

ارسال: ۱۴۰۴/۰۷/۲۴

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵

doi 10.22034/nf.2026.551804.1473

معرفی یک روش برای بازشناسی واکه‌ها: کوش ابوزیدآبادی

محمود بی‌جن‌خان* (استاد گروه زبان‌شناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران)
سید طیب رزاقی** (زبان و ادبیات فارسی، دانشکده ادبیات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، ایران)

چکیده: هدف اصلی این مقاله معرفی یک روش آوایی - واجی برای استخراج واکه‌ها از داده‌های گفتاری یک گویش است. برای این منظور، گویش/ زبان ابوزیدآبادی انتخاب شده که از تنوع واکه‌ای خوبی برخوردار است. متناسب با پیش‌بینی نظریه پراکندگی شنیداری، از یک گویشور بومی خواسته شد تا جفت‌های کمینه مناسب را به شیوه تعاملی تلفظ کند و صدا و تصویر وی ضبط شد. سپس، با بررسی سازه‌های اول، دوم و سوم و قواعد صوتی حاکم بر آنها و همچنین مشاهده شکل لب‌ها، واکه‌های تمایزدهنده و نشانه‌های آوایی آنها بر اساس دوزنقه واکه‌های اصلی شناسایی شدند. این فرایند از مثلث واکه‌ای جهانی تا چندضلعی‌های واکه‌ای گسترش یافت تا ۱۵ واکه ابوزیدآبادی به‌دست آمد که ۱۲ واکه آن کوتاه و ۳ واکه آن کشیده است. به‌طورکلی، شکل لب‌ها، وضعیت ریشه زبان، مرکزی بودن و کشش باعث گسترش نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی شده است. چندتایی‌های کمینه و فرکانس سازه‌ها نشان می‌دهند که شکل لب‌ها در واکه بسته پیشین و متوسط پیشین تمایزدهنده است. همچنین، جلو آمدن و عقب رفتن ریشه زبان برای واکه بسته پیشین نقش تقابلی دارد. واکه مرکزی افتاده [ɐ] و واکه مرکزی متوسط گرد [θ] در زمره واکه‌های مرکزی پربسامد در داده‌های تحقیق هستند. همچنین، شواهدی برای نقش واجی کشش در واکه‌های مرکزی [θ:] و [ɐ:] و واکه [e:] به‌دست آمد.

کلیدواژه‌ها: ابوزیدآبادی، نظریه پراکندگی شنیداری، واکه‌های اصلی، جفت کمینه، سازه.

۱. مقدمه

بازشناسی واکه‌ها یکی از چالش‌های جدی در واج‌شناسی گویش‌ها است، زیرا در تولید واکه‌ها، برخلاف همخوان‌ها، از میزان گرفتگی به‌حدی کاسته می‌شود که نمی‌توان با دقت قابل‌قبولی مشخص کرد کدام قسمت از بدنه زبان، به‌عنوان اندام گویایی فعال، با کدام قسمت از سخت‌کام تا ریشه زبان، به‌عنوان اندام گویایی منفعل، عامل بازخوانی^۱ (یا گرفتگی واکه‌ای) در دستگاه گفتار است. هرچه میزان گرفتگی کمتر شود یا، به‌عبارت دیگر، از ارتفاع زبان بیشتر کاسته شود، چالش بازشناسی واکه‌ها بیشتر می‌شود، زیرا محقق با ابهام بیشتری در تشخیص دقیق محل تولید و ارتفاع زبان مواجه می‌شود. اگر به این دو عامل، شکل لب‌ها و میزان کشش واکه هم اضافه شود، ابهام در شناسایی واکه باز هم بیشتر می‌شود. انجمن بین‌المللی آواشناسی برای رفع این چالش استاندارد «واکه‌های اصلی» را وضع کرده است. در این مقاله، در چارچوب نظریه پراکندگی شنیداری از این استاندارد برای بازشناسی واکه‌های گویش ابوزیدآبادی استفاده شده است، زیرا با یک بررسی اولیه می‌توان دریافت که این گویش از تنوع واکه‌ای خوبی برخوردار است.

شهر ابوزیدآباد مرکز بخش کویرات در شهرستان آران-بیدگل در استان اصفهان است. جمعیت این شهر پانزده‌هزار نفر گزارش شده است. گویش ابوزیدآبادی، که اختصاراً در این مقاله بدان ابوزیدآبادی گفته می‌شود، در شهر ابوزیدآباد و روستاهای آن رایج است^۲. اشمیت (۱۳۸۶، ص ۵۱۷-۵۱۸) ابوزیدآبادی را در زمره گویش‌های شمال شرقی ناحیه مرکزی ایران قرار داده است. ابوزیدآبادی تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از ویژگی‌های ادوار سه‌گانه زبان فارسی را حفظ کرده است. تنوع واکه‌ها، تمایز جنس دستوری در بیشتر اسامی و تعدادی از ساخت‌های فعلی، کاربرد ساخت ارگتیو، کاربرد تعداد قابل‌توجهی از پیشوندهای اشتقاقی و دستگاه فعلی گسترده از مشخصات دستوری آن است.

یارشاطر (۱۳۷۷، مقدمه لغت‌نامه دهخدا) زبان‌ها و گویش‌های ایرانی امروز را برحسب مشترکات صوتی و لغوی و دستوری به دو دسته کلان شرقی و غربی تقسیم کرده است. وی یکی از زبان‌ها و

1) resonance

۲) ساکنان ابوزیدآباد و روستاهایش گویش خود را [zəyu xumu] «زبان خودمان» یا [zəyu di] «زبان ده» یا «زبان ابوزیدآبادی» می‌خوانند.

گویش‌های غربی را لهجه‌های مرکزی دانسته که گویش ابوزیدآبادی از جمله آنها است، اگرچه نامی از آن نبرده است. رضایی باغبیدی (رزاقی ۱۳۹۲، ص ۹-۱۰) ابوزیدآبادی را از نظر جغرافیایی در زمره گویش‌های مرکزی ایران قرار داده است. این گویش‌ها از منظر زبان‌شناسی تاریخی به شاخه زبان‌های ایرانی شمال غربی تعلق دارند. زبان فارسی از زبان‌های ایرانی شاخه جنوب غربی است و با دیگر زبان‌ها و گویش‌های این شاخه همچون لری و بختیاری پیوندی نزدیک دارد؛ اما گویش‌های مرکزی ایران قرابت بیشتری با دیگر زبان‌ها و گویش‌های ایرانی شمال غربی، همچون تالشی و کردی و ابوزیدآبادی دارند. به همین دلیل است که در مواردی تحولات آوایی واژه‌های ابوزیدآبادی، همسو با تحولات آوایی همان واژه‌ها در زبان‌هایی چون تالشی و کردی است و با تحولات آوایی برابره‌های آن واژه‌ها در زبان فارسی متفاوت است.

داده‌های این پژوهش براساس تلفظ و آگاهی‌های نویسنده دوم این مقاله است. وی ۵۳ سال از دوران زندگی‌اش را با گویشوران ابوزیدآبادی گذرانده است و آشنایی بسیار خوبی با دستور این گویش دارد. با وجود این، بافت آوایی بسیاری از واژه‌های دیگر، چه آنها که پیش از این در پژوهش‌های مربوطه ثبت شده و چه آن‌هایی که در حافظه نویسنده دوم بوده، بررسی دقیق شده‌اند. تلفظ واژه‌ها به دو شیوه صوتی و دیداری ضبط شده‌اند تا بتوان ویژگی‌های صوتی و تولیدی را به‌خصوص برای شکل لب‌ها به‌طور هم‌زمان تجربه و تجزیه و تحلیل کرد.

۲. پیشینه تحقیق

تاکنون درباره ابوزیدآبادی پژوهش‌های قابل توجهی انجام گرفته است، از جمله لکوک^۱ (۱۹۷۵)، مزرعتی و دیگران (۱۳۸۴)، سرافرازی (۱۳۹۱)، رزاقی (۱۳۹۰، ۱۳۹۲، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳)، رزاقی و دیگران (۱۳۹۷) و براتی (۱۳۹۹). اما، در هیچ‌یک از اینها آواهای این گویش، به‌ویژه واکه‌ها، توصیف و تحلیل نشده است. پژوهشگران در آثار خود به‌صورت جسته‌وگریخته به شرح مطالبی درباره واکه‌ها پرداخته‌اند و هرکدام به‌زعم خود واکه‌های ابوزیدآبادی را تخمین زده و با نشانه‌های موردنظر خود معرفی کرده‌اند. لکوک (همان) در بررسی داده‌های گفتاری ابوزیدآبادی به ۳۹ آوای تمایزدهنده (واج) رسیده است: ۲۵ صامت و ۱۴ مصوت. واکه‌ها دارای سه درجه ارتفاع بسته، متوسط و باز و هر سه

1) Lecoq, Pierre

محل تولید پیشین، مرکزی و پسین را پوشش می‌دهند، اما نشانه‌هایی که برای واکه‌ها به کار برده منطبق با نسخه اروپایی و آمریکایی الفبای بین‌المللی آوانگاری نیست و توصیف آوایی نشانه‌ها با تلفظ گویشور ابوزیدآبادی هماهنگ نمی‌باشد.

۳. سؤال و فرضیه تحقیق

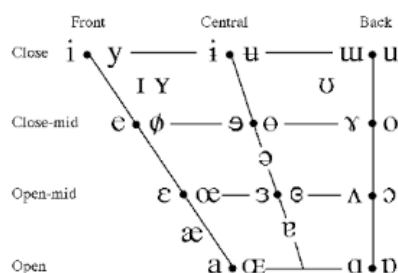
واکه‌های تمایزدهنده در گویش/ زبان ابوزیدآبادی سؤال اصلی تحقیق را شامل می‌شود. با توجه به پیشینه این تحقیق، پاسخ به این سؤال از چند جهت اهمیت نظری و عملی دارد: (۱) به نظر می‌رسد غنای آوایی واکه‌های این گویش می‌تواند تمایزدهندگی واجی مشخصه‌های آوایی متعددی را اثبات کند و توصیف و تبیین آن برای نظام واکه‌ای سایر گویش‌های ایرانی درس آموز خواهد بود؛ (۲) توصیف واکه‌ها با استفاده از الفبای بین‌المللی آوانگاری می‌تواند بی‌نظمی موجود در توصیف آوایی محققان را ساماندهی کرده و چارچوب مناسبی برای توصیف سایر نظام‌های واکه‌ای به دست دهد؛ (۳) مبنا قرار دادن واکه‌های اصلی انجمن بین‌المللی آوانگاری و تأکید هم‌زمان بر روی مشخصه‌های تولیدی و صوتی می‌تواند دقت بازشناسی واکه‌ها را از داده‌های آوایی تحقیق افزایش داده و اعتماد محققان را به یافته‌های تحقیق بالا برد. به همین خاطر، فرضیه تحقیق ناظر به این معنا است که واکه‌های ابوزیدآبادی را می‌توان در چارچوب واکه‌های اصلی آواشناختی و بر اساس داده‌های آوایی یک گویشور بومی آگاه به مسائل زبانی و با استفاده از تجزیه و تحلیل صوتی داده‌ها با دقت بالایی شناسایی کرد.

۴. چارچوب نظری و روش تحقیق

فعالیت اساسی در توصیف نظام آوایی هر زبان یا گویش عبارت است از استخراج و شناسایی همخوان‌ها و واکه‌ها بر اساس گفتار اهل زبان. از سال ۱۶۱۷ تاکنون، به مدت بیش از ۴۰۰ سال، از نمودارهای سه ضلعی و چهارضلعی برای توصیف آواهای زبان‌ها استفاده شده است (Pfützing and Niebuhr 2011). بیش از صد سال است که این فعالیت در چارچوب رویکرد الفبای بین‌المللی آوانگاری انجام می‌شود که بر اساس آن برای توصیف همخوان‌ها از مستطیل همخوان‌ها و برای توصیف واکه‌ها از دوزنقه قائم‌الزاویه واکه‌های اصلی استفاده می‌شود که معمولاً هر چند سال یک‌بار توسط انجمن بین‌المللی آوانگاری در صورت لزوم به‌روز می‌شود. در توصیف

همخوان‌های ساده از ۱۱ محل تولید، ۸ نحوه تولید و دو وضعیت حنجره (واکداری و بی‌واکی) و در توصیف واکه‌های ساده از ۳ محل تولید، ۴ درجه ارتفاع زبان (به‌عنوان میزان گرفتگی) و دو وضعیت شکل لب‌ها (گرد و غیرگرد) استفاده می‌شود. آواشناسان خبره معمولاً مشکلی در توصیف همخوان‌ها ندارند، زیرا میزان گرفتگی به‌اندازه‌ای زیاد و دقیق است که با دقت بسیار زیادی می‌توان اندام‌های گویایی فعال و منفعل را تشخیص داد: ۱۰۰٪ تا ۷۵٪ گرفتگی برای انسداد، سایش یا ناسوده.

اما، برای توصیف واکه‌ها چون ارتفاع زبان برای بسیاری از واکه‌ها کمتر از ناسوده است، تعیین محل تولید و ارتفاع زبان در فضای کام تا حلق مبهم می‌شود. به‌علاوه، تنوع و آزادی عمل اهل زبان در تنظیم محل تولید و ارتفاع زبان در موقعیت‌های گفتاری مختلف به میزان ابهام در تولید و درک واکه‌ها می‌افزاید. به همین علت، آواشناسان از استاندارد «واکه‌های اصلی»^۱ برای توصیف واکه‌ها تبعیت می‌کنند. واکه‌های اصلی، واکه‌های مرجع دانیل جونز (1917) هستند که محل تولید، ارتفاع زبان و شکل لب‌ها برای آنها به‌گونه‌ای تعریف شده تا گوش آواشناس قادر به تمایز آنها از یکدیگر شود. این واکه‌ها مستقل از زبان هستند و به هیچ‌کدام از زبان‌های بشری تعلق ندارند، اما به‌مثابه مرجع آوایی برای توصیف واکه‌های زبان‌ها هستند. بنابراین، آواشناسان قادرند هویت هر واکه‌ای را که اهل زبان تلفظ می‌کنند از طریق شباهت شنیداری بیشتر به یکی از واکه‌های اصلی تعیین کنند (Catford 2001, p. 133). به‌این ترتیب، اگر یک آواشناس وجود واکه /i/ را در یک گویش گزارش کند، به این معنا است که در گویش موردنظر واکه‌ای وجود دارد که بسیار شبیه به واکه /i/ در دوزنقه واکه‌های اصلی است. شکل ۱ دوزنقه قائم‌الزاویه واکه‌های اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۱ دوزنقه قائم‌الزاویه واکه‌های اصلی

در شکل ۱ قاعده کوچک و بزرگ دوزنقه نشانگر محل تولید است و میزان پیشین، پسین یا مرکزی بودن واکه را نشان می‌دهند؛ ساق مایل نشانگر چهار درجه ارتفاع زبان در منطقه پیشین و ساق قائم نشانگر چهار درجه ارتفاع زبان در منطقه پسین است. چهار درجه ارتفاع زبان (میزان گرفتگی) شامل بسته، نیم‌بسته، نیم‌باز و باز است. همچنین، شکل لب‌ها به این صورت نشان داده شده که به‌ازای هر جفت نشانه در پیرامون و درون دوزنقه، نشانه سمت راست به یک واکه گرد و نشانه سمت چپ به یک واکه غیرگرد دلالت دارد (بی‌جن‌خان ۱۳۹۵، ص ۱۱۲). واکه‌های اصلی (CV) به دو دسته واکه‌های اصلی اولین و واکه‌های اصلی دومین تقسیم می‌شوند: واکه‌های اصلی اولین شامل ۸ واکه /i, e, ε, a, α, ɔ, o, u/ می‌باشد که می‌توان آنها را با نشانه‌های CV1, CV2, CV3, CV4, CV5, CV6, CV7, CV8 نیز بازنمایی کرد. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، واکه‌های /i, e, ε, a, α/ که در سمت چپ جفت خود قرار دارند واکه غیرگرد محسوب می‌شوند و واکه‌های /ɔ, o, u/ که در سمت راست جفت خود قرار دارند واکه گرد محسوب می‌شوند. بنابراین، واکه‌های اصلی اولین شامل ۵ واکه غیرگرد و ۳ واکه گرد می‌شود. واکه‌های اصلی دومین شامل ۸ واکه /y, ø, œ, æ, ɒ, ʌ, ɤ, ʊ/ می‌باشد که می‌توان آنها را با نشانه‌های SCV1, SCV2, SCV3, SCV4, SCV5, SCV6, SCV7, SCV8 نیز بازنمایی کرد. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، واکه‌های /y, ø, œ, æ, ɒ/ که در سمت راست جفت خود قرار دارند واکه گرد محسوب می‌شوند و واکه‌های /ʌ, ɤ, ʊ/ که در سمت چپ جفت خود قرار دارند واکه غیرگرد محسوب می‌شوند. بنابراین، واکه‌های اصلی دومین نیز شامل ۸ واکه هستند که ۵ واکه گرد آن متناظر با ۵ واکه غیرگرد واکه‌های اصلی اولین و ۳ واکه غیرگرد آن متناظر با ۳ واکه گرد واکه‌های اصلی اولین می‌باشند. درواقع، واکه‌های اصلی اولین و دومین نسبت به گردی و غیرگردی لب‌ها کاملاً متقارن هستند. واکه‌های اصلی اولین پرکاربردترین واکه‌ها در زبان‌ها می‌باشند.

روش استخراج واکه‌های یک گویش از گفتار گویشوران نه تنها باید بر اساس ساختار واکه‌های اصلی باشد، بلکه باید در چارچوب یک نظریه آوایی انجام شود. این روش باعث می‌شود تا بتوان نظام واکه‌ای به‌دست‌آمده را به شیوه رده‌شناختی با سایر نظام‌های واکه‌ای مقایسه کرد.

بررسی آماری دادگان خزانه واحدهای واجی دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس^۱ نشان می‌دهد که کوچک‌ترین نظام واکه‌ای در زبان‌های دنیا از سه واکه تشکیل شده است. جهانی‌های واجی در نظام واکه‌ها بیانگر این معنا هستند که اولاً نظام‌های سه‌واکه‌ای از یک واکه پیشین بسته (افراشته) غیرگرد، واکه پسین (بسته یا متوسط، گرد یا غیرگرد) و واکه باز (افتاده) تشکیل شده‌اند و مثلث واکه‌ای^۲ /i, u, a/ پربسامدترین نظام واکه‌ای است که در آن /a/ را می‌توان یک واکه افتاده پیشین غیرگرد (یا مرکزی) در نظر گرفت. خواهیم دید که بیشتر کلماتی که در فارسی معیار با واکه /a/ تلفظ می‌شوند در ابوزیدآبادی تلفظ مرکزی /v/ دارند. ثانیاً نظام‌های چهارواکه‌ای و بیشتر از آن، از گسترش نظام‌های سه‌واکه‌ای به‌دست می‌آیند (Hyman 2008, p. 94).

واکه‌هایی که اهل زبان در گفتار خود تلفظ می‌کنند را می‌توان هم‌ارز با زیرمجموعه کوچکی از واکه‌های اصلی دانست. لیندبلوم (1990) معتقد است اهل زبان (گویشوران) نظام واکه‌ای خود را به‌گونه‌ای انتخاب می‌کنند که فاصله صوتی واکه‌ها در فضای واکه‌ای^۳ بیشینه شود تا دستگاه شنوایی بتواند تفاوت بین کلمات را به‌راحتی درک کند. منظور از فضای صوتی فضای دوبعدی فرکانس سازه‌های اول و دوم (و سوم) است که در بخش ۲.۴ به آن می‌پردازیم. بر اساس نظریه لیندبلوم، سه هدف اصلی در بازنمایی شنیداری نظام‌های واکه‌ای در واج‌شناسی زبان‌ها وجود دارد: بیشینگی تعداد نظام‌های تقابلی، بیشینگی تمایز واکه‌ها از یکدیگر در هر نظام واکه‌ای و کمینگی تلاش برای فراگویی (Flemming 2001, p. 4). در چارچوب نظریه پراکندگی^۴ لیندبلوم، گویشوران نظام واکه‌ای و همخوانی خود را با هدف افزایش تقابل شنیداری واج‌ها از یکدیگر و کاهش تلاش مابه‌چاه‌ای برای تلفظ آنها انتخاب می‌کنند (Vaux and Samuels, 2015). بنابراین، عامل اصلی انتخاب یک نظام واکه‌ای یا همخوانی در هر زبان ناشی از برآیند وضوح شنیداری از نظر شنونده و تلاش کمتر تولیدی از نظر گوینده است. بر اساس نظریه پراکندگی، نظام‌های سه‌واکه‌ای تا نه‌واکه‌ای در فضای سازه‌های اول و دوم و همچنین فضای سازه‌ای اول و میانگین سازه

1) UCLA Phonological Segment Inventory Database (UPSID)

2) vowel triangle

3) vowel space

4) Dispersion Theory

دوم و سوم به دست آمد که با نظام‌های واکه‌ای موجود در زبان‌های دنیا هماهنگی قابل قبولی نداشت (همان، ص ۵۷۷).

اما، درسی که از نظریه پراکندگی برای گویش‌شناسی واکه‌ها به دست می‌آید این است که در استخراج واکه‌ها از فضای صوتی سازه‌ها می‌توان امکان وجود مثلث واکه‌ای در یک گویش را بررسی کرد و بر اساس شواهد چندتایی‌های کمینه آن را گسترش داد تا نظام واکه‌ای گویش در فضای صوتی به دست آید. این فرض را می‌توان پذیرفت که چون یک نوع مثلث واکه‌ای در نظام واکه‌ای اکثر زبان‌های دنیا وجود دارد، بنابراین، در استخراج واکه‌ها طبیعی است که جستجو برای مثلث واکه‌ای در یک زبان از اولویت بیشتری برخوردار باشد و نظام واکه‌ای هر زبان را می‌توان گسترش مثلث واکه‌ای با استفاده از مشخصه‌های تمایزدهنده واجی دانست. بر این اساس، روش تحقیق برای استخراج واکه‌ها از داده‌های صوتی بر این اصل استوار است که از تقابل مثلث واکه‌ای شروع شده و امکان وجود سایر واکه‌ها را بر روی تغییرات میزان ارتفاع زبان در محل پیشین، پسین و مرکزی جستجو کرده تا سرانجام نظام واکه‌ای از داده‌های تحقیق استخراج شود. مستند کردن نظام واکه‌ای به فضای سازه‌های اول، دوم (و سوم) می‌تواند شاهی برای ویژگی‌های تولیدی و شنیداری واکه‌ها باشد و بر ارزش علمی گزارش محقق بیفزاید.

۴. ۱. تلفظ واکه‌های اصلی

شیوه تلفظ واکه‌های اصلی مبتنی بر تلفظ چهار واکه /i, u, a, ɑ/ قرار دارد که بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند. واکه /i/ بیشترین میزان ارتفاع زبان را با لب‌های غیرگرد در پیشین‌ترین نقطه جلوی زبان دارد، به طوری که به همخوان سایشی پیش‌کامی /j/ نرسد. واکه /u/ بیشترین میزان ارتفاع زبان را با لب‌های گرد غنچه‌ای در پسین‌ترین نقطه عقب زبان دارد، به طوری که به همخوان سایشی نرم‌کامی /ɥ/ نرسد. واکه /a/ کم‌ترین میزان ارتفاع زبان را با لب‌های غیرگرد در جلوی زبان دارد. واکه /ɑ/ نیز کم‌ترین میزان ارتفاع زبان را در پسین‌ترین نقطه عقب زبان دارد، به طوری که به همخوان سایشی حلقی /ɣ/ نرسد. ویژگی‌های محل تولید، ارتفاع زبان و شکل لب‌ها برای سایر واکه‌های اصلی را می‌توان با توجه به فاصله مساوی بین سطوح چهارگانه ارتفاع زبان، یعنی بسته، نیم‌بسته، نیم‌باز و باز، که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، توصیف کرد.

در شکل ۱ علاوه بر واکه‌های اصلی اولین و دومین، واکه /u/ با ارتفاع کمتر از /u/ و بیشتر از /o/ و متمایل به مرکز کام و همچنین دو واکه /ɪ, ʏ/ با ارتفاع کمتر از /i/ و بیشتر از /e/ و متمایل به مرکز کام مشاهده می‌شود به‌طوری‌که /ɪ/ با لب‌های غیرگرد و /ʏ/ با لب‌های گرد تلفظ می‌شوند. هشت واکه مرکزی در وسط دوزنقه مشاهده می‌شود که در مقایسه با واکه‌های اصلی اولین و دومین نقش تقابلی کمتری در زبان‌ها دارند. واکه‌های مرکزی در بیشتر زبان‌ها در جایگاه‌های واجی ناپایدار، مانند هجاهای بدون تکیه، به‌صورت واجگونه‌های واکه‌های اصلی اولین و دومین تظاهر آوایی دارند. در بعضی زبان‌ها تقابل واکه‌های اصلی اولین و دومین با واکه‌های مرکزی خنثی می‌شود، به‌طوری‌که گرایش واجی به سمت تلفظ واکه‌های مرکزی است. همچنین، شیوه تولید واکه‌های مرکزی را می‌توان از طریق پیدا کردن مرکز کام برای هرکدام از چهار درجه ارتفاع زبان به‌دست آورد، به‌طوری‌که در هر سطح ارتفاع زبان دو واکه در جایگاه پیشین و پسین با شکل لب‌های یکسان انتخاب کرد و با تمرکز بر تلفظ متوالی و الکلنگی آنها به تلفظ واکه مرکزی مربوطه دست یافت. به‌عنوان مثال، برای ارتفاع زبان در حالت بسته، می‌توان واکه پیشین /i/ و واکه پسین /u/ را که در هر دو، لب‌ها غیرگرد هستند به‌صورت پشت‌سرهم تلفظ کرد تا تلفظ واکه مرکزی /i/ و سپس با گرد کردن لب‌ها تلفظ واکه مرکزی متناظرش /u/ به‌دست آید. پرکاربردترین واکه مرکزی، شوا /ə/ است که دقیقاً در مرکز دوزنقه قرار دارد. شکل لب‌ها در تلفظ شوا کاملاً بی‌حالت و بدنه زبان در وضعیت خنثی قرار دارد، یعنی فاصله‌اش از واکه‌های بسته و باز مساوی است. علاوه بر محل تولید، ارتفاع زبان و شکل لب‌ها مشخصه‌های کشش، خیشومی یا دهانی بودن و جلو یا عقب رفتن ریشه زبان می‌تواند برای واکه‌ها تمایزدهنده باشد.

۲.۴. صوت‌شناسی واکه‌های اصلی

صوت‌شناسی واکه‌ها ناظر به تجزیه و تحلیل ویژگی‌های زمانی و فرکانسی واکه‌ها به‌منظور شناسایی دقیق تولید و درک واکه‌ها است. چون ویژگی‌های زمانی و فرکانسی در موج صوتی، از یک سو، حاصل از فعالیت اندام‌های گویایی برای تلفظ آوا و، از سوی دیگر، ماده اولیه گوش داخلی برای بازشناسی آواهای گفتار است. بنابراین، شناخت این ویژگی‌ها کمک شایانی به آواشناسان برای بازشناسی واکه‌ها از یکدیگر می‌کند. مهم‌ترین ویژگی‌های زمانی شامل دیرش و فرکانس پایه

واکه‌ها است و مهم‌ترین ویژگی فرکانسی به توزیع انرژی روی فرکانس‌ها دلالت دارد که طیف فرکانسی را پوشش می‌دهد. طیف فرکانسی واکه‌ها فرکانس بازخوانی و پهنای نوار سازه‌های حفره دهان را بازنمایی می‌کند. منظور از سازه^۱ همان حفره‌های بازخوانی دستگاه گفتار به هنگام تولید آوا است که کیفیت واکه را می‌سازد. جدول ۱ سازه اول (F1) و دوم (F2) واکه‌های اصلی را نشان می‌دهد.

جدول ۱ سازه اول (F1) و دوم (F2) واکه‌های اصلی (Catford 2001, p. 154)

F2	F1	واکه گرد	F2	F1	واکه غیرگرد
2100	235	y	2400	240	i
1900	370	ø	2300	390	e
1710	585	œ	1900	610	ɛ
1530	820	æ	1610	850	a
760	700	ɒ	940	750	ɑ
700	500	ɔ	1170	600	ʌ
640	360	o	1310	460	ɜ
595	250	u	1390	300	ʊ

مقادیر مطلق فرکانس سازه‌ها در بازشناسی هر واکه اهمیتی ندارد، زیرا تحت تأثیر بافت آوایی، تکیه، گوینده و زبان متغیر است. آنچه در بازشناسی واکه‌ها اهمیت دارد رابطه نسبی بین این مقادیر است. رابطه نسبی بین مقادیر سازه‌ها را می‌توان در چارچوب سه قاعده یا گزاره فازی خلاصه و توصیف کرد (بی‌جن‌خان ۱۳۹۵ و Catford 2001, p. 154):

(۱) هرچه واکه بسته‌تر باشد، یعنی ارتفاع زبان بیشتر شود، مقدار F1 کمتر می‌شود. بنابراین، با کاهش ارتفاع زبان مقدار F1 بیشتر می‌شود. جدول ۱ نیز نشان می‌دهد با کاهش ارتفاع زبان در واکه‌های پیشین غیرگرد /i, e, ɛ, a/ مقدار F1 از ۲۴۰ تا ۸۵۰ هرتز و در واکه‌های پیشین گرد /y, ø, œ, æ/ از ۲۳۵ تا ۸۲۰ هرتز افزایش می‌یابد.

(۲) هرچه از واکه‌های پیشین به سمت واکه‌های پسین برویم، از میزان F2 کاسته می‌شود. بنابراین، واکه‌های پسین دارای کم‌ترین مقدار F2 هستند و میزان F2 در واکه‌های مرکزی در حدفاصل

1) formant

واکه‌های پیشین و پسین قرار دارد. جدول ۱ نیز نشان می‌دهد مقدار F2 برای واکه‌های پسین غیرگرد /a, ʌ, ɤ, u/ و پسین گرد /ɒ, ɔ, o, u/ به مراتب کمتر از واکه‌های پیشین غیرگرد /i, e, ε, a/ و پیشین گرد /y, ø, œ, æ/ است. مقدار F2 به خصوص برای واکه‌های پسین گرد بسیار کم است. همچنین، با افزایش میزان پیشین بودن در واکه‌های غیرگرد از /a/ تا /i/ مقدار F2 از ۱۶۱۰ تا ۲۴۰۰ هرتز و در واکه‌های گرد از /æ/ تا /y/ مقدار F2 از ۱۵۳۰ تا ۲۱۰۰ هرتز افزایش می‌یابد.

(۳) گردی لب‌ها باعث کاهش مقدار سازه‌ها می‌شود. جدول ۱ نیز نشان می‌دهد مقادیر F1 و F2 برای واکه‌های گرد کمتر از واکه‌های غیرگرد متناظرشان است. این کاهش برای F2 بیشتر از F1 است، زیرا مقدار F1 به خصوص برای واکه‌های بسته کم است. نکته مهم این است که در واکه‌های گرد هرچه واکه بسته‌تر باشد، میزان گردی و جلو آمدن لب‌ها بیشتر شده و این به کاهش بیشتر مقدار سازه‌ها منجر می‌شود. گردی لب‌ها بر کاهش مقدار سازه F2 و F3 تأثیر تعیین‌کننده‌ای دارد (Ladefoged 2006, p. 188). در زبان‌هایی مانند فرانسوی تقابل بین واکه‌های پیشین بسته غیرگرد و گرد /i, y/ و نیم‌بسته غیرگرد و گرد /e, ø/ از طریق کاهش مقدار F3 در واکه‌های گرد تظاهر صوتی دارد (Ladefoged 2000, pp. 160-161).

بر اساس قاعده (۲)، سازه‌های واکه شوا /ə/ را که یک واکه مرکزی با ارتفاع زبان خنثی و لب‌های بی‌حالت است، می‌توان هم‌ارز با فرکانس‌های بازخوانی یک لوله صوتی یکنواخت دانست که از یک سر باز است (Hayward 2013, p. 83)، یعنی $F1=500$ ، $F1=1500$ ، $F1=2500$.

۵. جمع‌آوری داده‌ها

جمع‌آوری داده‌ها طی سه مرحله باید انجام شود: (۱) انتخاب گویشور(ان)، (۲) انتخاب کلمات، (۳) ضبط کلمات.

(۱) انتخاب گویشور(ان): با توجه به این‌که هدف اصلی از این تحقیق شناسایی و تعیین واکه‌های تمایزدهنده در گویش ابوزیدآبادی است، انتخاب گویشور(ان) باید حتی‌المقدور محدود به یک یا چند گویشور بومی و آگاه به ویژگی‌های زبانی گویش باشد تا محقق در تعامل و بحث با آنان بتواند استنتاج‌های واجی خود را به‌دست آورد. افزایش تعداد و تنوع گویشوران برحسب مشخصه‌های غیرزبانی مانند جنسیت، میزان تحصیلات، سن، شغل و امثال آن، در این مرحله از تحقیقات

گویش‌شناسی باعث پیچیدگی کار می‌شود. بنابراین، در انتخاب گویشور(ان) برای شناسایی واج‌ها از روش مطالعه موردی تکین^۱ (Podesva and Sharma 2013, p. 75) استفاده شده و دانش زبانی نویسنده دوم مقاله^۲ که گویشور بومی ابوزیدآبادی است معیار قضاوت ما در تلفظ کلمات بوده است. افزایش تعداد و تنوع گویشوران معمولاً بعد از شناسایی واج‌های زبان انجام می‌شود تا بتوان یافته‌های آوایی را به جامعه گویشوران یا تمامیت گویش زبانی تعمیم آماری داد. به عبارت دیگر، بعد از شناسایی واج‌ها می‌توان با استفاده از روش استنباط آماری و نظریه احتمالات، ویژگی‌های تولیدی و صوتی آنها را براساس تلفظ تعداد بسیار زیادی از گویشوران به دست آورد (بی‌جن‌خان ۱۳۹۵). مرحله اخیر هدف این تحقیق نبوده است.

(۲) انتخاب کلمات: چند معیار را در انتخاب کلمات باید در نظر گرفت: (الف) کلمات منتخب حتی‌الامکان چندتایی‌های کمینه یا شبه‌کمینه باشند (بی‌جن‌خان ۱۳۸۴ و Hayes 2009, P. 20). به عنوان مثال، کلمه «شیر» با تلفظ [ʃiː] به معنی «شیر خوردنی» (از لبنیات) و با تلفظ [ʃɪ] به معنی «شیر حیوان» (سلطان جنگل) یک جفت کمینه است، چون تلفظ آنها فقط در واکه پیشین افراشته غیرگرد سخت [iː] (CV1) در مقابل واکه پیشین افراشته غیرگرد نرم [ɪ] تفاوت دارد. کلماتی را که تلفظ آنها در بیش از یک آوا متفاوت باشد و این تفاوت ناشی از یک هجا یا بخشی از هجا باشد، می‌توان شبه‌کمینه نامید. (ب) کلمات از نظر واجی باید یک‌هجایی یا دوهجایی باشند، زیرا با افزایش تعداد هجاها احتمال پیدا کردن چندتایی کمینه به سرعت کاهش می‌یابد. (ج) کلمات باید یک و فقط یک تلفظ واجی داشته باشند. در غیر این صورت، یکی از تلفظ‌ها ممکن است متأثر از بافت واجی یا گونه زبانی تولید شده باشد. (د) کلمات از نظر ساخت واژی حتی‌الامکان باید بسیط باشند، زیرا کلمات تصریفی، اشتقاقی و مرکب ممکن است در مرز تکواژها دستخوش فرآیندهای آوایی شوند. به عنوان مثال، در ابوزیدآبادی تلفظ کلمه /seɪ/ به معنی «سر» وقتی که با پسوند ضمیر ملکی سوم شخص مفرد /-e/ بیاید، عوض می‌شود و به /seɪ-e/ (سَرش) تبدیل می‌شود. (ه) کلمات باید به گونه‌ای انتخاب شوند که حتی‌المقدور قبل و بعد از واکه هدف همخوان خیشومی نباشد،

1) Single Case Study

(۲) ایشان در سال ۱۳۹۵ دانشجوی دکتری زبان و ادبیات فارسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد (اصفهان) بوده‌اند و استاد راهنمای ایشان در نوشتن رساله دکتری دکتر علی اشرف صادقی بوده است.

زیرا باز شدن حفره بینی باعث ایجاد یک فرکانس ضعیف در طیف فرکانسی می‌شود و سازه‌های اول و دوم را تغییر می‌دهد (بی‌جن‌خان ۱۳۹۵). (و) کلمات باید به گونه‌ای انتخاب شوند که واکه هدف بخشی از یک واکه مرکب نباشد، زیرا سازه‌های واکه هدف ممکن است تحت تأثیر غلت آغازین یا پایانی واکه مرکب دستخوش تغییر جدی شود. کلمات منتخب در پیوست مقاله آورده شده‌اند.

(۳) ضبط کلمات: از نویسنده دوم مقاله به عنوان یک گویشور بومی و آگاه از واژگان و دستور زبان ابوزیدآبادی خواسته شد تا کلمات منتخب تحقیق را در حالت مجزا سه بار با مکث بین کلمات و بدون آهنگ خاص گفتاری تلفظ کند. کلمات با استفاده از گوشی همراه و با استاندارد mp4 ضبط شده‌اند.

۶. تجزیه و تحلیل واکه‌ها: بازشناسی واکه‌ها

برای تجزیه و تحلیل صوتی و دیداری واکه‌ها در محیط نرم‌افزار پرات ابتدا سیگنال صوتی با استفاده از ابزارهای آزاد موجود در اینترنت به استاندارد wav تبدیل شده و فرکانس نمونه‌برداری آن به ۱۶ کیلوهرتز تقلیل داده شد. برای محاسبه سازه‌های اول تا سوم در نرم‌افزار پرات از پارامترهای بورگ^۱ در محیط «مشاهده و ویرایش»^۲ استفاده شد. برای این منظور، با بررسی دیداری طیف‌نگاشت واکه‌ها در محدوده فرکانسی صفر تا ۵۵۰۰ هرتز، ناحیه ایستای واکه که دارای کمترین میزان تغییرات است انتخاب شده و میانگین مقدار هر سازه در قاب‌های متوالی به روش دستی به دست آمد. قاب‌هایی که در آنها اتحاد طیفی اتفاق افتاده بود، حذف شدند تا مقدار میانگین سازه مخدوش نشود. در محاسبه دیرش واکه ناحیه گذر از همخوان به واکه و واکه به همخوان نیز به ناحیه ایستا اضافه شد و، بنابراین، مقدار دیرش واکه با توجه به هم‌تولیدی واکه با همخوان‌های قبل و بعدش برحسب میلی‌ثانیه به روش دستی به دست آمد.

بر اساس جهانی‌های واکه‌ها (Hyman 2008, p. 93)، ابتدا باید سراغ شواهد چندتایی کمینه برای مثلث واکه‌ای رفت زیرا بیشترین فراوانی را در زبان‌ها دارند. اعضای مثلث واکه‌ای معمولاً

برحسب سازه‌های اول و دوم بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند^۱. بنابراین، انتظار می‌رود نقش تقابلی آنها در کلمات زیاد باشد. کلمات ردیف ۱، ۲، ۳ و ۴ در جدول ۲ شامل چهارتایی‌های کمینه [cif, kuf, kɛf, kaf] می‌باشد که شاهد کافی برای اثبات تقابل چهار واکه در ابوزیدآبادی است. این چهار واکه در دو مثلث واکه‌ای /i, u, ɐ/ و /i, u, a/ قابل بازنمایی هستند.

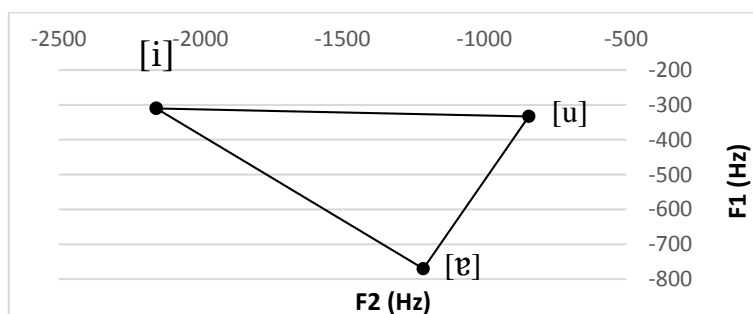
جدول ۲ نقش تقابلی واکه‌های اصلی اولین در چندتایی‌های کمینه ابوزیدآبادی

ردیف	واکه در کلمه	معنی کلمه	میانگین F1	میانگین F2	میانگین F3	دیرش (ms)
۱	[cif] در [i]	کیف	۳۱۰	۲۱۵۶	۲۷۸۷	۱۴۹
۲	[kuf] در [u]	کوفت	۳۳۳	۸۴۳	۲۳۳۶	۱۲۲
۳	[kɛf] در [ɐ]	کف	۷۷۰	۱۲۱۵	۲۵۷۷	۲۰۰
۴	[kaf] در [a]	حرف کاف	۶۶۵	۱۰۸۷	۲۶۹۲	۱۷۹
۵	[vas] در [a]	بس، کافی	۸۲۲	۱۵۳۱	۲۶۵۹	۱۸۰
۶	[vis] در [i]	بیست	۲۸۲	۲۱۸۵	۲۸۳۸	۱۵۶
۷	[ciʃ] در [i]	کیش	۳۴۳	۲۱۴۳	۲۶۱۶	۱۳۶
۸	[ceʃ] در [e]	کش	۵۷۷	۱۹۰۰	۲۵۲۱	۱۶۷
۹	[kaʃ] در [a]	کاش	۶۲۰	۱۱۴۱	۲۵۹۵	۲۰۸
۱۰	[keʃ] در [ɐ]	کشک	۷۶۸	۱۲۶۲	۲۵۰۴	۲۰۳
۱۱	[dʒu] در [u]	نهر، جوی	۲۸۶	۶۷۵	۲۳۵۶	۲۲۵
۱۲	[dʒo] در [o]	جان	۴۰۷	۷۸۵	۲۶۱۱	۲۶۲
۱۳	[vad] در [a]	بد	۸۰۸	۱۵۵۰	۲۷۸۶	۲۰۷
۱۴	[vɔd] در [ɔ]	باد	۶۰۹	۱۰۵۲	۲۵۰۴	۲۰۷

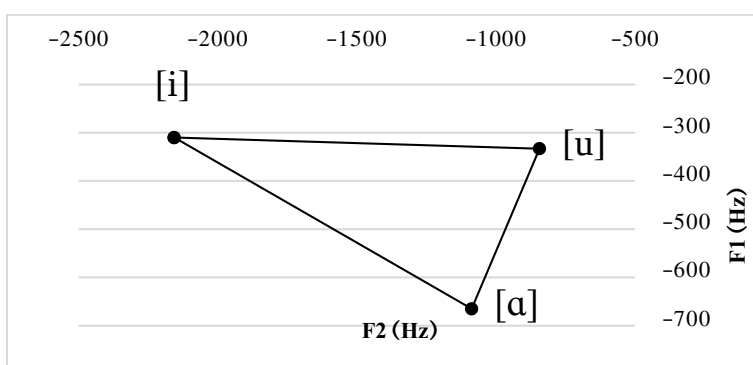
شکل ۲ و ۳ این دو مثلث واکه‌ای را در ربع چهارم مختصات دکارتی با سازه‌های اول و دوم سه واکه نشان می‌دهد تا شیوه نمایش مکانی واکه‌ها شبیه دوزنقه واکه‌های اصلی در شکل ۱ باشد، به این معنا که واکه‌های بسته (افراشته) مانند /i, u/ در بالای شکل، واکه‌های باز (افتاده) مانند /a, ɐ, ɐ/ در پایین شکل، و واکه‌های پیشین و پسین به ترتیب در سمت چپ و راست شکل قرار گیرند. /ɐ/ یک واکه مرکزی افتاده غیرگرد و /a/ یک واکه پسین افتاده غیرگرد است. واضح است که فاصله

(۱) برای بحث درباره فاصله صوتی و درکی واکه‌ها از یکدیگر با استفاده از فاصله اقلیدسی، مراجعه کنید به رساله دکتری بی‌جن‌خان (۱۳۷۴).

واکه‌ها در مثلث /i, u, ɐ/ (شکل ۲) بیشتر از /i, u, a/ (شکل ۳) باشد. باید توجه داشت که فاصله بین واکه‌های افتاده در شکل ۲ و ۳ کمتر از همین فاصله در ذوزنقه شکل ۱ مشاهده می‌شود، زیرا فاصله واکه‌ها در شکل ۲ واقعی و در مقیاس هرتز است و هر تفاوت حداقل هشت‌هرتزی در فرکانس‌های زیر یک کیلوهرتز از نظر شنیداری معنی‌دار است، درحالی‌که همین فاصله در ذوزنقه قائم‌الزاویه الفبای بین‌المللی آوانگاری جنبه انتزاعی دارد. جالب توجه است که شواهد سه‌تایی کمینه برای مثلث جهانی پربسامد /i, u, a/ در ابوزیدآبادی مشاهده نشد. این در حالی است که چندتایی‌های کمینه برای مثلث واکه‌ای /i, u, a/ در زبان فارسی بسیار پربسامد است. برخلاف واکه‌های اصلی در شکل ۱ ارتفاع زبان در واکه افتاده پسین /a/ از واکه مرکزی /ɐ/ افراشته‌تر تلفظ شده است.



شکل ۲ مثلث واکه‌ای /i, u, ɐ/ در ابوزیدآبادی



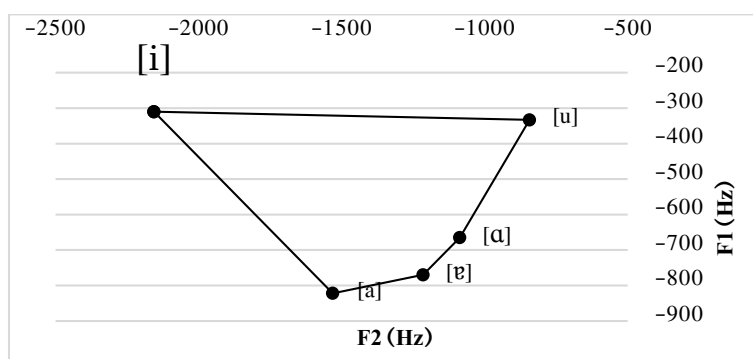
شکل ۳ مثلث واکه‌ای /i, u, a/ در ابوزیدآبادی

بر اساس داده‌های تحقیق، برای مثلث /i, u, ɐ/ شواهد سه‌تایی کمینه متعددی در ابوزیدآبادی مشاهده شد، مانند [iɪ, iu, iɐ] به‌ازای معنی «اسهال گوسفند» برای /iɪ/، «داخل» برای /iu/ و «راه، جاده» برای /iɐ/. کلمه /bɐɪ/ به‌ازای معنی «در ساختمان» و /baɪ/ به‌ازای معنی «بار» یک جفت کمینه برای تقابل واکه افتاده مرکزی /ɐ/ و افتاده پسین /ɑ/ هستند. چندتایی‌های کمینه متعددی برای تقابل واکه‌های افتاده با یکدیگر در داده‌ها مشاهده و شنیده شد، از جمله جفت کمینه [mas, mɐs] به‌ازای معنی «مست» برای /mas/ و «مست» برای /mɐs/، جفت کمینه [na, nɐ] به‌ازای معنی «نای، نیاور» برای /na/ و «نه» برای /nɐ/ و جفت کمینه [baba, bɐbɐ] به‌ازای معنی «بابابزرگ» برای /baba/ و «پدر» برای /bɐbɐ/. سه‌تایی کمینه [ɐs, las, lus] به‌ازای معنی «کتک» برای /ɐs/، «سگ ماده» برای /las/ و «لوس» برای /lus/ شاهی برای تقابل واکه افتاده مرکزی /ɐ/، افتاده پسین /ɑ/ و افراشته پسین /u/ است. همان‌طور که اشاره شد، بیشتر کلماتی که در فارسی معیار با واکه /ɑ/ تلفظ می‌شوند در ابوزیدآبادی تلفظ مرکزی /ɐ/ دارند. [ɐ] در [ʔɛfc] به معنی «اشک» نیز به‌صورت یک واکه افتاده مرکزی تلفظ و شنیده می‌شود.

برای گسترش این دو مثلث واکه‌ای به یک چندضلعی واکه‌ای، واکه پیشین افتاده /a/ بهترین گزینه است، زیرا بیشترین فاصله را از واکه‌های افراشته /i, u/ دارد، اگرچه، همان‌طور که اشاره شد، سه‌تایی کمینه برای /i, u, a/ در داده‌های تحقیق به‌دست نیامد. بر اساس جفت کمینه [vis, vas] در ردیف ۵ و ۶ جدول ۲، به‌ازای معنی «بیست» برای /vis/ و «بس، کافی» برای /vas/ می‌توان واکه افتاده پیشین /a/ را به مثلث‌های واکه‌ای افزود و چندضلعی پنج‌واکه‌ای /i, u, ɐ, ɑ, a/ را در شکل ۴ به‌دست آورد.

(۱) چون روش بازشناسی واکه‌ها یک روش آوایی-واجی است، آوانوشتۀ کلمات در داخل یک جفت قلاب [] و واج‌نوشتۀ کلمات، که ناظر به مدخل واژگانی به‌همراه معنی آنها است، داخل یک جفت خط کج // قرار داده شده است. به‌همین خاطر، وقتی آوانوشتۀ کلمات در کنار سایر چندتایی کمینه داخل دو قلاب قرار دارد، به‌معنای شاهد آوایی است و وقتی واج‌نوشتۀ هر کلمه داخل دو خط کج به‌دنبال معنای کلمه می‌آید، بر یک شاهد واژگانی برای اثبات تمایزدهندگی واکه تأکید می‌شود.

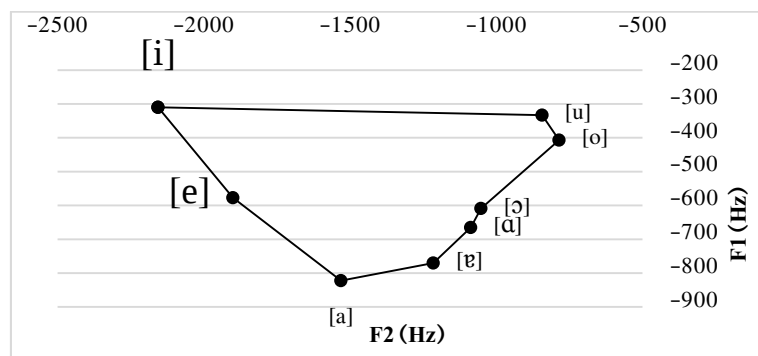
با توجه به این‌که چندضلعی پنج‌واکه‌ای فاقد واکه متوسط است و نظام‌های واکه‌ای لیندبلوم با پراکندگی بیشینه دارای واکه متوسط هستند، جستجو برای واکه‌های متوسط پیشین و پسین از گروه واکه‌های اصلی اولین، طبیعی به نظر می‌رسد.



شکل ۴ چندضلعی پنج‌واکه‌ای /i, u, e, a, ɑ/ در ابوزیدآبادی

برای این‌که معلوم شود مثلث واکه‌ای چگونه در ابوزیدآبادی گسترده می‌شود، باید سراغ چندتایی‌های کمینه بیشتری رفت. بر اساس چهارتایی کمینه [ciʃ, ceʃ, kaʃ, keʃ] در ردیف ۷، ۸، ۹ و ۱۰ جدول ۲ به ازای معنی «کیش کردن» برای /ciʃ/ و «کش» برای /ceʃ/، «کاش» برای /kaʃ/ و «کشک» برای /keʃ/ می‌توان واکه متوسط پیشین /e/ را به چندضلعی پنج‌واکه‌ای اضافه کرد. شواهد بسیاری برای افزودن /e/ به نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی وجود دارد، از جمله جفت کمینه [pi, pe] به ازای معنی «پیه، چربی» برای /pi/ و «پدر» برای /pe/، جفت کمینه [ni, ne] به ازای معنی «آنجا» برای /ni/ و «این (جنس مذکر)» برای /ne/ و جفت کمینه [miz, mez] به ازای معنی «میز» برای /miz/ و «بن مضارع فعل دفع ادرار کردن» برای /mez/. همچنین، بر اساس جفت کمینه [dʒu, dʒo] در ردیف ۱۱ و ۱۲ جدول ۲ به ازای معنی «نهر، جوی» برای /dʒu/ و «جان» برای /dʒo/، سه‌تایی کمینه [vad, vɔd, vid] در ردیف ۱۳ و ۱۴ جدول ۲ به ازای معنی «بد» برای /vad/ و «باد» برای /vɔd/ و بر اساس پنج‌تایی کمینه [ba, bæ, bu, bɔ, bi] به ازای معنی «صورت مخفف فعل ببین» برای /ba/، «بگذار، اجازه بده» برای /bæ/، «بو» برای /bu/، «بیاور» برای /bɔ/ و «به (میوه)، باشد» برای /bi/ می‌توان واکه‌های پسین متوسط /o, ɔ/

(و همان‌طورکه در ادامه خواهیم دید، واکه /I/ را نیز به نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی افزود و چندضلعی هشت‌واکه‌ای /i, u, ɐ, a, e, o, ɔ/ را در شکل ۵ به‌دست آورد که به‌جز واکه مرکزی [ɐ] بقیه در زمره واکه‌های اصلی اولین هستند. با قدری دقت در این شکل می‌توان دریافت که واکه مرکزی [ɐ] در فاصله بین واکه‌های پیشین [i, e, a] و واکه‌های پسین [u, o, ɔ, a] قرار دارد، اگرچه به واکه‌های پسین بسیار نزدیک‌تر است. به‌عبارت‌دیگر، در فضای سازه اول و دوم که ماهیت فرکانسی دارد، دقت مرکزی بودن از پیشین و پسین بودن بسیار کمتر است. واکه /ɔ/ در کلمه /soʒa/ به معنی «سایه» تلفظ می‌شود.



شکل ۵ چندضلعی هشت‌واکه‌ای /i, u, ɐ, a, e, o, ɔ/ در ابوزیدآبادی

پس از پایان بررسی واکه‌های اصلی اولین، باید سراغ بررسی امکان تقابل سایر مشخصه‌های آوایی واکه‌ها در داده‌های تحقیق رفت. با بررسی دیداری و شنیداری داده‌ها، نقش واجی مشخصه‌های شکل لب‌ها، سختی و نرمی (جلو آمدن و عقب رفتن ریشه زبان)، مرکزی بودن و کشش به اثبات رسید و شواهدی برای افزودن بعضی از واکه‌های اصلی دومین، واکه‌های نرم، مرکزی و کشیده به نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی به‌دست آمد.

۱.۶. شکل لب‌ها

با تغییر شکل لب‌ها در واکه‌های اصلی اولین، واکه‌های اصلی دومین به‌دست می‌آیند. پنج‌تایی کمینه [ɪi, ɪy, ɪu, ɪɑ, ɪø] در ردیف ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ جدول ۳ به‌ازای معنی «صورت، چهره» برای

/iɣ/ و «رو» برای /iθ/ شاهدهی برای نقش تقابلی واکه افراشته پیشین گرد /y/ و متوسط پیشین گرد /ø/ در ابوزیدآبادی است. این واکه در کلمه [ʔəstoxo] به معنی «استخوان» نیز مشاهده و شنیده شد. مقایسه سازه‌های /i/ و /y/ از یک سو و /e/ (ردیف ۸، جدول ۲) و /ø/، از سوی دیگر، به خوبی نشانگر تأثیر گردی لب‌ها در /y/ و /ø/ می‌باشد: گردی لب‌ها باعث شده تا از میزان F2 و F3 در واکه‌های /y/ و /ø/ به طرز معنی‌داری کاسته شود. به این ترتیب، واکه‌های /y/ و /ø/ را می‌توان به خزانه واکه‌های ابوزیدآبادی افزود.

جدول ۳ نقش تقابلی واکه‌های اصلی دومین و واکه‌های مرکزی در چندتایی‌های کمینه ابوزیدآبادی

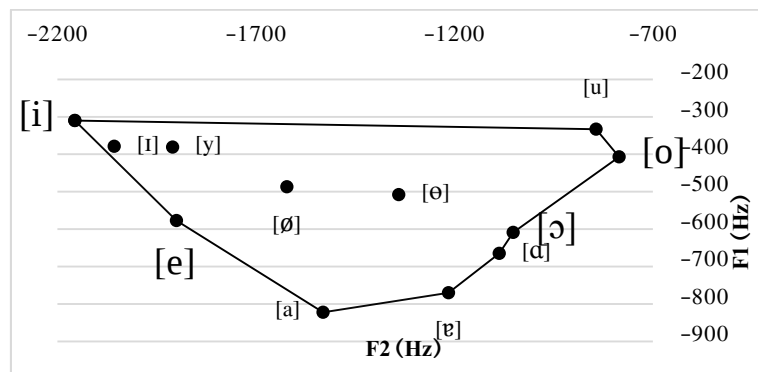
ردیف	واکه در کلمه	معنی کلمه	میانگین F1	میانگین F2	میانگین F3	دیرش (ms)
۱	[i] در [iɪ]	اسهال گوسفند	۳۳۵	۲۳۱۳	۲۹۲۸	۳۲۳
۲	[y] در [iɪ]	صورت، چهره	۳۸۱	۱۹۱۰	۲۳۰۸	۳۴۰
۳	[u] در [iɪ]	داخل	۳۵۸	۷۸۶	۲۶۲۱	۳۲۹
۴	[a] در [iɪ]	راه	۶۳۰	۹۷۵	۲۸۲۶	۳۵۱
۵	[ø] در [iθ]	رو	۴۸۷	۱۶۲۲	۲۲۲۹	۲۳۴
۶	[i] در [iɪ]	شیر خوردنی	۲۷۶	۲۳۵۰	۲۵۵۲	۱۹۲
۷	[ɪ] در [iɪ]	شیر حیوان	۳۷۹	۲۰۵۷	۲۴۴۶	-۱۶۱
۸	[ɪ] در [vid]	بید	۴۲۴	۲۰۵۷	۲۶۵۸	۱۷۸
۹	[ə] در [gərdə]	بزرگ (مذکر)	۵۰۸	۱۳۴۰	۲۳۳۹	۱۶۳
۱۰	[ə] در [bəz]	بُز	۵۳۰	۱۴۳۴	۲۴۹۵	۲۴۲
۱۱	[e] در [ʔeʃo]	می‌روم	۴۴۵	۱۹۵۱	۲۷۲۵	۱۱۹
۱۲	[e:] در [ʔe:ʃo]	اشنان	۴۴۶	۱۹۹۸	۲۴۹۹	۳۳۸
۱۳	[e] در [ceɪ]	بُن مضارع کردن	۵۹۰	۱۸۱۸	۲۳۲۶	۱۴۰
۱۴	[e:] در [ce:ɪ]	تنور	۵۰۱	۱۸۹۳	۲۵۸۶	۳۱۹
۱۵	[ə:] در [kə:ʃi]	غذای محلی	۴۴۸	۱۲۳۰	۲۴۹۳	۳۰۷
۱۶	[e:] در [kə:ʃi]	۲۴۰ (منسوب به) مترمربع زمین	۶۸۰	۱۲۵۳	۲۵۹۲	۳۰۸

۲.۶. جلو آمدن و عقب رفتن ریشه زبان

یکی از مشخصه‌های تقابلی واکه‌ها جلو آمدن و عقب رفتن ریشه زبان است که در بعضی زبان‌ها مانند انگلیسی عامل تقابل واکه‌های سخت (جلو آمدن ریشه زبان) و نرم (عقب رفتن ریشه زبان) از یکدیگر می‌شود (Hayes 2009, p. 83). معمولاً، عقب رفتن در مقایسه با جلو آمدن ریشه زبان باعث افزایش F1 و کاهش F2 و F3 (همانند گردی لب‌ها) می‌شود. /i/ در ردیف ۶ و /I/ در ردیف ۷ جدول ۳ تنها دو واکه‌ای بودند که این ویژگی تولیدی و صوتی را در داده‌ها نشان دادند. جفت کمینه [jɪ, iɪ] به‌ازای معنی «شیر خوردنی» برای /jɪ/ و «شیر حیوان» برای /jɪ/ و سه‌تایی کمینه [vad, vɔd, vid] به‌ازای معنی «بید» برای /vid/ در ردیف ۸ جدول ۳ شواهدی برای افزودن واکه /I/ به خزانه واکه‌های ابوزیدآبادی است.

۳.۶. مرکزی بودن

از هشت واکه مرکزی در دوزنقه واکه‌های اصلی (شکل ۱) فقط وجود واکه مرکزی افتاده [ɐ] تاکنون در چندتایی‌های کمینه اثبات شده است. این واکه در زمره یکی از واکه‌های پربسامد در داده‌های تحقیق بوده است. وقتی ارتفاع زبان در سطح متوسط بسته باشد، یعنی بالاتر از شوا، واکه مرکزی گرد [ə] در داده‌های تحقیق مشاهده گردید، اگرچه جفت کمینه برای آن یافت نشد. اثبات آن از نظر شنیداری کار سختی است، زیرا بسیار نزدیک به مرکز دوزنقه و واکه شوا /ə/ است. از دو شاهد برای شناسایی این واکه در داده‌های تحقیق استفاده شد: (۱) مشاهده گردی لب‌های گویشور بومی همراه با سطح پایین مقدار F3 در مقایسه با واکه‌های غیرگرد؛ (۲) میانگین مقدار F2 در این واکه در کلمه [gəɪda] به معنی «بزرگ» برای جنس مذکر برابر با ۱۳۴۰ هرتز (جدول ۳، ردیف ۹) و در کلمه [bɔz] به معنی «بُز» برابر با ۱۴۳۴ هرتز (جدول ۳، ردیف ۱۰) یک شاهد صوتی مقاوم برای اثبات واکه مرکزی گرد [ə] است، زیرا این دو میانگین در حفاصل میانگین مقدار F2 در واکه متوسط پیشین گرد /ə/ به مقدار ۱۶۲۲ هرتز (جدول ۳، ردیف ۵) و واکه متوسط پسین گرد /o/ به مقدار ۷۸۵ هرتز (جدول ۲، ردیف ۱۲) قرار دارد. در قاعده (۲) در بخش ۲.۴ قبلاً گفته شد که میزان F2 در واکه‌های مرکزی در حفاصل واکه‌های پیشین و پسین متناظر با آنها قرار دارد. شکل ۶ چندضلعی دوازده‌واکه‌ای /i, u, ɐ, a, e, o, ɔ, y, θ, I, ə/ را در ابوزیدآبادی نشان می‌دهد.



شکل ۶ چندضلعی دوازده‌واکه‌ای /i, u, ʊ, a, e, o, ɔ, y, ø, ɪ, ʊ, ə/ در ابوزیدآبادی

۴.۶. کشش

یکی از چالش‌های نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی نقش واجی کشش^۱ است. به‌همین خاطر، دیرش^۲ واکه‌ها در ستون آخر جدول ۲ و ۳ برای بحث در این باره گزارش شده است. برای اندازه‌گیری دیرش واکه، گذر همخوان قبل و بعد از واکه به ناحیه ایستای واکه اضافه شده است تا دیرش کامل واکه به‌همراه هم‌تولیدی با همخوان‌های مجاور محاسبه گردد. اگر کشش عامل تقابل واکه‌ها از یکدیگر باشد، انتظار می‌رود اختلاف دیرش این نوع واکه‌ها در بافت‌های واجی و شرایط غیرزبانی یکسان به‌طرز مناسبی معنی‌دار باشد. در این مقاله، قضاوت درخصوص معنی‌داری اختلاف میانگین دیرش‌ها به‌صورت شهودی بوده نه آماری. بر این اساس، واکه‌های کشیده /e:, ɔ:, ʊ:/ به خزانه واکه‌های ابوزیدآبادی اضافه شدند. بر اساس جفت کمینه [ʔeʃo, ʔe:ʃo] در ردیف ۱۱ و ۱۲ جدول ۳ به‌ازای معنی «می‌روم» برای /ʔeʃo/ و «اشنان (گیاه دارویی)» برای /ʔe:ʃo/، و جفت کمینه [ceɪ, ce:i] در ردیف ۱۳ و ۱۴ به‌ازای معنی «بُن مضارع کردن» برای /ceɪ/ و «تنور» برای /ce:i/ و همچنین جفت کمینه [beʃɪɪ, be:ʃɪɪ] به‌ازای معنی «بگیر» برای /beʃɪɪ/ و «بگیرش، بیاید» برای /be:ʃɪɪ/ شواهدی برای نقش تقابلی واکه کشیده /e:/ در نظام واکه‌ای ابوزیدآبادی است. البته، جفت کمینه /ceɪ, ce:i/ مطمئن‌تر از دو جفت کمینه دیگر هستند که در آنها صورت تصریفی فعل وجود دارد. همان‌طور که در ستون دیرش جدول ۳ مشاهده می‌شود، دیرش واکه /e:/

1) length

2) duration

بیش از ۱/۵ برابر واکه /e/ است. همچنین، جفت کمینه [kə:ʃi, ke:ʃi] به ازای معنی «نوعی غذای محلی» برای /kə:ʃi/ و «منسوب به ۲۴۰ مترمربع زمین» برای /ke:ʃi/ (-i/) پایانی پسوند نسبت است) شواهدی برای نقش واجی واکه‌های کشیده و مرکزی [θ:] و [e:] می‌باشد. با مشاهده ستون دیرش جدول ۲ و ۳ اختلاف معنی‌دار دیرش [θ:] و [e:] با جفت کوتاه‌شان [θ] و [e] قابل مقایسه است. اگرچه در داده‌های تحقیق جفت کمینه برای واکه کوتاه متوسط /o/ به دست آمد، اما هیچ جفت کمینه‌ای برای اثبات واکه کشیده متوسط پسین /o:/ (واو مجهول) در گویش ابوزیدآبادی مشاهده نشد. کلمات فارسی معیار با /a/ و /o/، در ابوزیدآبادی عمدتاً با واکه مرکزی /θ:/ یا /e:/ تلفظ می‌شوند، مانند /tə:ɲic/ به معنی «تاریک»، /θə:bi/ به معنی «آبی» و /ke:f/ به معنی «کاش». با افزودن سه واکه کشیده /e:, θ:, v:/ به دوازده واکه کوتاه تعداد واکه‌های ابوزیدآبادی به ۱۵ واکه می‌رسد که با یافته‌های محققان دیگر متفاوت است.

۷. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، برای حل چالش بازشناسی واکه‌ها در گویش‌شناسی، یک روش ترکیبی برای استخراج واکه‌ها از داده‌های گفتاری گویش ابوزیدآبادی به دست داده شد. انتخاب گویش ابوزیدآبادی از این نظر اهمیت دارد که با یک بررسی اولیه می‌توان دریافت که تنوع واکه‌ای این گویش از نظر پارامترهای مهم آوایی، یعنی محل تولید، ارتفاع زبان، شکل لب‌ها، عقب رفتن و جلو آمدن ریشه زبان و کشش قابل توجه است. نشانه‌هایی که تاکنون برای بازنمایی واکه‌های این گویش در تحقیقات استفاده شده منطبق با نشانه‌های نسخه اروپایی و آمریکایی الفبای بین‌المللی آوانگاری نیست و توصیف آوایی نشانه‌ها با تلفظ گویشور ابوزیدآبادی هماهنگ نمی‌باشد (رک. بخش ۲).

روشی که در این مقاله معرفی شده براساس دوزنقه واکه‌های اصلی و نظریه پراکندگی شنیداری لیندبلوم است. بنابراین، فرض بر این است که اولاً واکه‌های هر گویش هم‌ارز با زیرمجموعه‌ای از واکه‌های اصلی است؛ ثانیاً گویشوران واکه‌ها را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که فاصله آنها در فضای سازه‌ای پیشینه باشد تا درک و تمایز آنها از یکدیگر آسان شود. بنابراین، بازشناسی واکه‌ها را باید با استناد به جفت‌های کمینه از مثلث واکه‌ای شروع کرد که در آن واکه‌های بسته /i, u/ و یک واکه افتاده بیشترین فاصله سازه‌ای را از یکدیگر دارند. سپس، گام به گام مثلث را براساس پیش‌بینی‌های

طرح لیندبلوم به چندضلعی‌های واکه‌ای گسترش داد تا بازشناسی همه واکه‌ها با استناد به جفت‌های کمینه به اتمام برسد. استفاده از این روش مبتنی بر نظریه باعث می‌شود تا بازشناسی واکه‌های هر گویش به صورت هدفمند انجام شده و رده‌شناسی گویش‌ها برحسب نظام واکه‌ای تسهیل شود.

با استفاده از این روش، ۱۵ واکه از داده‌های گفتاری گویشور تحقیق به دست آمد که شامل ۱۲ واکه کوتاه و سه واکه کشیده است. جفت‌های کمینه متعددی به عنوان شواهد واژگانی برای واکه‌ها معرفی شد. واکه‌های حاصل از این تحقیق را می‌توان در چندتایی‌های کمینه دیگر ابوزیدآبادی نیز پیدا کرد، از جمله در پنج‌تایی کمینه [pək, pek, pyk, pak, pək] به ازای معنی «پله» برای /pək/، «پتک» برای /pek/، «خالی/پوک» برای /pyk/، «پاک، همه، تمام» برای /pak/ و «پک» برای /pək/؛ و شش‌تایی کمینه [ʃeːɪ, ʃeːɪ, ʃuɪ, ʃuɪ, ʃɪɪ, ʃøɪ] به ازای معنی «شهر» برای [ʃeːɪ]، «شعر» برای [ʃeːɪ]، «شور» برای [ʃuɪ]، «شیر حیوان» برای [ʃuɪ]، «شیر خوردنی» برای [ʃɪɪ] و «شُر (سرازیر شدن آب)» برای [ʃøɪ].

سرانجام اینکه، مقادیر سازه‌های اول، دوم و سوم واکه [θ] (ردیف ۹ و ۱۰، جدول ۳) به واکه شوا [ə] نزدیک است و از نظر شنیداری اشتباه می‌شوند. اما، چون شکل لب‌ها در فیلم چهره گویشور تحقیق به سمت گردی مشاهده شد، واکه مرکزی [θ] به خزانه واکه‌های ابوزیدآبادی افزوده شد. اینکه واکه شوا چه نسبتی با این واکه ممکن است داشته باشد، نیاز به تحقیق بیشتر دارد. همان‌طور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، واکه [θ] را می‌توان مرکزی‌ترین واکه در گویش ابوزیدآبادی دانست.

منابع

- اشمیت، رودیگر (۱۳۸۶)، راهنمای زبان‌های ایرانی، جلد دوم: زبان‌های ایرانی نو، مترجمان آرمان بختیاری، عسکر بهرامی، حسن رضایی باغبیدی، نگین صالحی‌نیا (ترجمه فارسی زیر نظر حسن رضایی باغبیدی)، تهران، ققنوس، لکوک، گویش‌های مرکزی ایران، ص ۵۱۷-۵۲۸.
- براتی، غلامرضا (۱۳۹۹)، فرهنگنامه رازی: گویش کهن ایرانی در جنوب خاوری کاشان، تهران، جهاد دانشگاهی (واحد شهید بهشتی).

- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۷۴)، رساله دکتری، «بازنمایی واجی و آوایی زبان فارسی و کاربرد آن در بازشناسی گفتار»، به راهنمایی یدالله ثمره، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.
- _____ (۱۳۸۴)، واج‌شناسی: نظریه بهینگی، تهران، سمت.
- _____ (۱۳۹۵)، نظام آوایی زبان فارسی، تهران، سمت.
- رزاقی، سید طیب (۱۳۹۰)، گنجینه گویش‌های ایرانی، استان اصفهان، ج ۳، تهران، فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
- _____ (۱۳۹۲)، فرهنگ امثال، کنایات و اصطلاحات در گویش ابوزیدآبادی، تهران، منشور سمیر.
- _____ (۱۴۰۱)، فرهنگ دامداری، مرغداری، چارپایان اهلی و واژه‌های وابسته در گویش ابوزیدآبادی، کاشان، ادبستان.
- _____ (۱۴۰۳)، گویش ابوزیدآبادی: ویژگی‌های آوایی و دستوری (صرف و نحو) و واژگان، تهران، مرکز دایرةالمعارف بزرگ اسلامی.
- رزاقی، سید طیب، علی‌اشرف صادقی و عطامحمد رادمنش (۱۳۹۷)، «نقش‌نماها در گویش ابوزیدآبادی»، نامه فرهنگستان: زبان‌ها و گویش‌های ایرانی، دوره جدید، ش ۹، ص ۱۱۵-۱۳۶.
- سرافرازی، سید ناصر (۱۳۹۱)، توصیف فعل در زبان بیدآویی (ابوزیدآبادی)، کاشان، شاسوسا.
- مزرعتی، عباس و دیگران (۱۳۸۰)، فرهنگ بیژوی (ابوزیدآبادی)، تهران، بلخ.
- یارشاطر، احسان (۱۳۷۷)، «زبان‌ها و لهجه‌های ایرانی»، مقدمه لغت‌نامه دهخدا، چ ۲ از دوره جدید، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۱۲-۲۷.

- Catford, J. C. (2001), *A Practical Introduction to Phonetics*, Oxford, Oxford University Press.
- Flemming, E. S. (2001), *Auditory Representations in Phonology*, Revised version of 1995 Doctoral Dissertation in the UCLA.
- Hayes, B. (2009), *Introductory Phonology*, Oxford, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd.
- Hayward, K. (2013), *Experimental Phonetics*, London and New York, Routledge, Taylor & Francis Group.
- Hyman, Larry M. (2008), "Universals in Phonology", *The Linguistic Review*, Vol. 28, Issues 1 & 2, pp. 81-135.
- Jones, D. (1917), *Speech Sounds – Cardinal Vowels (Short and Long)*, England, Hayes, Middlesex, The Gramophone.
- Ladefoged, P. (2006), *A Course in Phonetics*, 5th edition, Boston, Thompson Higher Education.
- Lecoq, Pierre (1975), "Le Dialect D' Abu Zeyd Abad", *Acta Iranica* 5, Teheran Liege, Bibliotheque Pahlavi, pp. 15-38.

- Lindblom, Bjorn (1986), *Phonetic Universals in Vowel Systems*, Ohala and Jaeger, *Experimental Phonology*, pp. 13-44, Orlando, Academic Press.
- Pfützinger, Hartmut R. and Oliver Niebuhr (2011), "Historical Development of Phonetic Vowel Systems – The Last 400 Years", *ICPhS XVII*, Special Session, pp. 160-163.
- Podesva, Robert J. and Devyani Sharma (2013), *Research Methods in Linguistics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Vaux, Bert and Bridget Samuels (2015), "Explaining Vowel Systems: Dispersion Theory vs Natural Selection", *The Linguistic Review*, 32(3), pp. 573-599.

References

Sources are in Persian unless otherwise specified.

- Barati, Gholam-Reza (2020), *Razhi Dictionary (An Ancient Iranian Dialect in Southeastern Kashan)*, Tehran, Jihad-e Daneshgahi (Shahid Beheshti Branch).
- Bijankhan, Mahmoud (1995, PhD dissertation), "Phonological and Phonetic Representation of Persian Language and Its Application in Speech Recognition", Y. Samareh (ed.), Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran.
- _____ (2005), *Phonology (Optimality Theory)*, Tehran, SAMT.
- _____ (2016), *Phonetic System of the Persian Language*, Tehran, SAMT.
- Mazre'ati, Abbas et al. (2001), *Bizovoy Dictionary (Abouzeydabadi)*, Tehran, Balkh.
- Razzaghi, Tayyeb (2011), *A Treasury of Iranian Dialects (Isfahan Province)*, Vol. 3, Tehran, The Academy of Persian Language and Literature.
- _____ (2013), *A Dictionary of Proverbs, Idioms and Expressions in Abouzeydabadi Dialect*, Tehran, Manshour-e Samir.
- _____ (2022), *A Dictionary of Animal Husbandry, Poultry Farming, Domestic Livestock and Related Terms in Abouzeydabadi Dialect*, Kashan, Adabestan.
- _____ (2024), *The Abouzeydabadi Dialect (Phonetic and Grammatical Features [Morphology and Syntax] and Vocabulary)*, Tehran, The Centre for the Great Islamic Encyclopaedia.
- Razzaghi, Tayyeb, Ali-Ashraf Sadeghi & Ata-Mohammad Radmanesh (2018), "Functional Words in Abouzeydabadi Dialect", *Nāme-ye Farhangestān (Iranian Languages and Dialects)*, (New Series) No. 9, pp. 115-136.
- Sarafrazi, Nasser (2012), *Verb Description in Bizavoyi Language (Abouzeydabadi)*, Kashan, Shasousa.
- Schmitt, Rüdiger (ed.) (2007), "Central Dialects of Iran", *Compendium Linguarum Iranicarum*, Vol. 2: 'Modern Iranian Languages', Hassan Rezaei Baghbidi (ed.), pp. 517-528, Tehran, Qoqnoos.
- Yarshater, Ehsan (1998), "Iranian Languages and Dialects", *Loghatnameh Dehkhoda*, Vol. 'Introduction', 2nd print (New Series), Tehran, University of Tehran Press, pp. 12-27.

