

## بررسی صوت‌شناختی همخوان کناری در زبان فارسی معیار

مریم شکری<sup>۱</sup>

کارشناس ارشد زبان‌شناسی همگانی

ماندانا نوربخش<sup>۲</sup>

دانشگاه الزهرا

### چکیده

در این پژوهش ویژگی‌های صوت‌شناختی و آواشناختی یکی از همخوان‌های روان زبان فارسی معیار [l] - بر اساس تلفظ ۱۹ سخنگوی زن و مرد مورد مطالعه قرار گرفته است. به این منظور این همخوان در ۲۷ کلمه و در بافت‌های آوایی آغازین، میانی و پایانی قرار گرفت و گویشوران هرکدام ۸۱ نمونه آوایی حاوی این واج را تولید کرده‌اند. ماهیت همخوان‌های روان در زبان‌های مختلف به گونه‌ای است که در بافت‌های آوایی متفاوت بسیار تغییرپذیرند و زیر تأثیر عوامل متعددی ممکن است دچار تغییر شوند. در خصوص همخوان روان [l] تغییرات میزان فرکانس سازه دوم بسیار حائز اهمیت است؛ چرا که این تغییرات منجر به ایجاد دو شیوه تولید متفاوت از این همخوان می‌شود، آنچه در سنت آواشناسی [l] روشن و [ɫ] تیره نامیده می‌شود. در این پژوهش، علاوه بر بررسی جایگاه این همخوان در پیوستار روشنی و تیرگی، شیوه تولید آن در بافت‌های آوایی متفاوت و همچنین فرکانس سازه‌های اول، دوم و سوم این همخوان روان نیز در جایگاه‌های آغازین و بین واکه‌ای اندازه‌گیری شده است.

**کلیدواژه‌ها:** آواشناسی صوت‌شناختی، فارسی معیار، همخوان روان، کناری‌ها.

1. maryam\_shekari66@yahoo.com

2. nourbakhsh@yahoo.com

۱- مقدمه

در زبان فارسی همخوان‌های روان به دو همخوان [r] و [l] اطلاق می‌شود. این دسته از همخوان‌ها در بسیاری از زبان‌های دنیا، در زمینه‌های آواشناسی، واج‌شناسی، صوت‌شناسی و حتی جامعه‌شناسی و تاریخی مورد بررسی‌های فراوان قرار گرفته‌اند. همخوان [r] آواهای گوناگونی را شامل می‌شود، که همگی زیر عنوان r-آواها (شکری و نوربخش، ۱۳۹۱) قرار می‌گیرند که به دلیل ماهیت پیچیده و تغییرپذیری بسیارشان، تا به حال در زبان‌های بسیاری مورد بررسی و مطالعه آواشناسان قرار گرفته‌اند.

با وجود چنین اهمیتی، مطالعات آوایی، در خصوص همخوان‌های روان زبان فارسی، بسیار اندک است و این تعداد اندک نیز، که اکثراً در حوزه آواشناسی تولیدی بوده است، نتایج مشابهی را در بر داشته است. ثمره (۱۳۷۸)، غلامعلی‌زاده (۱۳۸۰)، افراشی (۱۳۸۶)، بی‌جن‌خان (۱۳۸۴)، باقری (۱۳۶۷)، پرمون (۱۳۸۰)، ماهوتیان (۱۳۷۸)، مشکوه‌الدینی (۱۳۸۶) و بسیاری از آواشناسان ایرانی و غیر ایرانی از جمله پیسوویچ<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) و لازار<sup>۲</sup> (۱۳۸۴) [1] را همخوانی لثوی، کناری و واک‌دار می‌دانند. پیسوویچ<sup>۳</sup> (۱۹۸۵: ۱۷) معتقد است که [l] فارسی همانند [l] در زبان‌های فرانسوی و لهستانی، یک همخوان لثوی واک‌دار است و در این زبان هیچ‌گاه واک‌داری خود را از دست نمی‌دهد.

صادقی (۱۳۸۴) در مطالعه صوت‌شناختی واج‌های زبان فارسی، الگوهای تولیدی [l] کناری را در سه مرحله آمادگی، انجام و رهش و الگوهای آیرودینامیکی و صوت‌شناختی این همخوان روان را بر اساس مراحل سه‌گانه گذر آغازه، بخش ایستان و گذر پایانه ارائه می‌دهد. وی فرکانس سازه‌های این همخوان را نیز اندازه‌گیری کرده است.

۲- خصوصیات صوت‌شناختی همخوان کناری [l]

الگوی سازه‌های همخوان‌های روان بسیار شبیه به واکه‌ها است. از نظر جایگاه تولید، هردوی آن‌ها لثوی هستند و چون گیرش در ناحیه لثه سبب افزایش سازه دوم و سوم می‌شود، بنابراین انتظار می‌رود که میزان سازه دوم و سوم این دسته از همخوان‌ها افزایش یابد. با این حال

1. A. Pisowics

2. G. Lazard

3. A. Pisowicz

### بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی

ویژگی‌های تولیدی هر کدام از این همخوان‌ها، یک‌سری شواهد آکوستیکی مختص به هر کدام را ایجاد می‌کند (برمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۳۱۳).

شاهد آکوستیکی برای همخوان [l] کمی پیچیده است. چراکه هوا در این همخوان به صورت کناری عبور می‌کند. تولید کناری‌ها، با یک بست در ناحیه مرکزی ایجاد می‌شود و جریان هوا از مرکز لوله صوتی منحرف می‌شود و به یک یا دو طرف کناره‌های زبان می‌رود. این انحراف جریان هوا سبب ایجاد سازه و ضدسازه<sup>۲</sup> می‌شود.

ضدسازه‌ها، که صفرانرژی‌ها<sup>۳</sup> نیز نامیده می‌شوند، اجازه نمی‌دهند تا انرژی هارمونیک به طور مناسبی عبور کند. ضدسازه‌ها از تقسیم‌شدن جریان هوا در لوله صوتی ایجاد می‌شوند و به صورت یک تله عمل می‌کنند که انرژی را به جای عبوردادن، در دام می‌اندازد. به این صورت، ضدسازه‌ها، در کناری‌های ناسوده<sup>۴</sup>، طوری جریان هوا را تقسیم می‌کنند که نه از مرکز، بلکه از کناره‌ها عبور کند (برمن، ۲۰۰۷: ۳۱۷).

مرسوم‌ترین نوع کناری‌ها، کناری واک‌دار ناسوده است که همراه با ر-آواها در زیرگروه روان‌ها طبقه‌بندی می‌شود. برای این همخوان، سازه اول معمولاً فرکانس پایینی دارد، سازه دوم بسته به جایگاه گرفتگی و وضعیت زبان در هر میزانی می‌تواند باشد، و سازه سوم معمولاً دامنه‌ای قوی و فرکانسی بالا دارد و ممکن است بعد از F3 سازه‌هایی بالاتر با فواصل کم وجود داشته باشند. وقتی [l] نزدیک به یک واکه باشد، یک تغییر ناگهانی در جایگاه سازه قابل مشاهده است (لده‌فوگد و مدیسون<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶: ۱۹۳).

در زبان انگلیسی بین دو نوع [l] تیره و روشن تمایز قائل می‌شوند. نوع تیره در محیط بین واکه‌ای دارای F1 و F2 پایینی است، شبیه به /w/ غلت. کامی‌شدگی این صدا به آن ویژگی /u/ مانند می‌دهد که در کاهش F2 آن مؤثر است. [l] روشن نیز دارای F1 و F2 پایین است. تمایز بین این دو در گذر سازه‌ای است که برای [l] تیره تدریجی‌تر و نیم‌واکه‌گون‌تر از [l] روشن است (هیوارد<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰: ۲۰۱).

- 
1. A. Behrman
  2. anti-formant
  3. zero
  4. Approximant
  5. P. Ladefoged and Maddieson
  6. K. Hayward

### ۳- روش پژوهش

#### ۳-۱- شرکت‌کننده‌ها

افراد شرکت‌کننده در این پژوهش عبارتند از ۱۰ زن و ۹ مرد، که همگی متولد و ساکن شهر تهران هستند. این افراد همگی به زبان فارسی معیار سخن می‌گویند و میزان آشنایی آنان با زبان‌های خارجی به‌خصوص زبان انگلیسی بسیار کم است. محدوده سنی شرکت‌کننده‌ها نیز بین ۱۸ تا ۳۵ سال و میزان تحصیلات آن‌ها از دیپلم تا کارشناسی ارشد است.

#### ۳-۲- کلمه‌های آزمایش

برای انجام آزمایش کلماتی انتخاب شدند، که همخوان [II] را در محیط‌های آوایی متفاوت و ممکن‌ی قرار می‌دهند و توسط سخنگویان فارسی‌زبان تولید می‌شوند. به این منظور [II] در ۲۷ کلمه، در سه جایگاه (۱) آغاز کلمه، (۲) بین کلمه و (۳) پایان کلمه قرار داده شد، تا به این ترتیب بتوان ویژگی‌های آواشناختی و صوت‌شناختی آن را مطالعه کرد. کلمات، یک، دو و یا سه هجایی هستند و تأثیر تکیه در آنها بر روی این همخوان روان لحاظ نشده است.

#### ۳-۳- روش جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

کلمه‌های آزمایش به صورت فهرست نوشتاری در اختیار سخنگویان قرار گرفت و توضیحات مربوط به هرکدام به آن‌ها ارائه شد. این افراد در جریان موضوع پژوهش قرار نگرفتند. ضبط داده‌ها در اتاقک آکوستیک واقع در آزمایشگاه چندرسانه‌ای دانشگاه الزهرا صورت گرفت. به منظور ضبط داده‌ها از میکروفون رولاند ۴۴۱۰۰ هرتز (DR-800C) و کارت صوتی اکسترنال (creative professional 0404 E.MU) و برنامه PRAAT، ویرایش ۵.۲.۲۴ استفاده شد. فرکانس نمونه‌برداری ضبط برابر با ۲۲۰۵۰ هرتز بوده است. سخنگویان، واژه‌ها را به ترتیب و با مکتبی حدود ۳ ثانیه تولید می‌کردند. عمل ضبط برای هر فرد سه بار تکرار شد. به این ترتیب در مجموع ۱۵۳۹ نمونه آوایی از این همخوان روان تولید و آماده تجزیه و تحلیل صوت‌شناختی شد. تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS، ویرایش ۱۸/۰ انجام شده است.

#### ۴- همخوان کناری در زبان فارسی

در این بخش به توصیف برخی جنبه‌های آوایی و صوت‌شناختی همخوان کناری در زبان فارسی خواهیم پرداخت. بررسی نتایج مطالعه در خصوص همخوان روان [l] بر اساس جایگاه آن در واژه انجام خواهد شد. به این ترتیب بر اساس جایگاه این همخوان در ۲۷ واژه، بخش نخستین به بررسی شیوه تولید و میزان فرکانس سازه‌ها در جایگاه آغازین واژه، بخش دوم و سوم به ترتیب به بررسی شیوه تولید این همخوان در جایگاه‌های میانی و پایانی واژه خواهند پرداخت.

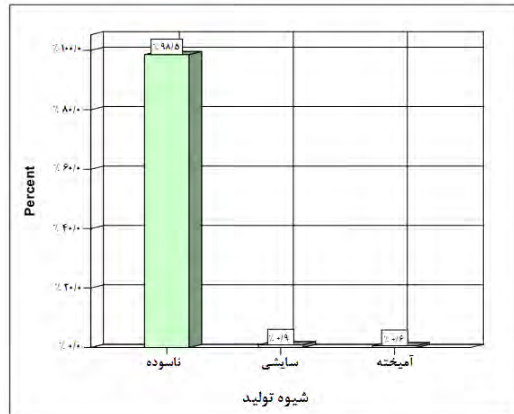
#### ۴-۱- جایگاه آغازین

در جایگاه آغازین، [l] در بافت آوایی -IV قرار گرفته است. در این بافت واکه‌های بعد از [l]، شش واکه ساده زبان فارسی هستند.

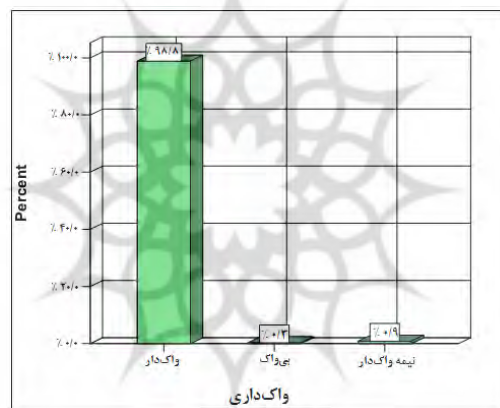
#### ۴-۱-۱- شیوه تولید و واکداری

در حالی که ر-آواها در زبان‌های دنیا بسیار تغییرپذیر، پیچیده و حساس به محیط آوایی اطرافشان هستند، [l] از تغییرپذیری کم‌تری نسبت به ر-آواها برخوردار است. [l] زبان فارسی، در پژوهش‌های دیگر، همخوانی واکدار، ناسوده و کناری معرفی شده است: (ثمره، ۱۳۷۸؛ غلامعلی‌زاده، ۱۳۸۰؛ صادقی، ۱۳۸۴؛ افراشی ۱۳۸۶)، و به نظر می‌رسد که از نظر شیوه تولید، تغییرپذیری کم‌تری نسبت به ر-آواها دارد. نمودار ۱ شیوه تولید [l] و نمودار ۲ واکداری آن را در جایگاه آغازین نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، ۹۸/۵ درصد کناری‌های آغازین، در این پژوهش، با شیوه تولید ناسوده تولید شده‌اند. به طور کلی ۱/۵ درصد شیوه تولید این همخوان مربوط به شیوه سایشی و آمیخته است، که فراوانی آن‌ها بسیار ناچیز است.

نمودار ۲ نشان می‌دهد که همخوان ناسوده کناری در این جایگاه واکدار است. [l] روان، همانند /r/، خصوصیات طیف‌نگاشتی مشابهی با واکه‌ها دارد، با این تفاوت که انرژی روان‌ها از اکثر واکه‌ها کمتر است. با وجود خصوصیات مشابه [r] و [l]، که دلیل در نظر گرفتن آن‌ها در طبقه آواهای روان است، [l] تفاوت‌هایی نیز با ر-آواها دارد. یکی از این تفاوت‌ها وجود سازه و دسازه است که این همخوان را شبیه به خیشومی‌ها می‌کند.



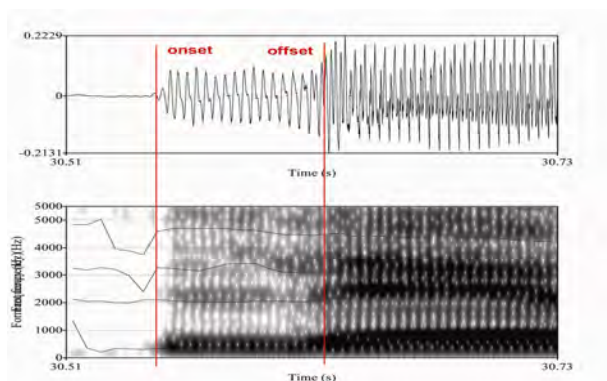
نمودار ۱. درصد رخداد سه شیوه تولید ناسوده، سایشی و آمیخته [ɪ] آغازین، قبل از واکه.



نمودار ۲. درصد واگداری، بی‌واگی و نیمه‌واگی [ɪ] در جایگاه آغازین.

در شکل زیر نمونه‌ای از طیف‌نگاشت همخوان روان [ɪ] دیده می‌شود. این شکل، موج صوتی و طیف‌نگاشت مربوط به زنجیره آوایی /e/ از واژه "لباس" را نشان می‌دهد. محدوده [ɪ] ناسوده آغازین، در این نمونه، توسط دو خط عمودی مشخص شده است و آغاز و پایانه آن نیز مشخص شده است. الگوی واضح سازه‌ها و انرژی کمتر آنها و همچنین شدت کمتر این همخوان نسبت به واکه بعد، در این شکل به خوبی مشخص است.

## بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی



شکل ۱. طیف‌نگاشت و موج صوتی مربوط به زنجیره صوتی /e/ از واژه "لباس"، که توسط یک سخنگوی زن تولید شده است. آغازه و پایانه [l] آغازین بر روی موج صوتی و طیف‌نگاشت مشخص شده است

ژو<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) معتقد است که در زبان انگلیسی، تفاوت دو همخوان روان [r] و [l] در سازه سوم است. در حقیقت آنچه باعث تمایز این دو همخوان می‌شود پایین‌بودن فرکانس سازه سوم [r] و بالای‌بودن مقدار فرکانس سازه سوم [l] است (فرای، ۱۳۸۹؛ ژو، ۲۰۱۱). با توجه به داده‌های این پژوهش، چنین تمایزی بین دو همخوان روان زبان فارسی وجود ندارد. چراکه در زبان فارسی F3 همخوان [r] دچار افت فرکانس نمی‌شود (شکری و نوربخش، ۱۳۹۱). در بخش بعد به بررسی فرکانس سازه‌های [l] آغازین خواهیم پرداخت.

### ۴-۱-۲- فرکانس سازه‌ها

از تفاوت‌های دو همخوان روان [r] و [l] این است که در شناسایی نوع [r] سازه سوم نسبت به دو سازه دیگر از اهمیت بالایی برخوردار است و تأثیر عواملی چون گردشگی، موقعیت زبان در تولید آن و ... از بررسی این سازه به‌دست می‌آید (شکری و نوربخش، ۱۳۹۱). در خصوص همخوان [l] میزان سازه دوم است که شناسایی نوع آن اهمیت دارد. در آشناسی سنتی بین دو نوع تولید [l] تمایز قابل می‌شوند: [ɫ] تیره و [l] روشن. اما آنچه امروزه مطرح است، پیوستار تیرگی و روشنی است که در دو حد آن [l] روشن و تیره وجود دارد (ژو، ۲۰۱۱؛

1. X. Zhou

رکاسنس<sup>۱</sup> و اسپینوز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ ون هُف وِگِن<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱). اگر میزان فرکانس F2 بالا باشد، [I] درجاتی از روشنی و اگر این میزان پایین باشد درجاتی از تیرگی را داراست (فرای، ۱۳۸۹؛ ژو، ۲۰۱۱؛ ون هُف وِگِن، ۲۰۱۱؛ رکاسنس و اسپینوز، ۲۰۰۵). به عبارت دیگر اگر فاصله بین F1 و F2 زیاد باشد، [I] روشن و اگر این فاصله کم باشد این همخوان تیره است.

[I] زبان فارسی نیز از نوع روشن به شمار می‌رود. با این وجود با بررسی فرکانس سازه‌های آن، درجات مختلفی از روشنی و تیرگی دیده می‌شود. جدول زیر میزان فرکانس سازه‌های اول، دوم و سوم [I] زبان فارسی در جایگاه آغازین را نشان می‌دهد (میزان فرکانس سازه‌ها در این جایگاه فقط برای [I] ناسوده گزارش خواهد شد).

جدول ۱. فرکانس سه سازه اول [I] آغازین برحسب هرتز.

سازه	میانگین	میانه	نما	انحراف معیار	واریانس	حداقل	حداکثر
F1	۳۳۲/۲۶	۳۲۰	۲۴۸	۸۵/۱۵۰	۷۲۵۰/۴۵۳	۱۱۹	۷۰۸
F2	۱۸۲۴/۸	۱۸۰۶	۱۶۱۲	۲۵۳/۳۸۹	۶۴۲۰۵/۹۲۸	۱۳۳۳	۲۶۹۰
F3	۲۸۰۷/۲۶	۲۸۰۰	۲۶۰۹	۲۴۶/۹۳	۶۰۹۷۴/۳۸۴	۱۵۶۷	۳۳۵۵

طبق مقادیر جدول ۱، بین F1 و F2 تفاوتی حدود ۱۵۰۰ هرتز مشاهده می‌شود، که این تفاوت بالا حاکی از روشن بودن [I] آغازین زبان فارسی است. با این حال هرکدام از واژه‌هایی که پس از این همخوان آمده‌اند، ممکن است تأثیرات متفاوتی بر میزان فرکانس [I] داشته باشند. رکاسنس و اسپینوز (۲۰۰۵) معتقدند که [I] روشن به اثرات هم‌تولیدی واژه‌های مجاورش حساس است، و در مقابل [I] تیره در برابر این اثرات مقاوم است. آنها دلیل این امر را شکل زبان در هنگام تولید این نوع کناری می‌دانند، که طی آن بدنه زبان<sup>۴</sup>، به دلیل پایین آمدن در مجاورت واژه‌های پسین و پیشین، موقعیتی مشابه دارد. بر همین اساس فرکانس [I] پس از هرکدام از شش واژه ساده زبان فارسی، بررسی شده است که نتایج آن در جدول ۲ مشاهده می‌شود:

1. D. Recasense
2. A. Espinose
3. J. Van Hofwegen
4. tongue dorsum



### بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی

جدول ۲. میانگین فرکانس سازه‌های اول، دوم و سوم [l] آغازین بر اساس واکهٔ پس از آن در جایگاه آغازین

F3	F2	F1	سازه واکه بعدی
۲۸۲۶/۷۱	۱۷۱۷/۸	۴۰۲/۰۲	/a/
۲۸۰۵/۸۸	۱۷۲۰/۷۵	۳۴۷/۷۴	/ɑ/
۲۸۸۶/۵۵	۱۸۷۴/۴۳	۳۳۹/۳۰	/e/
۲۷۳۶/۲۱	۱۶۵۹/۳	۳۲۶/۰۷	/o/
۲۹۰۱/۱۵	۲۱۵۰/۳۵	۳۰۲/۷۸	/i/
۲۶۹۲/۴۴	۱۸۳۴/۷۲	۲۷۷/۱۶	/u/

با توجه به مقادیر متفاوت در این جدول می‌توان گفت که هر واکه با توجه به ویژگی‌های خاص خود سبب برخی تفاوت‌ها در میزان فرکانس [l] شده است. بیشترین مقدار F1 مربوط به [l] قبل از واکهٔ /a/ با فرکانس ۴۰۲ هرتز و کمترین این مقدار مربوط به واکهٔ /u/ با فرکانس ۲۷۷ هرتز است. در بین این دو میزان، فرکانس سازهٔ اول [l] بر اساس واکهٔ بعد از آن به ترتیب پیوستار زیر است:

$$u < i < o < e < \alpha < a$$

در خصوص F2 بیشترین میزان فرکانس [l] قبل از واکهٔ /i/ با فرکانس ۲۱۵۰ هرتز و کمترین میزان قبل از واکهٔ /o/ با فرکانس ۱۶۵۹ هرتز است. پیوستار فرکانس F2 بر اساس واکهٔ بعد به ترتیب زیر است:

$$o < \alpha < a < u < e < i$$

بیشترین میزان فرکانس سازهٔ سوم [l] مربوط به این همخوان، قبل از واکهٔ /i/ با فرکانس ۲۹۰۰ هرتز، و کمترین آن قبل از واکهٔ /u/ با فرکانس ۲۶۰۰ هرتز است. با توجه به میزان حداکثر و حداقل فرکانس F3، در بین این دو میزان، فرکانس سازهٔ سوم [l] بر اساس واکهٔ بعد به ترتیب زیر است:

$$u < o < \alpha < a < e < i$$

با توجه به پیوستارهایی که برای سازه‌ها معرفی شدند، می‌توان تأثیر طبقه متفاوت واکه‌ها را در میزان فرکانس سازه‌ها مشاهده کرد. در خصوص سازه اول، میزان فرکانس [I]، از طرفی، قبل از واکه‌های افتاده بیش از واکه‌های افراشته است، و از طرف دیگر، این میزان قبل از واکه‌های پیشین بیش از واکه‌های پسین است. تفاوت‌های ذکر شده در میزان فرکانس سازه اول، ظاهری است و می‌توان معناداری آنها را از طریق آزمون واریانس یک‌طرفه آزمود. با توجه به میزان F به دست آمده ( $F=17/403$ )، در زمینه تأثیر واکه‌های زبان فارسی بر میزان فرکانس سازه اول [I] آغازین، می‌توان گفت این میزان در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد و  $\alpha \leq 0/05$  معنادار است.

آزمون‌های تعقیبی در این زمینه نشان می‌دهند که تفاوت میزان فرکانس [I] قبل از واکه‌های  $a/a$ ،  $a/o$ ،  $a/u$ ،  $a/i$ ،  $e/o$ ،  $e/u$ ،  $o/i$ ،  $u/i$  با یکدیگر معنادار است. بنابراین تأثیر واکه‌های افراشته بر فرکانس سازه اول، متفاوت از تأثیر واکه‌های افتاده، و تأثیر واکه‌های پیشین متفاوت از واکه‌های پسین است.

در زمینه تأثیر واکه‌های زبان فارسی بر میزان فرکانس سازه دوم [II] آغازین، میزان F به دست آمده ( $F=45/437$ ) در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد و  $\alpha \leq 0/05$  معنادار است. آزمون‌های تعقیبی در این زمینه نشان‌دهنده معناداری تفاوت میزان فرکانس [II] قبل از واکه‌های  $i/a$ ،  $i/e$ ،  $i/o$ ،  $i/u$ ،  $u/o$ ،  $u/a$ ،  $u/i$ ،  $o/a$ ،  $o/e$ ،  $e/a$  و  $e/a$  است. بنابراین تفاوت در تأثیر واکه‌های افتاده و افراشته در میزان فرکانس سازه دوم معنادار است و این طبقه واکه‌ای، تأثیرات متفاوتی در این زمینه ایجاد کرده است. به این ترتیب می‌توان گفت در خصوص [II] آغازین قبل از واکه‌های افتاده، درجاتی از تیرگی مشاهده می‌شود. در صورتی که این همخوان، قبل از واکه‌های افراشته، کاملاً روشن است.

با توجه به میزان F به دست آمده ( $F=6/755$ )، در زمینه تأثیر واکه‌های زبان فارسی بر میزان فرکانس سازه سوم [III] آغازین، می‌توان گفت که این میزان در سطح اطمینان ۰/۹۵ درصد و  $\alpha \leq 0/05$  معنادار است. در این زمینه، آزمون‌های تعقیبی نشان‌دهنده تفاوت معنادار میزان فرکانس سازه سوم قبل از واکه‌های  $a/a$ ،  $a/o$ ،  $a/u$ ،  $a/i$ ،  $e/o$ ،  $e/u$ ،  $o/i$ ،  $u/i$  است. همان‌طور که دیده می‌شود تفاوت فرکانس واکه‌های پسین و پیشین در این موقعیت معنادار است.

#### بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی

رکاسنس و اسپینوز (۲۰۰۵: ۳) میزان فرکانس سازه دوم [I] در زبان‌های گوناگون که در پژوهش‌های متفاوت اندازه‌گیری شده‌اند را در یک جدول، بر اساس زبان‌های دارای [I] روشن و تیره، گزارش کرده‌اند. در جدول ۳ آمار مربوط به میزان فرکانس F2 برای زبان‌های دارای [I] روشن، که از پژوهش رکاسنس و اسپینوز گرفته شده است، مشاهده می‌شود.

در این جدول این مقادیر بر اساس جایگاه آغازین (-#)، جایگاه بین واکه‌ای (V-V) و جایگاه پایانی (-#) در گزارش ایشان آورده شده است و در هر کدام از این بافت‌های آوایی سه واکه /i/، /a/ و /u/ وجود داشته‌اند که مقادیر فرکانس سازه دوم بر اساس آن‌ها گزارش شده است.

در این جدول در جایگاه آغازین تنها آمار مربوط به زبان‌های فرانسوی و اسپانیایی آمده است. در زبان فرانسه فرکانس F2 [I] آغازین بعد از واکه /i/ برابر با ۱۶۸۲ هرتز، پس از واکه /a/ برابر با ۱۵۲۴ هرتز و پس از واکه /u/ ۱۳۶۵ هرتز گزارش شده است. این مقادیر در زبان ایتالیایی به ترتیب برابر با ۱۸۰۰، ۱۵۶۰ و ۱۴۰۰ هرتز می‌باشد.

با مقایسه این مقادیر و مقادیر به‌دست آمده برای فرکانس سازه دوم [I] زبان فارسی در این پژوهش می‌توان گفت که F2 این همخوان در زبان فارسی به نسبت این دو زبان دارای فرکانس بالاتری است و این به معنای روشن‌تر بودن [I] آغازین فارسی به نسبت این همخوان در دو زبان فرانسه و اسپانیایی است.

#### ۴-۲- جایگاه میانی

جایگاه میانی، دومین جایگاهی است که در آن همخوان روان ناسوده [I]، مورد بررسی آواشناختی و صوت‌شناختی قرار گرفته است. برای مطالعه این همخوان در جایگاه میان‌واژه دو بافت آوایی -CIV- و -VIV- در نظر گرفته شده است.

#### ۴-۲-۱- شیوه تولید و واک‌داری

در این بخش شیوه تولید و واک‌داری [I] میانی در دو بافت آوایی -VIV- و -CIV- بررسی خواهد شد. طبق آمار توصیفی، در بافت آوایی -VIV- ۹۹/۵۶ درصد داده‌ها به شیوه ناسوده و کاملاً واک‌دار تولید شده‌اند.

جدول ۳. فرکانس [l] F2 در برخی زبان‌های دارای [l] روشن که در پژوهش‌های مربوط به این همخوان روان در زبان‌های دیگر گزارش شده است (رکاسنس و اسپینوز، ۲۰۰۵: ۳).

زبان‌های دارای [l] روشن	بافت آوایی	/i/	/a/	/u/
کاتالان <sup>۱</sup>	v-v	۱۹۸۲	۱۱۶۵	-
فرانسه	#	۱۶۸۲	۱۵۲۴	۱۳۶۵
	v-v	۱۸۳۰	۱۳۳۰	۱۲۷۰
آلمانی	-#	۱۷۴۷	۱۵۱۲	۱۱۰۲
	v-v	۱۶۸۱	۱۳۶۳	-
ایتالیایی	v-v	۱۸۲۰	۱۵۵۰	۱۳۷۰
	v-v	۱۹۰۸	۱۵۰۰	-
اسپانیایی	#	۱۸۰۰	۱۵۶۰	۱۴۰۰
	v-v	۱۶۳۰	۱۵۰۰	۱۴۲۰
	v-v	۲۱۹۵	۱۲۱۶	-
	v-v	۱۸۵۰	۱۴۰۰	۱۳۰۰
	-#	۱۹۶۰	۱۵۲۰	۱۴۱۰

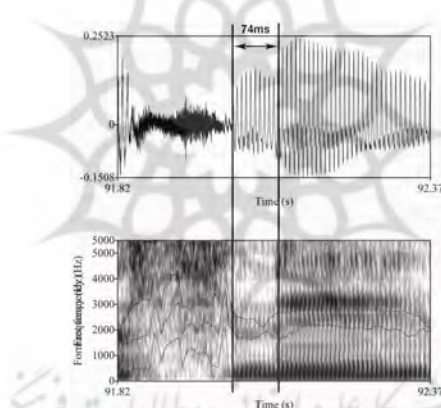
در بافت آوایی دیگر (-CIV-) همخوان [l] پس از همخوان‌های سایشی بی‌واک، سایشی واک‌دار، انسدادی واک‌دار و بی‌واک قرار گرفته است. ثمره (۱۳۷۸: ۷۶) [l] میانی را پس از همخوان‌های واک‌دار و بین دو واکه، واک‌دار و پس از همخوان‌های بی‌واک، واک‌رفته می‌داند.

1. Catalan

### بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی

دیدیم که [l] در محیط بین دو واکه کاملاً واک‌دار بوده است، اما در جایگاه میانی، پس از همخوان‌های واک‌دار و بی‌واک، درصدهای مربوط به تولید واک‌رفته این همخوان بسیار کم و کمتر از ۲ درصد است. در این محیط همخوان [l] به صورت ناسوده و واک‌دار تولید شده است. بنابراین می‌توان گفت وضعیت واک‌داری این همخوان پس از همخوان‌های واک‌دار و بی‌واک تغییری نمی‌کند و همچنان واک‌دار باقی می‌ماند.

در شکل ۲، قرارگرفتن همخوان [l] پس از همخوان سایشی بی‌واک /s/ مشاهده می‌شود. طیف‌نگاشت و موج صوتی، مربوط به زنجیره آوایی /sli/ از واژه تسلیم است. با وجود بی‌واک‌بودن همخوان قبل، [l] همچنان واک‌دار است، و در اثر مجاورت یک همخوان بی‌واک، واک‌رفته نشده است. مدت‌زمان دیرش این نمونه [l] میانی برابر با ۷۴ میلی‌ثانیه است. محدوده تولید آن توسط پیکان مشخص شده است.



شکل ۲. موج صوتی و طیف‌نگاشت مربوط به [l] میانی در زنجیره آوایی /sli/ از واژه تسلیم که توسط یک سخنگوی مرد تولید شده است. محدوده تولید این همخوان توسط خطوط عمودی و پیکان مشخص شده است.

### ۴-۲-۲- فرکانس سازه‌ها

اسپای ویلسون<sup>۱</sup> (۱۹۹۲) فرکانس سازه‌های [l] بین واکه‌ای را در زبان انگلیسی آمریکایی با این مقادیر گزارش می‌کند:  $F1=445$  هرتز،  $F2=1060$  هرتز و  $F3=2640$  هرتز (ژو، ۲۰۱۱: ۱۶). با این وجود این مقادیر در افراد مختلف و همین‌طور در زبان‌های گوناگون متفاوت است. جدول ۴

1. Espy-Wilson C. Y.

میزان فرکانس سه سازه نخست این همخوان در محیط بین واکه‌ای -VIV- که از این پژوهش بدست آمده است را گزارش می‌کند:

جدول ۴: مقادیر فرکانس سه سازه اول [I] میانی بین واکه‌ای.

سازه	میانگین	میانه	نما	انحراف معیار	واریانس	حداقل	حداکثر
F1	۳۶۸/۵۰	۳۶۰	۲۳۳	۸۶/۶۳۶	۷۵۰۵/۷۱۱	۱۹۳	۸۳۸
F2	۱۸۰۲/۲۳	۱۷۴۸	۱۶۰۹	۳۳۴/۶۲۵	۱۱۱۹۷۳/۶۰۲	۹۳۸	۲۷۲۳
F3	۲۷۶۰/۷۵	۲۷۳۱	۲۶۷۵	۲۶۴/۸۳۲	۷۰۱۳۵/۸۷۹	۲۰۱۲	۳۴۵۶

طبق این جدول میزان فرکانس سازه اول [I] بین واکه‌ای زبان فارسی حدوداً ۳۶۸ هرتز، فرکانس سازه دوم ۱۸۰۲ هرتز و فرکانس سازه سوم ۲۷۶۰ هرتز می‌باشد. فرکانس سازه اول [I] بین واکه‌ای نسبت به فرکانس سازه اول این همخوان در جایگاه آغازین (۳۳۲ هرتز) بیشتر است با این حال فرکانس سازه‌های دوم و سوم نسبت به جایگاه آغازین (به ترتیب، ۱۸۲۴ و ۲۸۰۷ هرتز) کمتر است.

برای میزان روشنی [I] بین واکه‌ای زبان فارسی فرکانس سازه دوم این همخوان در محیط دو واکه /a/ و /i/ اندازه‌گیری شده است و میانگین این میزان به ترتیب برابر با ۱۶۷۱ هرتز و ۲۲۵۷ هرتز می‌باشد. طبق جدول ۳، در محیط واکه /a/ این همخوان دارای میزان F2 بیش از سایر مقادیر گزارش شده برای زبان‌های دیگر است. در محیط واکه /i/ نیز با وضعیت مشابهی روبرو هستیم که میزان F2 [I] زبان فارسی در این محیط بیش از این میزان برای سایر زبان‌ها است.

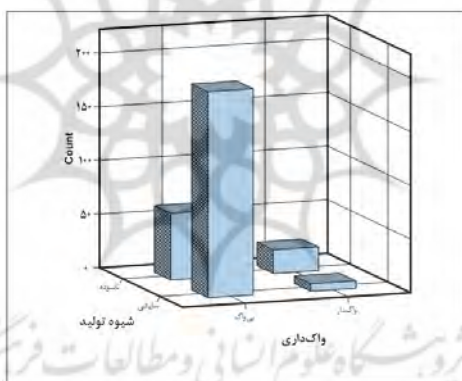
#### ۴-۳- جایگاه پایانی

در جایگاه پایانی، در واژه‌های یک هجایی، همخوان روان [I] در دو بافت آوایی Cl- و VI- قرار گرفته است. C شامل همخوان‌های انسدادی واک‌دار و بی‌واک و سایشی واک‌دار و بی‌واک است و V شش واکه ساده زبان فارسی است.

#### ۴-۳-۱- شیوه تولید و واکداری

همان‌طور که رکاسنس (۲۰۰۴) می‌گوید، همخوان‌ها در جایگاه پایانی دچار کاهش تولیدی<sup>۱</sup> می‌شوند. در بخش مربوط به شیوه تولید ر-آواها نیز واکرفتگی و سایشی‌شدن [r] پایانی، در نتیجه کاهش تولیدی، مشاهده شد. در این بخش نیز این پدیده در خصوص کناری‌ها بررسی خواهد شد. در جایگاه پس از واکه، ۹۷/۷ درصد از داده‌ها به صورت ناسوده و واکدار تولید شده‌اند. پس در جایگاه پایانی پس از واکه (-VI) همخوان [l] دارای تولید ناسوده و کاملاً واکدار است.

تا این جا شیوه تولید کناری‌ها در جایگاه آغازین، میانی و پایانی پس از واکه، ناسوده و واکدار بوده است. آخرین بافت آوایی مورد مطالعه برای شیوه تولید و واکداری این همخوان بافت -Cl است که به نظر می‌رسد در این بافت وضعیت آن متفاوت از سایر بافت‌هاست. نمودار ۳، مربوط به شیوه تولید و واکداری در بافت آوایی ذکر شده است.



نمودار ۳. شیوه تولید و واکداری [l] پایانی در بافت آوایی -Cl.

پس از همخوان، همخوان کناری دچار کاهش تولیدی شده و در نتیجه واکرفته و سایشی شده‌اند، چراکه در نمودار ۳، درصد تولید واکرفته شیوه سایشی، فراوانی حداکثر دارد. در این نمودار، تولید سایشی واکدار و همین‌طور ناسوده واکدار و واکرفته مشاهده می‌شود، که نسبت به شیوه سایشی واکرفته، این شیوه‌ها از درصد فراوانی کمی برخوردارند. بنابراین تنها

1. articulatory reduction

بافت آوایی‌ای که همخوان روان [l] دچار کاهش تولیدی شده و به صورت سایشی واکرفته تولید می‌شود، بافت آوایی CI- است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

طبق ادبیات موجود، جایگاه آغازین، برای مشخص کردن شیوه تولید، جایگاه معتبری است. چراکه در این جایگاه، همانند جایگاه میانی، تأثیر همخوان قبل و بعد وجود ندارد و به علاوه این همخوان در جایگاه آغازین، همانند جایگاه پایانی، دچار کاهش تولیدی نمی‌شود. بنابراین بر اساس داده‌های این پژوهش شیوه تولید همخوان روان [l] در زبان فارسی معیار، ناسوده است (با فراوانی ۹۸/۵ درصد). ویژگی‌های این همخوان زیر تأثیر بافت آوایی و آواهای مجاور به میزان کمی دچار تغییر می‌شود.

میزان فرکانس سازه اول در محدوده میزان فرکانس گزارش شده برای این سازه [l] فارسی قرار می‌گیرد. با این حال میزان فرکانس سازه‌های دوم و سوم این همخوان بیش از فرکانس گزارش شده در پژوهش‌های دیگر است. با توجه به میزان فرکانس سازه دوم، قبل از واکه‌های افتاده در [l] آغازین درجاتی از تیرگی مشاهده می‌شود در صورتی که این همخوان قبل از واکه‌های افراشته کاملاً روشن است.

#### منابع

- افراشی، آزیتا (۱۳۸۶). ساخت زبان فارسی. آزیتا افراشی، تهران: سمت.
- باقری، مهری (۱۳۶۷). مقدمات زبان‌شناسی. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- بی‌جن خان، محمود (۱۳۸۴). واج‌شناسی: نظریه بهینگی. تهران: سمت.
- پرمون، یدالله (۱۳۸۰). نظام آوایی فارسی محاوره‌ای معیار امروز: رویکردی زایشی، وزنی، عروضی. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- ثمره، یدالله (۱۳۷۸). آواشناسی زبان فارسی. تهران: نشر دانشگاهی.
- شکری، مریم. و ماندانا نوربخش (۱۳۹۱). "بررسی صوت‌شناختی ر-آواهای زبان فارسی". مجموعه مقالات نخستین هم‌اندیشی آواشناسی فیزیکی انجمن زبان‌شناسی ایران. به کوشش گلناز مدرسی. ۵۴-



### بررسی صوت‌شناختی روان‌ها در زبان فارسی

صادقی، وحید (۱۳۸۴). *بازشناسی واجی کلمات فارسی: رویکردی مبتنی بر نظریهٔ بهینگی*. تهران: دانشگاه تهران.

غلامعلی‌زاده، خسرو (۱۳۸۰). *ساخت زبان فارسی*. تهران: انتشارات احیاء کتاب.

فرای، دنیس باتلر (۱۳۸۹). *مقدمه‌ای بر آواشناسی آکوستیک*. ترجمهٔ نادر جهانگیری. تهران: آگه.

لازار، ژیلبر (۱۳۸۴). *دستور زبان فارسی معاصر*. ترجمهٔ مهستی بحرینی. تهران: هرمس.

ماهوتیان، شهرزاد (۱۳۷۸). *دستور زبان فارسی از دیدگاه رده‌شناسی*. ترجمهٔ مهدی سمائی. تهران: نشر مرکز.

مشکوٰه‌الدینی، مهدی (۱۳۸۶). *توصیف و آموزش زبان فارسی*. ج. سوم. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.

Behrman, A. (2007). *Speech and voice Science*. San Diego: Plural Publication.

Espy-Wilson, Carol Y. (1992). *Acoustic measures for linguistic features distinguishing the semivowels /wjl/ in American English*. *Journal of the acoustical society of America*, 92(2):736-757.

Hagiwara, R. (1995). *Acoustic Realization of American /r/ as Produced by Men and Women*. Los Angeles: Working Papers in Phonetics.

Hayward, K. (2000). *Experimental Phonetics*. Harlow: Pearson Education Limited.

Ladefoged, P. and I. Maddieson (1996). *Sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell.

Ladefoged, P. (2003). *Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques*. Oxford: Blackwell.

Pisowicz, A. (1985). *Origins of the New and Middle Persian phonological System*. Nakladem Uniwersytetu: Giellonskiego.

Recasense, D. (2004). Darkness in [l] as a scalar phonetic property: Implications for phonology and articulatory control. *Clinical Linguistics and Phonetics* 18, 593–603.

Recasense, D. and A. Espinose (2005). "Articulatory, positional, and coarticulatory characteristics for clear /l/ and dark /l/: Evidence from two Catalan dialects". *Journal of the International Phonetic Association* 35, 1–26.

Van Hofwegen, J. (2011). "Apparent time- evolution of /l/ I one African American Community". *Language Variation and Change* 22, 373-396.

Zhou, X. (2011). *An MRI-Based articulatory and acoustic Study of American Liquids /r/ and /l/*. University of Maryland.