



نگاهی دیگر به ویژگی‌های صوت‌شناختی واکه‌های کوتاه و بلند در زبان فارسی

گلناز مدرسی قوامی

چکیده

در فارسی معیار، تفاوت $[i, e]$ ، $[u, o]$ و $[a, \alpha]$ در کیفیت واکه‌ها در هر یک از جفت‌هاست. واکه‌های $[e, o, a]$ باقی‌ماندهٔ واکه‌های کوتاه $[i, u, a]$ و واکه‌های $[i, u, \alpha]$ بازماندهٔ واکه‌های بلند $[\bar{i}, \bar{u}, \bar{a}]$ در فارسی میانه هستند. تفاوت کمی میان این واکه‌ها به رفتار متفاوت آنها در نظام واجی فارسی معیار منجر شده‌است. بررسی صوت‌شناختی دیرش واکه‌های کوتاه و بلند نشان داده‌است که در فارسی امروز هنوز هم میان دیرش این دو گروه واکه تفاوت هست، ولی این تفاوت عمدتاً به هجای باز بی‌تکیه محدود می‌شود. در پژوهش حاضر، دیرش شش واکه سادهٔ فارسی معیار در هجای تکیه‌بر hVd به پیروی از لهیسته و پیترسون (۱۹۶۱) در گفتار ۱۴ زن و مرد فارسی‌زبان اندازه‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که واکه‌های کوتاه و بلند در هجای بستهٔ تکیه‌بر نیز تمایز دیرشی دارند. واکه‌های کوتاه نه تنها از واکه‌های بلند کوتاه‌ترند، بلکه در الگوی دیرش هدف واکه‌ای و گذر سازه‌ای نیز میان آنها تفاوت مشاهده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نظام واکه‌ای زبان فارسی، دیرش، هدف، گذر سازه‌ای، آواشناسی فیزیکی

۱. مقدمه

نظام واکه‌ای فارسی در قرن‌های اول پس از اسلام تا پیش از قرن نهم هجری همان نظام واکه‌ای پهلوی است که در آن پنج واکه بلند \bar{i} , \bar{u} , \bar{a} , \bar{e} , \bar{o} و سه واکه کوتاه i , u , a وجود دارد. واکه‌های کوتاه $/i, u/$ در فارسی امروز به $/e, o/$ و واکه بلند $/\bar{a}/$ به $/a/$ تغییر یافته‌اند (صادقی، ۱۳۵۷: ۱۲۹). گرچه تمایز میان واکه‌های ساده در فارسی امروز یک تفاوت کیفی است، اما هنوز هم میان واکه‌های $/e, o, a/$ که کوتاه یا ناپایدار نامیده می‌شوند، از یک سو و واکه‌های $/i, u, a/$ که بلند یا پایدار نامیده می‌شوند، از سوی دیگر به لحاظ رفتاری که در نظام آوایی فارسی دارند تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود (برای مروری بر این تفاوت‌ها رجوع کنید به کرد زعفرانلو کامبوزیا و هادیان (۱۳۸۸) و مدرسی قوامی (۱۳۹۱)).

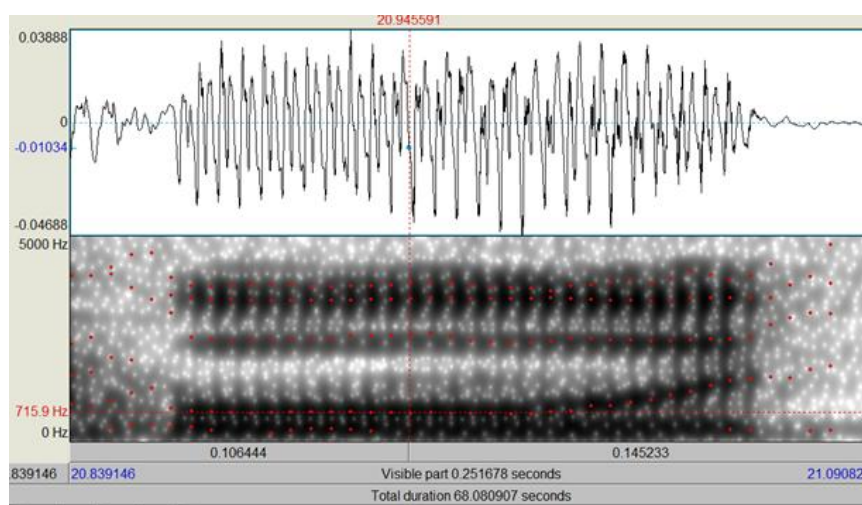
پژوهش‌هایی چند به بررسی باقی‌ماندن تمایز دیرشی علی‌رغم تفاوت کیفی بین این دو گروه واکه در فارسی امروز پرداخته‌اند. برخی از این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که میان واکه‌های کوتاه و بلند در زبان فارسی تفاوت دیرشی وجود دارد. از جمله استرین (Strain, 1968) با بررسی شش واکه زبان فارسی نشان داده است که میان واکه‌های کوتاه و بلند زبان فارسی در هجای تکیه‌بر CVC به لحاظ امتداد تفاوت وجود دارد. میانگین دیرش واکه‌های کوتاه در پژوهش وی $10/1$ و میانگین دیرش واکه‌های بلند $12/05$ است. سپنتا (۱۳۷۷: ۱۰۲) نیز تمایز بین دیرش واکه‌های کوتاه و بلند را در هجای b_d نشان داده است. در تحقیق وی، میانگین کشش واکه‌های کوتاه در قرائت فارسی درسی و شعر $0/15$ ثانیه و واکه‌های بلند $0/34$ ثانیه برآورد شده است. همچنین، طبیب‌زاده (۱۳۸۶) با بررسی دیرش واکه‌ها در گفتار یک گویشور مرد فارسی‌زبان تهرانی در هجای بسته تکیه‌بر میانگین کشش واکه‌های کوتاه را $24/6$ و میانگین دیرش واکه‌های بلند را $28/53$ هزارم ثانیه در فارسی فصیح و شمرده تهرانی گزارش کرده است.

برخی دیگر از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمایز دیرشی بین دو گروه واکه زبان فارسی در جایگاه‌های خاصی باقی مانده است و در کلیه بافت‌ها مشاهده نمی‌شود. از جمله هاج (Hodge, 1957)، راستورگووا (Rastorgueva, 1964) و محمدوا (۱۹۷۴) در تحقیقات خود نشان داده‌اند که تمایز میان کشش واکه‌ها فقط در هجاهای باز غیرپایانی باقی مانده است. دوستدار توسروندانی نیز (۲۰۰۴) در گزارشی از داده‌های سوکولوا و همکاران (Sokolova et al, 1952) مشاهده کرده است که تمایز میان دو گروه واکه عمدتاً در هجای باز بی‌تکیه و تا حدودی در هجای بسته بی‌تکیه باقی مانده است.

مدرسی قوامی (۱۳۹۱) نیز با بررسی دیرش واکه‌های زبان فارسی در هجای باز تکیه‌بر و بی‌تکیه در گفتار زن و مرد فارسی‌زبان نشان داده است که تمایز دیرشی بین دو گروه واکه در هجای باز بی‌تکیه مشاهده می‌شود، اما در هجای باز تکیه‌بر چنین تمایزی وجود ندارد.

محققانی که به بررسی دیرش واکه‌ها در زبان انگلیسی پرداخته‌اند، به این نکته پی‌برده‌اند که میان واکه‌های کوتاه و بلند در این زبان علاوه بر تفاوتی که در دیرش کل آنها وجود دارد، تفاوت دیگری نیز مشاهده می‌شود. لهیسته و پیترسون (Lehiste & Peterson, 1961) به این نکته اشاره کرده‌اند که در طیف‌نگاشت هر واکه دو بخش اصلی گذر‌سازهای (formant transition) و هدف (target) قابل

تشخیص است. برای مثال، در طیف‌نگاشت شکل ۱ از واژه "مشهود" [maʃhud]، آنجا که سازه‌ها در محور زمان بسامد ثابتی ندارند و در حال افزایش یا کاهش‌اند گذرسازه‌ای را تشکیل می‌دهند. گذرهای سازه‌ای نشان‌دهنده حرکت اندام‌های گفتاری از همخوان آغاز به سمت واکه یا از واکه به سمت همخوان پایانه هستند. آنجا که بسامد سازه‌ها تغییر قابل‌توجهی نشان نمی‌دهند (بخش بین گذرهای سازه‌ای) هدف نامیده می‌شود. هدف نشان‌دهنده وضعیت اندام‌های گفتار هنگام تولید واکه بدون تأثیرپذیری از همخوان‌های قبل و بعد هستند و با ثابت ماندن نسبی سازه‌های واکه برای مدت زمان خاصی در طیف‌نگاشت آن واکه مشخص می‌شود.



گذرسازه‌ای هدف

شکل ۱: هدف و گذرسازه‌ای در طیف‌نگاشت و شکل موجی واکه [u] در هجای دوم واژه "مشهود" [maʃhud]

در مثال شکل ۱ که در آن الگوی سازه‌ای واکه [u] در هجای تکیه‌بر [hud] در واژه "مشهود" مشاهده می‌شود، سازه‌های واکه از ابتدا تا جایی پس از نیمه آن بسامد نسبتاً ثابتی دارند که این بخش همان هدف واکه‌ای است. این واکه در بافت آوایی پس از همخوان سایشی چاکنایی فاقد گذر سازه‌ای آغازین است، زیرا این همخوان فاقد جایگاه تولید دهانی است و در هنگام تولید آن زبان در وضعیت تولید واکه است. اما چون همخوان پس از واکه یعنی [d] دارای جایگاه تولید دهانی است، در تولید واکه گذرسازه‌ای پایانی دیده می‌شود که نشان‌دهنده حرکت مجرای گفتار به سمت تولید همخوان پایانه در حین تولید واکه است.

از نظر لهیسته و پیترسون، تفاوت واکه‌های کوتاه و نرم [ɪ, ɛ, ə, ʊ] و واکه‌های بلند و سخت [i, æ, a, ɔ, u] در زبان انگلیسی در دیرش هدف و گذر سازه‌ای آنهاست. هنگامی که واکه‌ها در بافت آوایی h__d قرار گیرند، واکه‌های کوتاه هدف نسبتاً کوتاه و گذرسازه‌ای پایانی نسبتاً طولانی و واکه‌های بلند

هدف نسبتاً طولانی و گذرسازه‌ای پایانی نسبتاً کوتاهی دارند. آنان نتیجه گرفتند که تفاوت بین واکه‌های ساده کوتاه و بلند در میزان تغییر تولیدی مربوط به حرکت از هدف واکه به همخوان پایان هجا در بافت h__d است. به عبارت دیگر، واکه‌هایی که در اصطلاح سنتی نرم خوانده می‌شوند واکه‌هایی هستند که در تولید آنها زبان برای مدت زمان کوتاهی در وضعیت هدف باقی می‌ماند. در مقابل، واکه‌هایی که سخت خوانده می‌شوند آنها هم هستند که در تولیدشان اندام‌های گفتاری برای مدتی نسبتاً طولانی در وضعیت هدف قرار می‌گیرند.

در مقاله حاضر، بر آنیم تا با بررسی دیرش کل و دیرش هدف و گذرسازه‌ای واکه‌های کوتاه و بلند زبان فارسی مشخص کنیم که آیا تفاوتی از نوعی که در زبان انگلیسی بین واکه‌های سخت و نرم در هجای بسته تکیه‌بر مشاهده می‌شود، در فارسی نیز در هجای وجود دارد یا خیر.

۲. روش پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر سخنگویان فارسی معیار بودند که از میان آنها ۷ مرد و ۷ زن به عنوان نمونه در گروه سنی ۲۰-۴۰ سال و از طبقه تحصیل کرده انتخاب شدند. میانگین سنی زنان ۳۲ و میانگین سنی مردان ۲۹ سال بود. همه آنان فارسی‌زبان بودند و در مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد به تحصیل اشتغال داشتند. برای ضبط داده‌ها از یک دستگاه رایانه، میکروفن و نرم‌افزار پرت (Praat) (نسخه ۵۱۳۲) استفاده شد. همین نرم‌افزار جهت اندازه‌گیری هدف و گذرسازه‌ای واکه‌ها به کار گرفته شد. جهت تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای اکسل (Excel) و استت‌ویو (Statview) استفاده شد.

جهت بررسی ویژگی‌های کمی واکه‌های فارسی معیار فهرستی از واژه‌های واقعی زبان فارسی تهیه شد. واکه‌ها در هجای بسته تکیه‌بر واژه‌های دوهجایی قرار داده شدند. واژه‌های برگزیده واکه‌های زبان فارسی را در بافت آوایی مشابه بافت واکه‌های زبان انگلیسی در پژوهش لهیسته و پیترسون (۱۹۶۱) در بر داشتند. فهرست واژه‌های دوهجایی حاوی واکه‌های ساده فارسی معیار در هجای بسته تکیه‌بر در جدول ۱ آمده است. هجای موردنظر در هر واژه به صورت پررنگ نمایش داده شده است.

جدول ۱: فهرست واژه‌های دوهجایی حاوی واکه‌های ساده در هجای بسته تکیه‌بر

[na.hid]	ناهِید
[va.hed]	واحد
[xa.had]	خواهد
[maf.hud]	مشهود
[hod.hod]	هدهد
[?a.had]	آحاد

گوشوران فهرست واژه‌ها را پیش از ضبط یک‌بار قرائت کردند تا از تلفظ صحیح آنها اطمینان حاصل شود. سپس، واژه‌ها با استفاده از میکروفن که تا حد امکان به دهان گوشور نزدیک بود سه بار خوانده شدند و مستقیماً بر روی نرم‌افزار پرت ضبط و ذخیره گردیدند. در مجموع، از هر گوشور ۱۸ واژه (۶ واژه \times ۳ تکرار) به دست آمد. از آنجا که تعداد گوشوران ۱۴ نفر بود، کل داده‌های این پژوهش بالغ بر ۲۵۲ واژه می‌شود که در آنها دیرش هدف و گذر سازه‌ای پایانی واکه‌های ساده فارسی در هجاهای بسته تکیه‌بر با به‌کارگیری نرم‌افزار پرت اندازه‌گیری شد.

برای تعیین دیرش هدف و گذر سازه‌ای پایانی ابتدا در وسط طیف‌نگاشت واکه مورد نظر یعنی آنجا که سازه‌ها نسبتاً ثابت هستند و ویژگی‌های هدف واکه را با کمترین تأثیرپذیری از همخوان‌های اطراف نشان می‌دهند و روی سازه دوم واکه یک خط نقطه‌چین قرمز افقی قرار داده شد. آنجا که سازه دوم واکه به نسبت پایین‌تر یا بالاتر از خط نقطه‌چین افقی بود به عنوان گذر سازه‌ای در نظر گرفته شد و دیرش آن توسط نرم‌افزار پرت محاسبه گردید. آنجا که سازه دوم بدون تغییر قابل توجه روی خط نقطه‌چین بود، به عنوان هدف واکه‌ای اندازه‌گیری و ثبت شد (شکل ۱).

۳. نتایج

دیرش هدف و گذر سازه‌ای پایانی واکه‌ها ساده زبان فارسی در هجای تکیه‌بر hVd به روش معرفی شده در بخش ۳ اندازه‌گیری شد که نتایج به دست آمده از نمونه‌های گوشوران زن و مرد به ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۲: دیرش هدف و گذر سازه‌ای پایانی واکه‌های ساده فارسی در گفتار زنان در هجای بسته تکیه‌بر (برحسب هزارم ثانیه)

[a]	[a]	[o]	[u]	[e]	[i]	
۱۳۵	۱۵۲	۱۰۶	۱۳۴	۱۳۸	۱۶۳	هدف
۶۳	۷۴	۶۷	۵۲	۴۱	۲۷	گذر سازه‌ای
۱۹۸	۲۲۶	۱۷۳	۱۸۶	۱۷۹	۱۹۰	مجموع

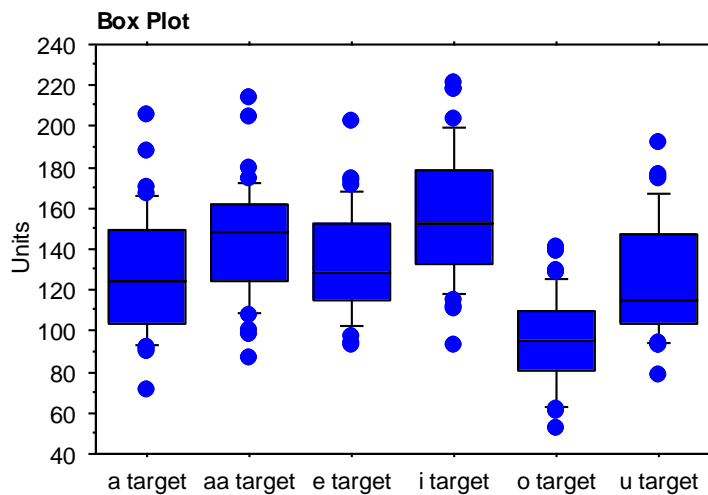
جدول ۳: دیرش هدف و گذر سازه‌ای پایانی واکه‌های ساده فارسی در گفتار مردان در هجای بسته تکیه‌بر (برحسب هزارم ثانیه)

[a]	[a]	[o]	[u]	[e]	[i]	
۱۲۳	۱۳۹	۸۶	۱۱۳	۱۲۷	۱۴۶	هدف
۵۴	۶۴	۵۹	۵۰	۳۲	۲۳	گذر سازه‌ای
۱۷۷	۲۰۳	۱۴۵	۱۶۳	۱۵۹	۱۶۹	مجموع

داده‌های جدول‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که کل دیرش واکه‌های بلند [i]، [u] و [a] از دیرش واکه‌های کوتاه [e]، [o] و [a] در داده‌های به‌دست‌آمده از گویشوران زن و مرد فارسی‌زبان بیشتر است. در هر دو گروه، دیرش هدف واکه‌های بلند از دیرش هدف واکه‌های کوتاه بیشتر است. در هر دو گروه، دیرش گذر سازه‌ای پایانی واکه‌های بلند غیرافتاده [i] و [u] از دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های کوتاه غیرافتاده هم‌جایگاه [e] و [o] کمتر است. این الگو در واکه‌های افتاده [a] و [a] مشاهده نمی‌شود؛ دیرش گذر سازه‌ای واکه بلند [a] از واکه کوتاه [a] بیشتر است. از آنجا که الگوی مشاهده‌شده در هر دو گروه گویشور یکی بود، داده‌های به‌دست‌آمده از همهٔ گویشوران برای تحلیل آماری یکجا مورد بررسی قرار گرفت.

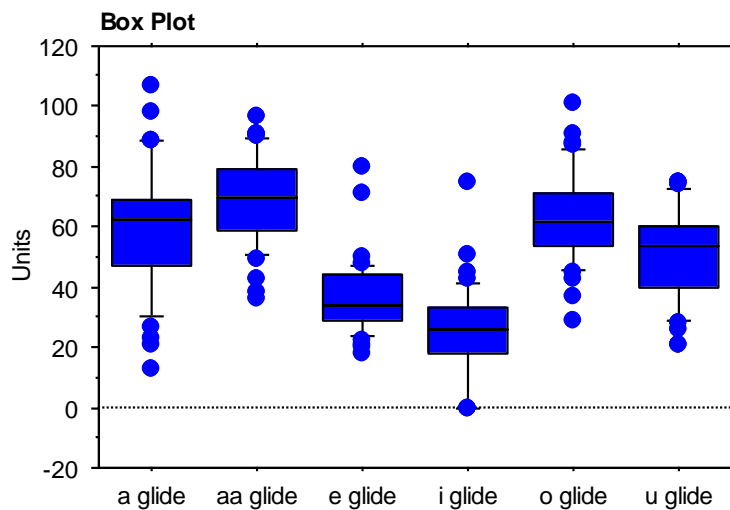
آزمون تی دوطرفه (paired t-test) نشان داد که تمایز میان دیرش کلی واکه‌های کوتاه و بلند با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰.۰۵ به لحاظ آماری معنی‌دار است (ارزش تی = -۲.۹۱۳ و ارزش پی = ۰.۰۰۵۸ برای [i] و [e]؛ ارزش تی = -۴.۷۴۴ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [u] و [o] و ارزش تی = -۶.۲۳۷ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [a] و [a]).

آزمون تی دوطرفه همچنین نشان داد که تمایز میان دیرش هدف واکه‌های کوتاه و بلند به لحاظ آماری معنی‌دار است (ارزش تی = -۵.۴۸۷ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [i] و [e]؛ ارزش تی = -۷.۹۶۰ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [u] و [o] و ارزش تی = -۳.۳۹۴ و ارزش پی = ۰.۰۰۱۵ برای [a] و [a]). تمایز میان دیرش هدف واکه‌های کوتاه [e, o, a] و واکه‌های بلند [i, u, a] در نمودار ۱ نیز مشاهده می‌شود (در این نمودار واکه [a] به صورت [aa] نمایش داده شده است). همان‌طور که مشاهده می‌شود، دیرش هدف واکه‌های بلند از دیرش هدف واکه‌های کوتاه بیشتر است.



نمودار ۱: دیرش هدف واکه‌های کوتاه و بلند گویشوران زن و مرد فارسی‌زبان (به هزارم ثانیه)

آزمون تی دوطرفه نشان داد که تمایز میان دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های کوتاه و بلند نیز به لحاظ آماری معنی‌دار است (ارزش تی = ۴.۴۲۷ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [i] و [e]; ارزش تی = ۴.۸۴۸ و ارزش پی > ۰.۰۰۰۱ برای [u] و [o]; ارزش تی = -۲.۹۰۸ و ارزش پی = ۰.۰۰۵۹ برای [a] و [ʌ]). تمایز میان دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های کوتاه [e, o, a] و واکه‌های بلند [i, u, a] در نمودار ۲ مشخص است (در این نمودار واکه [a] به صورت [aa] نمایش داده شده است).



نمودار ۲: دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های کوتاه و بلند گویشوران زن و مرد فارسی‌زبان (به هزارم ثانیه)

نمودار ۲ نشان می‌دهد که دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های بلند [i, u] از دیرش گذر سازه‌ای واکه‌های کوتاه هم‌جایگاه [e, o] کم‌تر است، اما دیرش گذر سازه‌ای واکه بلند [a] از واکه کوتاه [a] بیشتر است.

نتیجه‌گیری

برخی از پژوهش‌های پیشین نشان داده بودند که میان واکه‌های کوتاه و بلند فارسی هنوز هم از نظر دیرشی تفاوت وجود دارد، اما این تمایز عمدتاً در هجای باز بی‌تکیه باقی مانده است. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که میان دیرش واکه‌های کوتاه و بلند در هجای بسته تکیه‌بر نیز در گفتار زنان و مردان فارسی‌زبان تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این تفاوت نه تنها در دیرش کلی واکه‌ها مشاهده می‌شود، بلکه میان دیرش هدف و گذر سازه‌ای واکه‌ها نیز تفاوت وجود دارد. واکه‌هایی که در طبقه بلند قرار می‌گیرند، هدف طولانی و گذر سازه‌ای کوتاه دارند. یعنی اندام‌های گفتار در تولید آنها در مقایسه با واکه‌های کوتاه برای مدت طولانی‌تری در وضعیت لازم برای تولید واکه باقی می‌مانند. در مقابل، واکه‌های کوتاه هدف کوتاه و گذر سازه‌ای بلندی دارند، یعنی در تولید آنها اندام‌های گفتار در مقایسه با واکه‌های بلند برای مدت کوتاه‌تری در

وضعیت لازم برای تولید واکه باقی می‌ماند. به‌طور کلی، انتظار می‌رود که واکه‌های بلند نسبت به واکه‌های کوتاه گذرسازه‌ای کوتاه‌تری داشته باشند. این الگو در مقایسه [i] با [e] از یک سو و [u] با [o] از سوی دیگر مشاهده می‌شود، اما در مقایسه [a] و [ɑ] نه تنها [ɑ] به طور کلی از [a] کشیده‌تر است، بلکه دیرش هدف و گذرسازه‌ای آن نیز به طور معنی‌داری از [a] بیشتر است. این امر نشان می‌دهد که رابطه میان واکه‌های کوتاه و بلند غیرافتاده و واکه‌های کوتاه و بلند افتاده متفاوت است. در گروه نخست، مشخص است که میان جفت واکه‌های پیشین/پسین علاوه بر تفاوت در ارتفاع زبان، در الگوی دیرش هدف و گذرسازه‌ای نیز تفاوت وجود دارد. اما میان دو واکه افتاده فارسی تفاوت کیفی از نوع جایگاهی است و الگوی دیرش هدف و گذرسازه‌ای از نوعی که میان واکه‌های غیرافتاده وجود دارد میان آنها مشاهده نمی‌شود.

تفاوت میان واکه‌های ساده در فارسی امروز از نوعی کیفی است (ثمره، ۱۳۷۸؛ خانلری، ۱۳۶۷)، اما تفاوتی که در کمیت آنها در گذشته زبان فارسی وجود داشته هنوز هم به لحاظ آوایی قابل مشاهده است. پژوهش‌هایی از نوع تحقیق حاضر نشان داده‌اند که این تفاوت در هجای باز بی‌تکیه، بسته بی‌تکیه و تکیه‌بر وجود دارد. مسلماً این تفاوت را می‌توان در بافت‌های دیگر نیز با به‌کارگیری روش‌شناسی دقیق و در جامعه آماری بزرگ یافت.

منابع

- ثمره، یدالله (۱۳۷۸)، *آواشناسی زبان فارسی: آواها و ساخت آوایی هجا* (ویرایش دوم)، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- سپینتا، ساسان (۱۳۷۷)، *آواشناسی فیزیکی زبان فارسی*، اصفهان: نشر گله‌ها.
- صادقی، علی‌اشرف (۱۳۵۷)، *تکوین زبان فارسی*، تهران: دانشگاه آزاد ایران.
- طبیب‌زاده، امید (۱۳۸۶)، *کشش در دستگاه مصوتی زبان فارسی*، مجموعه مقالات هفتمین همایش زبان‌شناسی ایران (به کوشش م. دبیرمقدم، م. عاصی، ا. گلفام و ی. مدرسی)، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، ج ۱: ۴۱۸-۴۴۰.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیبه و بهرام هادیان (۱۳۸۸)، *طبقات طبیعی در واکه‌های زبان فارسی*، پژوهش زبان و ادبیات فارسی، شماره پانزدهم، ۱۱۷-۱۴۴.
- محمدو، ع. (۱۹۷۴)، *ویژگی‌های تکیه در زبان فارسی معاصر*، گفتارهایی پیرامون مسائل زبان‌شناسی ایران، اکتباس و ترجمه ح. صدیق. تهران: بامداد. ۷۲-۱۲۰.
- مدرسی قوامی، گلناز (۱۳۹۱)، *طبقات واکه‌ها در زبان فارسی: یک بررسی آکوستیکی*، مجموعه مقالات هشتمین همایش زبان‌شناسی ایران (به کوشش محمد دبیرمقدم)، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.
- نائل خانلری، پرویز (۱۳۶۷)، *وزن شعر فارسی*، تهران: توس.

- Doustdar Toosarvandani, M. 2004, Vowel length in Modern Persian. *JRAS*, series 3, 14, 3: 241-251.
- Hodge, C.T. 1957, Some aspects of Persian Style. *Language*: 33 (3), Part 1: 355-369.
- Lehiste, I. and Peterson, G.E. 1961, Transitions, Glides, and Diphthongs. *Journal of the Acoustical Society of America*, 33: 3, 268-277.

- Ratorgueva, V. S. ,1964, *A short sketch of the grammar of Persian* (Translated by S.P. Hill and edited by H. H. Paper). Indiana: Research Center in Anthropology, Folklore, and Linguistics. Salem, C. & V. Shukovski. 1889, *Persische Grammatik, mit Litteratur, Chrestomathie und Glossar* (=Porta linguarum orientalium 12). Berlin: Reuther.
- Sokolova, V. S., R. L. Nemenova, Ju. I. Bogorad, V. A. Livšic & A.I. Farxadijan, 1952. Novey Svednijd po Fonetike iranskix jazykov [New information on the phonetics of Iranic languages]. *TIIJa*, 1: 154-93.
- Strain, J. E. 1968. A Contrastive Sketch of the Persian and English Sound Systems. *International Review for Applied Linguistics and Language Teaching*, Vol. 6, Issue 1-4: 55-62.