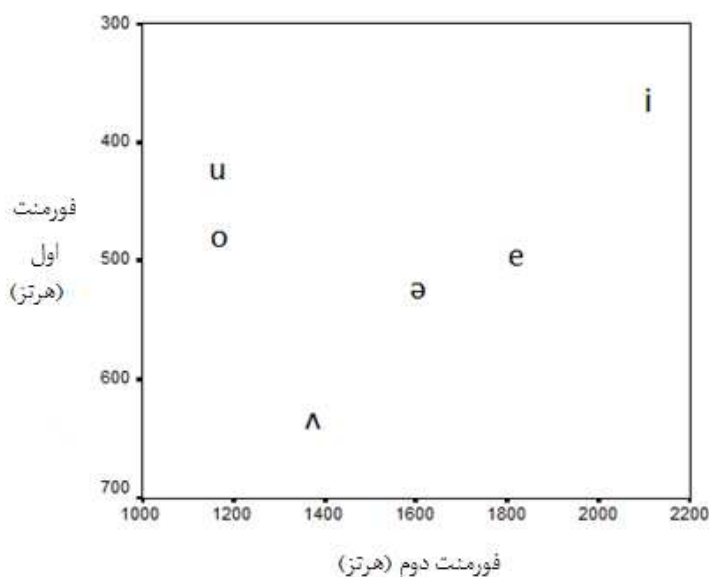
واکه‌ها	F ₃	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
/i/	۲۸۰۱	۲۳۲	۲۳۳۸	۳۵۹۸
/e/	۲۶۱۵	۱۱۴	۲۳۴۰	۲۸۰۶
/ə/	۲۶۳۸	۱۴۵	۲۳۷۲	۲۸۶۵
/ʌ/	۲۵۶۳	۱۸۳	۲۰۶۴	۲۸۸۰
/o/	۲۵۲۸	۱۶۰	۲۱۵۲	۲۹۰۰
/u/	۲۵۳۹	۱۷۳	۲۲۲۷	۲۹۳۴

جدول ۳- شاخص‌های آماری فورمنت سوم (هرتز) در واکه‌های ساده گیلی رشت

فورمنت سوم با مشخصه گرد و گسترده بودن واکه‌ها در ارتباط است. به طور کلی مشخصه گردی واکه‌ها باعث کاهش فورمنت سوم می‌شود (هیوارد، ۲۰۰۰: ۱۴۹). بر این اساس واکه‌های گرد فورمنت سوم پایین و واکه‌های گسترده فورمنت سوم بالایی دارند.

۴-۴- نمودار فورمنت‌های اول و دوم واکه‌های گیلکی رشت

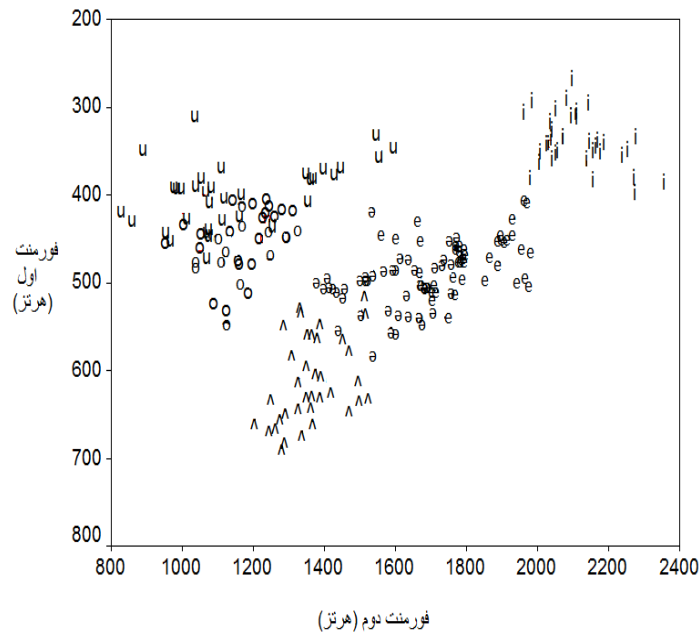
در نمودار فورمنت واکه‌ها که محور افقی آن نشانگر فرکانس فورمنت دوم و محور عمودی آن نشانگر فرکانس فورمنت اول است، در واقع محور افقی، نماینده موقعیت پسین - پیشین زبان در دهان و محور عمودی نماینده فاصله زبان تا سقف دهان است. نمودار ۴- فورمنت واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت را نشان می‌دهد.



شکل ۶- نمودار فورمنت‌های اول و دوم (هرتز) واکه‌های ساده گیلکی رشت بر اساس میانگین مقادیر

همان‌گونه که مشاهده می‌شود واکه موجود در واژه‌های «سس»، «دس»، «تب» و «هب» در ناحیه واگه مرکزی و میانی شوا /ə/ واقع شده است. واگه موجود در واژه‌های «داب»، «داز»، «باد» و «داد» بر ناحیه مربوط به واگه پسین و نیم‌افتاده /ʌ/ منطبق است. چهار واگه دیگر نیز هر یک با توجه به ویژگی‌ها و مشخصه‌های خاص خود در مناطق مربوط واقع شده‌اند. واگه افراشته، پیشین و گسترده در ناحیه واگه /i/، واگه نیم‌افراشته، پیشین و گسترده در ناحیه واگه /e/، واگه افراشته، پسین و گرد در ناحیه واگه /u/ و واگه نیم‌افراشته، پسین و گرد در ناحیه واگه /o/ واقع شده‌اند. لذا با توجه به نمودار فوق و سایر بررسی-

های صورت گرفته، نظام آوایی گویش گیلکی رشت دارای شش واکه ساده /i,e,ə,ʌ,o,u/ است. شکل ۷ نمودار پراکندگی^۱ این واکه‌ها را بر اساس فورمت‌های اول و دوم نشان می‌دهد.



شکل ۷- نمودار پراکندگی فورمت‌های اول و دوم (هرتز) واکه‌های ساده گیلکی رشت

۵- نتیجه‌گیری

فرکانس فورمت‌های اول و دوم در تعیین کیفیت واکه و مشخصه‌های آن بیشترین نقش را دارند. فرکانس فورمت اول با مشخصه ارتفاع واکه رابطه عکس دارد. فرکانس فورمت دوم نیز با مشخصه پسین و پیشین واکه‌ها رابطه مستقیم دارد. به این صورت که هرچه فرکانس فورمت دوم واکه‌ای بیشتر باشد، آن واکه پیشین‌تر خواهد بود و هرچه میزان این فرکانس در واکه‌ای کمتر باشد، آن واکه پسین‌تر خواهد بود. مشخصه گردی واکه‌ها نیز بر فرکانس فورمت دوم تأثیر گذار است و باعث کاهش آن می‌شود (البته این مشخصه سبب کاهش فرکانس فورمت سوم نیز می‌شود).

بر اساس اندازه‌گیری‌های صوت‌شناختی فرکانس فورمت‌ها و رابطه بین فرکانس فورمت‌ها و مشخصه‌های تولیدی، واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت به شرح زیر توصیف می‌شود:

^۱- scatter plot

واکه	مثال
/i/ - واکه افراشته، پیشین و گسترده	/diz/
/e/ - واکه نیم‌افراشته، پیشین و گسترده	/pes/
/ə/ - واکه مرکزی و خنثی	/dəs/
/ʌ/ - واکه نیم‌افتاده، پسین و گسترده	/dʌb/
/o/ - واکه نیم‌افراشته، پسین و گرد	/bot/
/u/ - واکه افراشته، پسین و گرد	/buz/

جدول ۴- واکه‌های ساده گویش گیلکی رشت بر اساس اندازه‌گیری‌های صوت‌شناختی
فرکانس فورمنت‌ها

منابع

- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۶۹). تجزیه و تحلیل صوتی واکه‌های ساده و مرکب زبان فارسی بر اساس نظریه آواشناسی فانت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران.
- پورریاحی، مسعود (۱۳۵۰). بررسی دستور گویش گیلکی رشت، رساله دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران.
- پورهادی، مسعود (۱۳۸۵). زبان گیلکی، رشت: فرهنگ ایلیا.
- ثمره، یدا... (۱۳۸۳). آواشناسی زبان فارسی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- جمشیدی، معصومه (۱۳۷۳). توصیف نظام آوایی گیلکی رشت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- جهانگیری، نادر (۲۰۰۳). گویش گیلکی لاهیجان، توکیو: انتشارات مرکز بررسی‌های فرهنگ اسلامی و مطالعات ایرانی.
- حقیری، مصطفی (۱۳۷۱). بررسی گروه اسم و گروه فعل در گویش گیلکی صومعه‌سرا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه علامه طباطبائی.
- راستارگویووا، و. س (۱۳۷۹). دستور تاریخی - تطبیقی زبان‌های ایرانی غربی: واج‌شناسی، به کوشش حسن کریم‌نیا، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

- رسایی، ایوب (۱۳۸۴). *گویش گیلکی فونمات*، رساله دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه علامه طباطبائی.
- رسایی، ایوب (۱۳۸۵). «گیلکی در ایرانیکا»، *زبان و زبان‌شناسی*، مجله انجمن زبان‌شناسی ایران، ۲، (۲)، ۱۳۷-۱۴۸.
- روحانی‌رهبر، الهام (۱۳۷۰). *تحلیل آکوستیکی واکه و همخوان و پاره‌ای عوامل زیرزنجیری در ساخت هجا در زبان فارسی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- عبدا... زاده راد، ارسلان (۱۳۸۱). *نظام آوایی گویش آستانه اشرفیه*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.
- فرای، دی. بی. (۱۳۷۴). *مقدمه‌ای بر آواشناسی آکوستیک*، ترجمه نادر جهانگیری، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- کریستن‌سن، آرتور (۱۳۷۴). *گویش گیلکی رشت*، ترجمه جعفر خمایی‌زاده، تهران: انتشارات سروش.
- کلباسی، ایران (۱۳۷۱). *تنوع لهجه‌ها در گویش گیلکی*، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ملکی ضیابری، حمزه (۱۳۵۴). *مقایسه ضیابری و رشتی (دو لهجه از گویش گیلکی)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- Fant, C., G. (1960). *Acoustic Theory of Speech Production*, The Hague: Mouton.
- Hayward, K. (2000). *Experimental Phonetics*, Harlow: Pearson Education Limited.
- Hillenbrand, J. M. & R. T. Gayvert (1993a). "Vowel Classification Based on Fundamental Frequency and Formant Frequencies", *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 647-700.
- Hillenbrand, J. M., M. G. Clark & Nearey, T. M. (2000). "Effects of Consonantal Environment on Vowel Formant Patterns", *Journal of the Acoustical Society of America*, 109, 748-763.
- Hillenbrand, J. M. & others (1995). "Acoustic Characteristics of American English vowels", *Journal of the Acoustical Society of America*, 97, 3099-3111.
- Koenig, L. L. (2004). "Towards a Physical Definition of The Vowel Systems of Languages", *Hard- Science Linguistics*, 5, 49-66.
- Ladefoged, P. (1962). *Elements of Acoustic Phonetics*, Chicago: University of Chicago Press.
- Ladefoged, P. (2006). *A Course in Phonetics*, Los Angeles: Thomson.
- Ladefoged, P. & K. Johnson (2011). *A Course in Phonetics*. 6th ed. Boston: Wadsworth.

- Lippmann, R. P. (1989). "Review of Neural Networks for Speech Recognition", *Neural Computation*, 1, 1-38.
- Nearey, T. M. (1978). "Phonetic Feature Systems for Vowels", Bloomington, IN: Indiana University Linguistics Club.
- Peterson, G. E. and H.L. Barney(1952). "Control Method Used in a Study of The Vowels", *Journal of the Acoustical Society of America*, 24, 175-184.
- Rastorguyeva, V. S. (1971). *Gilyanskijazyk*, Moskva: Akademiya Nauk.
- Stillo, D.(2001). "Guilan – Languages", *Iranika*, 10, 660-668.
- Sydral, A K. (1985). "Aspects of a Model of The Auditory Representation American English vowels", *Speech Communication*, 4, 121-135.

.....

ل س د ا ر