



Res. article

The Sonority Sequencing Principle in the Affricate Clusters in the Simplex Words in Comparison with the Affricate Sequences at the Boundary of Compounding

Pegah Aryaee¹, Alieh Kord Zafaranlu Kamboziya^{2✉}, Arsalan Golfam², Ferdows Aghagolzadeh³

1- Ph.D. Student of Linguistics, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 2- Associate Professor of Linguistics, Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 3- Professor of Linguistics, Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: 2019/06/12

Accepted: 2020/18/03

Abstract

Traditionally it is thought that the organization of components in a syllable and among syllables follows the sonority principles. The sonority factor not only restricts the ordering of phonological units at the syllable level, but also influences the word domain and determines the type of sequences present at the boundary of syllables. The purpose of this study is to investigate the rate of violation of affricate clusters and sequences through the sonority sequencing principle. In order to answer this question, (15446) compound and derivative-compound words for sequence and (14336) simplex words for cluster have been collected from Persian dictionaries and the phonological information related to each word was extracted. The results indicated that: A: The affricates frequency as a second member in the cluster is (5.7) times more than that of the first member and in the sequence is (2.3) times more than the first member. B: The frequency of negative sonority scope in the cluster is (82%) and in the sequence (74%). Also, the violation of the SSP in the cluster is (18%) and in the sequence (26%). C: All the violations of the SSP in clusters in the simplex words are related to the loan words.

Keywords: affricate consonant, compound word, simplex word, cluster, sequence, sonority sequencing principle (SSP).

Citation: Aryaee, P., Kord Zafaranlu Kamboziya, A., Golfam, A., Aghagolzadeh, F. (2021). The Sonority Sequencing Principle in the Affricate Clusters in the Simplex Words in Comparison with the Affricate Sequences at the Boundary of Compounding. *Research in Western Iranian Languages and Dialects*, 9 (34), 1-23. (In Persian)





اصل توالی رسایی در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط در مقایسه با توالی‌های انسایشی در مرز ترکیب

پگاه آریایی^۱، عالیه کرد زعفرانلو کامبوزیا^۲✉، ارسلان گلفام^۳، فردوس آفاگل‌زاده^۳

۱- دانشجوی دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. ۲- دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. ۳- استاد گروه زبان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

دریافت: ۱۳۹۸/۹/۱۵

پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۸

چکیده

به‌طور سنتی تصور بر این است که سازمان‌دهی اجزاء در یک هجا و در میان هجاها از اصول رسایی پیروی می‌کند. عامل رسایی نه تنها در چینش واحدهای واجی در سطح هجا محدودیت ایجاد می‌کند، بلکه در حوزه واژه و در تعیین نوع توالی‌های موجود در مرز هجاها نیز تأثیرگذار است. هدف از پژوهش حاضر بررسی میزان تخطی خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی‌ها از اصل توالی رسایی است. به‌منظور پاسخ به این پرسش (۱۵۴۴۶) واژه مرکب و مشتق - مرکب برای بررسی توالی و (۱۴۳۳۶) واژه بسیط برای بررسی خوشه از فرهنگ‌های فارسی جمع‌آوری شده و اطلاعات واج‌شناختی مربوط به هر واژه استخراج شده است. نتایج نشان می‌دهد که الف: بسامد انسایشی‌ها به‌مثابه عضو دوم در خوشه (۵/۷) برابر عضو اول و در توالی (۲/۳) برابر عضو اول است؛ ب: بسامد محدوده رسایی منفی در خوشه (۷/۸۲) و در توالی (۷/۷۴) است؛ همچنین میزان تخطی از اصل توالی رسایی در خوشه (۱/۱۸) و در توالی (۲/۲۶) است؛ ج: همه موارد تخطی از اصل توالی رسایی در خوشه‌های موجود در واژه‌های بسیط مربوط به وام‌واژه‌ها است.

کلیدواژه‌ها: همخوان انسایشی، واژه مرکب، واژه بسیط، خوشه، توالی، اصل توالی رسایی.

استناد: آریایی، پگاه؛ کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه؛ گلفام، ارسلان؛ آفاگل‌زاده، فردوس (۱۴۰۰). اصل توالی رسایی در خوشه‌های انسایشی

در واژه‌های بسیط در مقایسه با توالی‌های انسایشی در مرز ترکیب. *فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۹ (۳۴)، ۱-۲۳.

۱. مقدمه

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان همخوان‌ها را به‌لحاظ شیوه تولید به دو گروه گرفته^۱ و رسا^۲ تقسیم کرد. همخوان‌های گرفته با انسداد کامل یا تنگی قابل توجه مجرای گفتار همراه هستند. ارتعاش تارآواها جزء اصلی تولید همخوان‌های گرفته نیست. برخی از آن‌ها واکدار و برخی بی‌واک هستند. همخوان‌های گرفته شامل همخوان‌های انسدادی، سایشی و انسایشی می‌شود.

انسایشی در واقع یک انسدادی است که در سایشی هم‌اندام یا هم‌محل تولید رهش می‌یابد. برای تولید انسایشی لثوی - کامی [ʃ] ابتدا بست انسدادی در پس‌لثه شکل می‌گیرد و فشار جریان آغازش^۳ در پشت بست انسدادی به‌وجود می‌آید؛ سپس رهش آن در سایشی لثوی - کامی [ʃ] انجام می‌شود؛ بدین‌گونه انسایشی [ʃ] تولید می‌شود. انسایشی‌ها را نمی‌توان دو همخوان مستقل در نظر گرفت. اول اینکه در زبان‌هایی که خوشه همخوانی آغازی در ابتدای واژه یا هجا ندارند، واژه می‌تواند با یک انسایشی شروع شود؛ برای مثال در زبان فارسی خوشه همخوانی آغازی در ابتدای واژه یا هجا وجود ندارد، اما واژه‌هایی مانند «چتر» [ʃɑtr] و «جنگ» [dʒɑŋŋ] با انسایشی شروع می‌شوند که یک همخوان به‌شمار می‌رود و این واژه‌ها دارای ساخت هجایی CVCC هستند. دوم اینکه انسایشی‌ها در جفت‌های کمینه مانند «خوب» [χub]، «جوب» [dʒub]، «چوب» [ʃub] معادل یک همخوان عمل می‌کنند. سوم اینکه در نظریه‌های دارای واحدهای زمان‌مند^۴، انسایشی‌ها معادل یک واحد زمان‌مند به‌شمار می‌روند که از دو جزء متوالی ساخته شده‌اند.

کنار هم قرار گرفتن همخوان‌ها در درون یک هجا خوشه^۵ نامیده می‌شود. تشکیل خوشه‌های همخوانی تابع قوانینی است که جزئی از نظام آوایی زبان را تشکیل می‌دهند و از این رو انواع اجزای سازنده خوشه‌ها از نظر تولیدی و نیز تعداد اجزای تشکیل‌دهنده، از زبانی به زبان دیگر متفاوت است. از لحاظ تعداد اعضاء، خوشه‌های زبان فارسی دو همخوانی هستند^۶. توالی‌های سه همخوانی فقط در محل اتصال دو هجا دیده می‌شوند و این هنگامی است که هجای اول از نوع CVCC باشد (ثمره، ۱۳۷۸: ۱۱۴).

1. obstruent
2. sonorant
3. initiation
4. timing units
5. cluster
6. sequence

به‌طور سنتی تصوّر بر این است که سازمان‌دهی اجزاء در یک هجا و در سرتاسر هجا از اصول رسایی پیروی می‌کند، ویژگی‌ای که اجزای مختلف را براساس رساترین به کم‌رساترین جزء دسته‌بندی می‌کند. گرچه ماهیت رسایی به‌خودی‌خود بسیار بحث‌برانگیز است، اما مقیاس زیر با توجّه به افزایش رسایی چیزی است که قابل قبول همگان است:

انسدادی‌ها > سایشی‌ها > خیشومی‌ها > روان‌ها > غلت‌ها > واکه‌ها.

یکی از عوامل مؤثر در محدودیت‌های واج‌آرایی، میزان رسایی واحدهای واجی است. عامل رسایی نه‌تنها در باهم‌آیی واحدهای واجی در سطح هجا محدودیت ایجاد می‌کند، بلکه در حوزه‌واژه و در تعیین نوع توالی‌های موجود در مرز هجاها نیز تأثیرگذار است؛ به‌طوری‌که در یک توالی همخوانی در مرز دو هجا، هرچه همخوان پایانی هجای اول از همخوان آغازی هجای پس از خود رساتر باشد، آن توالی به ساخت بهینه نزدیک‌تر است و از قانون مجاورت هجا پیروی می‌کند.

در پژوهش حاضر با استفاده از داده‌های مربوط به خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط و توالی‌های انسایشی در واژه‌های مرکّب و مشتق - مرکّب در زبان فارسی به‌دنبال پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر هستیم: ۱- همخوان‌های انسایشی در کدام موقعیت از خوشه و توالی در مقایسه باهم بسامد بیشتری دارند؟ ۲- همخوان‌های انسایشی در کدام یک از خوشه و توالی از اصل توالی رسایی^۱ بیشتر تخطی می‌کنند؟

برخی از مهم‌ترین آثاری که به بررسی رفتار توزیعی واج‌های زبان فارسی پرداخته‌اند از این قرارند: ثمره (۱۳۷۸) در بحث پیرامون محدودیت‌های حاکم بر خوشه‌های همخوانی عنوان می‌کند که شمار بالقوه خوشه‌های دوهمخوانی با توجّه به (۲۳) همخوان زبان فارسی عبارت‌اند از: $(۲۳ \times ۲۳ = ۵۲۹)$. این تعداد فقط ممکن است در مرز بین دو واژه وجود داشته باشد، زیرا توالی دو همخوان در این محل تابع هیچ قاعده ساختی نیست و تنها بر مبنای تصادف صورت می‌گیرد و در نتیجه محدودیت هم‌نشینی به صفر می‌رسد. از مجموع (۵۲۹) خوشه بالقوه، فقط (۳۳۱) مورد می‌تواند در موضع اتصال دو هجا واقع شود و باز از این تعداد تنها (۲۰۵) خوشه می‌تواند در درون هجا قرار گیرد. (محدودیت مجاورت همخوان‌ها در مرز دو هجا یا درون یک هجا می‌تواند به‌ترتیب ناشی از قانون مجاورت هجا^۲ و اصل مرز اجباری^۳ باشد). ثمره نتیجه می‌گیرد که بیشترین محدودیت تولیدی در مورد خوشه‌های درون‌هجایی

1. Sonority Sequencing Principle (SSP)
2. Syllable contact law (SCL)
3. Obligatory Contour Principle (OCP)

اعمال می‌شود، اما در مرز دو هجا، محدودیت تولیدی به مراتب کمتر است. وی در این اثر تنها خوشه‌های همخوانی درون‌هجایی را بررسی کرده و بحث درباره خوشه‌های درون‌واژه‌ای را به زمان تحلیل ساختمان واژه موکول کرده است.

علم‌الهدی^۱ (۲۰۰۰) توصیف آماری کاملی از مشخصات هجا در زبان فارسی معیار معاصر (لهجه تهرانی) به دست داده است که توجه خاصی به محدودیت‌های واج‌آرایی دارد. هدف این پژوهش شرح و توصیف هجاهایی است که در زبان فارسی مجاز هستند و نیز هجاهایی که گرایش بیشتری به استفاده از آن وجود دارد. یکی از موضوعات اصلی این فرضیه است که مقدار رسایی هرچه به سمت حاشیه هجا پیش می‌رود، کمتر می‌شود. در این پژوهش فرض شده است که هجا ساختی سلسله‌مراتبی دارد که از آغاز و میانه تشکیل شده و میانه نیز خود از هسته و پایانه تشکیل شده است. آنچه موجب شده ساخت سلسله‌مراتبی برای هجای فارسی در نظر گرفته شود این فرضیه است که واکه و همخوان‌هایی که پس از آن در هجا می‌آیند، یک واحد را تشکیل می‌دهند، درحالی که آغاز از میانه، مستقل است. وی با اشاره به اینکه سیستم هجایی زبان فارسی بسیار ساده است، سه نوع هجای CV، CVC و CVC را در زبان فارسی معرفی کرده است.

بی‌جن‌خان (۱۳۸۴) محدودیت‌های واج‌آرایی در سطح هجای زبان فارسی را بررسی و محدودیت‌های جهانی واج‌آرایی و موضوع محدودیت‌های جهانی در ترکیب واج‌ها برای واژه‌سازی را مطرح کرده است. وی هجا را به منزله مهم‌ترین واحد زبانی برای مطالعه محدودیت‌های حاکم بر واج‌آرایی معرفی کرده و رابطه مقیاس رسایی واج‌ها و ساخت هجا و همچنین «اصل توالی رسایی» را بررسی کرده است.

منصوری (۱۳۸۸) مباحث گوناگونی از جمله مقایسه گونه‌های زبانی و تأثیر میزان رسایی در ساختار هجا را مطرح کرده است. وی در بخش ساخت هجا توضیح مختصری درباره واج‌آرایی زبان فارسی در سطح هجا ارائه داده و محدودیت‌های واج‌آرایی را در جایگاه آغاز، هسته و پایانه توصیف کرده است. در فصل ششم، با بیان اینکه در واج‌آرایی معیار رسایی، عاملی تعیین‌کننده قلمداد می‌شود، رابطه بسامد واج‌ها و معیار رسایی را بررسی کرده است. وی پس از تبیین مفهوم رسایی، ارائه میزان و درجات رسایی واج‌ها در زبان فارسی و بررسی اصل توالی رسایی در زبان فارسی، به این نتیجه رسیده است که واج‌آرایی در زبان فارسی از معیار رسایی به‌طور کامل پیروی نمی‌کند و گاه واج‌های با رسایی کمتر به

مرکز هجا نزدیک‌تر هستند.

نویدی باغی (۱۳۹۲) آرایش هسته هجاها نسبت به هم در واژگان بسیط دوهجایی، نوع آرایش هجاها به لحاظ وزنی و بررسی توالی همخوان‌ها در مرز هجاها و میزان تحقق قانون مجاورت هجا در واژه‌های بسیط چندهجایی را بررسی کرده است.

کرد زعفرانلو کامبوزیا و دیگران (۱۳۹۳) میزان رعایت قانون مجاورت هجا در واژه‌های بسیط چندهجایی را بررسی کرده‌اند. به منظور انجام این پژوهش (۹۵۵۳) واژه بسیط چندهجایی از فرهنگ یک جلدی مشیری جمع‌آوری شده است. در داده‌های پیش‌گفته (۴۶۹۴) توالی همخوانی در مرز هجا مشاهده و شیب‌رسانی در آن‌ها محاسبه شده است. با توجه به نتایج این پژوهش، (۴۵٪) از توالی‌ها دارای افت‌رسانی است و در (۵۵٪) از توالی‌ها قانون مجاورت هجا رعایت شده است؛ همچنین در (۶۸٪) از مجاورت‌های موجود در واژه‌های بسیط فارسی سره، افت‌رسانی در توالی‌های همخوانی صورت گرفته است. در نتیجه با وجود اینکه قانون مجاورت هجا در بیشتر توالی‌های همخوانی فارسی سره رعایت می‌شود، به‌طور کلی مجاورت همخوان‌ها در مرز هجاها و واژه‌های بسیط بررسی شده، به قانون مجاورت هجا محدود نیست.

رحیمی و دیگران (۱۳۹۴) تغییرات‌رسانی در مرز هجاها و زبان فارسی را بررسی کرده‌اند. به این ترتیب که توالی‌های همخوانی در مرز هجا در بیش از پنجاه‌هزار واژه زبان فارسی استخراج شده و سطوح‌رسانی برای انواع همخوان‌ها به صورت: روان‌ها (۵)، خیشومی‌ها (۴)، سایشی‌ها (۳)، انسایشی‌ها (۲)، انسدادی‌ها (۱)، تعریف شده است؛ سپس احتمال وقوع همخوان‌ها و باهم‌آیی همخوان‌ها در مرز هجاها یک‌بار با تحلیل داده‌های زبان فارسی و بار دیگر با تحلیل نمونه‌های پیکره^۱ زبان فارسی بررسی شده است. نتایج بیان‌گر آن است که تعداد نمونه‌های دارای افت‌رسانی در مرز هجاها و واژگان زبان فارسی بیشتر رخ می‌دهد و همین‌گرایش به افت‌رسانی در پیکره زبان فارسی نیز دیده می‌شود.

۲- روش‌شناسی پژوهش

نوشتار پیش‌رو از نوع توصیفی - تحلیلی است. داده‌ها به روش اسنادی جمع‌آوری شده است. به منظور انجام این پژوهش، تعداد (۱۶۶۰) خوشه همخوانی در (۱۴۳۳۶) واژه بسیط و تعداد (۱۰۵۳۶) توالی همخوانی در (۱۵۴۴۶) واژه مرکب و مشتق - مرکب، شامل مقولات اسم، صفت و قید از فرهنگ

هشت‌جلدی سخن^۱ (انوری، ۱۳۸۱) و دیگر فرهنگ‌های فارسی همچون فرهنگ زبان فارسی (مشیری، ۱۳۶۹) و فرهنگ معین (معین، ۱۳۸۱)، جمع‌آوری شده است. اطلاعات واج‌شناختی مربوط به هر واژه در نرم‌افزار اکسل ثبت و بررسی شده است. علت استفاده از این نرم‌افزار استفاده آسان و در دسترس بودن، انعطاف‌پذیری و قابلیت تطبیق زیاد، توان بالا در تجزیه و تحلیل داده‌ها، قابلیت بی‌نظیر ساخت نمودارها، امکان فرمت‌بندی متغیرها و صرفه‌جویی در زمان است. این نرم‌افزار به‌میزان مناسبی می‌تواند در انجام کارهایی تکراری با پیش‌بینی رفتار کاربر، به کاربران کمک کند. اطلاعاتی که برای هر واژه ثبت شده عبارت‌اند از: مقولهٔ واژگانی، ریشه، بازنمایی روساختی و زیرساختی آوایی، ساخت هجایی (CVCV...)، تعداد هجا، تعداد تکواژ، توالی همخوانی بین تکواژ اول و دوم تا تکواژ سوم و چهارم، عدد رسایی هر نوع توالی، خوشهٔ همخوانی در هر هجا و عدد رسایی مربوط به آن. از این میان تعداد (۱۰۲) خوشه و (۵۸۵) توالی دارای همخوان‌های انسایشی یافت شده است که در انجام پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته است.

۳- اصول واج‌آرایی

با توجه به اینکه ممکن است نظریه‌های زبانی مطرح‌شده در حوزهٔ واج‌آرایی، به‌تنهایی پاسخ‌گوی پارامترهای موجود در واج‌آرایی یک زبان نباشند، از مجموع چند اصل و نظریهٔ جهانی و چند زیرنظریهٔ مطرح در حوزهٔ واج‌آرایی و اصول هجابندی در تحلیل‌های این پژوهش می‌توان استفاده کرد.

۳-۱- اصول هجابندی

«هجابندی» عملیاتی واجی است که طی آن، هر واج، ساختار مربوط به خود را می‌یابد (گاسمن^۲، ۲۰۰۲: ۱۰۷). هایمن^۳ (۱۹۷۵) به‌نقل از پولگرام^۴ (۱۹۷۰)، با شناسایی نوعی تشابه میان ساختمان هجا و واژه، سه اصل را پیشنهاد می‌کند:

۳-۱-۱- اصل حداکثر ساختمان هجای باز^۵

براساس این اصل، پس از هر واژه در واژه، مرز هجایی قرار می‌گیرد. بدین ترتیب، واژه‌هایی همچون

۱. این فرهنگ دارای (۸۰) هزار مدخل اصلی، (۴۰) هزار مدخل فرعی و (۱۷۰) مثال است. مثال‌های ارائه‌شده در این فرهنگ از (۸۰۰) اثر منظوم و مثنوی جمع‌آوری شده است.

2. E. Gussman

3. L. M. Hyman

4. E. Pulgram

5. Principle of Maximal Open Syllabicity

«rooster» و «master» به صورت /ru\$ster/ و /ma\$ster/ تقطیع هجایی می‌شوند تا هجای اوّل به صورت باز به دست آید؛ ولی از آنجاکه وقوع واکه‌های نرم /ɪ, u, ə, ɔ, ɛ, i/ در موضع پایان هجا در انگلیسی مجاز نیست، هجابندی واژه «master» به صورت /ma\$ster/ صحیح نیست و باید به شیوه دیگری عمل کرد (هایمن، ۱۹۷۵: ۱۸۹)

۳-۱-۲- اصل حداقل پایانه و حداکثر آغازه^۱

اگر هجایی را به دلیل اینکه واکه‌اش در پایان قرار نمی‌گیرد، نتوان به صورت باز نگه داشت، در این صورت باید هر تعداد همخوان که ضروری است و نه بیشتر، از آغاز هجای بعدی جدا نموده و به هجای قبل منتقل کرد تا هجایی با پایانه مجاز ایجاد شود و به این ترتیب، واکه از موضع پایان هجا دور شود. در صورتی که همخوان یا همخوان‌هایی نتوانند در موضع آغازه هجای بعدی قرار گیرند، باید از آغازه آن هجا هر تعداد همخوان که برای شکل آغازین مجاز، ضروری است، نگه داشت و بقیه را به هجای قبل به منزله پایانه افزود تا یک هجای بسته ایجاد شود. بر این اساس، تقطیع هجایی واژه «employ» به صورت «em\$ploy» خواهد بود؛ زیرا خوشه /mpl/ در آغاز واژه یا هجا در زبان انگلیسی مجاز نیست (هایمن، ۱۹۷۵: ۱۸۹).

۳-۱-۳- اصل پایانه بی‌قاعده^۲

اگر نقل و انتقال لازم از آغاز هجا به موضع پایان هجای قبلی، منتهی به پیدایش خوشه‌های غیر مجاز از همخوان‌ها در پایان هجا شود، پایانه هجا باید بار این بی‌قاعدگی را به دوش بکشد نه آغازه‌های هجای بعدی، برای مثال، در زبان اسپانیایی واژه «transcriber» براساس اصل اوّل باید به صورت «tra\$nscribir» تقطیع شود؛ اما چون خوشه‌های /nscri/ در زبان اسپانیایی، در آغاز واژه یا هجا قرار نمی‌گیرد، /n/ باید به هجای اوّل منتقل گردد تا صورت tran\$scribir حاصل شود. با این حال /scri/ نیز یک زنجیره قابل قبول برای آغاز واژه نیست، ولی خوشه /ns/ نیز نمی‌تواند در پایان واژه اسپانیایی بیاید. پس بار این بی‌قاعدگی به دوش پایانه می‌افتد و /s/ نیز به پایانه هجای قبل افزوده می‌شود و نتیجه حاصل، تقطیع واژه به شکل «trans\$cribir» خواهد بود. اصل سوم پولگرام ناظر بر این حقیقت است که بسیاری از زبان‌ها، زنجیره‌های همخوانی طولانی‌تر را در پایان هجا بیشتر می‌پذیرند تا در آغاز آن (هایمن، ۱۹۷۵: ۲۹۵).

۳-۲- رسایی

کرد زعفرانلو کامبوزیا (۱۳۸۵) به نقل از گرینبرگ^۱ (۱۹۷۸)، اصولی را به‌مثابه مهم‌ترین ویژگی‌های بین زبانی خوشه‌های همخوانی بیان می‌کند. این اصول سه‌گانه عبارت‌اند از: قانون مجاورت هجا؛ اصل توالی رسایی^۳ و اصل مرز اجباری^۴.

۳-۲-۱- قانون مجاورت هجا

یکی از اصول مطرح در واج‌شناسی خودواحد است. براساس این، در لایه خودواحد، مجاورت دو خودواحد یکسان مجاز نیست. اساساً اگر توالی واحدهای مستقل یکسان در یک اشتقاق وجود داشته باشد، اصل مرز اجباری مانند صافی عمل کرده آن دو را یکی می‌کند (کرد زعفرانلو کامبوزیا، ۱۳۸۵: ۵۳).

۳-۲-۲- اصل توالی رسایی

آواهای گفتاری برحسب بلندی ذاتی یا رسایی با یکدیگر متفاوت هستند. آواهای گفتار می‌توانند برحسب «رسایی» نسبی درجه‌بندی شوند. به‌مقدار صدای آزادشده در حین تولید، یک واحد واجی رسایی گفته می‌شود (روکا^۵، ۱۹۹۴: ۱۵۲). در واج‌شناسی، رسایی اصطلاحی است که برای تعریف ساختار هجا استفاده می‌شود. مرکز هجا به‌مثابه جایگاهی که دارای بیشترین رسایی است با عنوان قلّه رسایی تعریف می‌شود (کریستال^۶، ۲۰۰۸: ۴۴۲). واکه [a] نسبت به واکه [i] رسایی بیشتری دارد و میزان رسایی واکه [i] هنگامی که با بیشترین قدرت تولید شود، به‌اندازه میزان رسایی واکه [a] نخواهد بود (کتفورد^۷، ۲۰۰۲: ۱۶۵). روکا (۱۹۹۷) رسایی را میزان صدای تولیدشده هنگام تلفظ یک واحد آوایی می‌داند. بر این اساس هرچه بست تولیدی تنگ‌تر و باریک‌تر باشد، میزان رسایی کمتر است و برعکس، هرچه بست تولیدی وسیع‌تر باشد، میزان رسایی نیز بیشتر می‌شود (روکا، ۱۹۹۷: ۱۵۲). «اصل توالی رسایی»، مدیریت قواعد واج‌آرایی و تنظیم منطقی توالی آواهای گفتار است (هیز^۸، ۲۰۰۹: ۷۷). کنستوویچ^۹ (۱۹۹۴) اصل توالی رسایی را افزایش میزان رسایی از آغاز به سمت هسته و کاهش میزان

1. J. Greenberg
2. SCL
3. SSP
4. OCP
5. I. Roca
6. D. Crystal
7. J. C. Catford
8. B. Hayes
9. M. Kenstowicz

رسایی از هسته به سمت پایانه می‌داند؛ سپس در ادامه می‌افزاید، اگرچه در مورد چیستی و تعریف توالی رسایی در زبان‌ها، نادانسته‌های فراوانی وجود دارد، اما واج‌شناسان طبقه‌بندی واجی واحدی را به ترتیب از رساترین به کم‌رساترین پذیرفته‌اند. این طبقه‌بندی در بازنمایی زیر آمده است؛ علامت «<» نشان‌دهنده میزان رسایی بیشتر است، برای مثال در « $y > x$ » نشان‌دهنده میزان رسایی بیشتر y نسبت به x است. طبقه‌بندی واجی براساس رسایی به صورت زیر است:

«واکه‌ها < غلت‌ها < روان‌ها < خیشومی‌ها < انسدادی‌ها»

بنابراین، واکه‌ها رساترین و انسدادی‌ها، کم‌رساترین واج‌ها هستند (کنستویچ، ۱۹۹۴: ۲۵۴). گوسکوا (۲۰۰۴) به نقل از سلکرک^۱ (۱۹۸۴)، تقسیم‌بندی ریزتری ارائه می‌دهد (گوسکوا، ۲۰۰۴: ۷):

$p, t, k < b, d, g < f < v, z, \delta < s < m, n < l < r$

کار^۳ (۱۹۹۳: ۸)، بازهم تقسیم‌بندی را ریزتر کرده است:

$k, t, p < g, d, b < \int, s, f < \int, z, v, \delta < n, m < l < r < u, i < o, e < a$

۳-۲-۳- قانون مجاورت هجا

قانون مجاورت هجا را اولین بار، موری و ونمان^۴ (۱۹۸۳) و ونمان (۱۹۸۸) ارائه دادند. آنان کوشیدند الگوی هجابندی و تغییرات آوایی در مرزهای هجا را در قالب قانون (الف) بیان کنند:

قانون (الف): «قدرت همخوانی^۵ یک جفت آوای مجاور β و α در پایانه هجای اول و β در آغاز هجای دوم) تمایل دارد از پایانه α به سمت آغاز β افزایش یابد.»

به عبارت دیگر، هنگام تولید همخوان پایانه (α)، هوا تا حدی ممکن آزادانه جریان یابد و در آغاز β هجای بعد تا حدی ممکن با مانع برخورد کند.

۳-۳- رسایی و اصل مرز اجباری

برخی از زبان‌شناسان از جمله دیویس^۶ (۱۹۹۸)، پارکر^۷ (۲۰۰۲) و گوسکوا (۲۰۰۴)، در عین پابندی به قانون ونمان، آن را با توجه به «رسایی»، بازتعریف کرده‌اند؛ به طوری که رسایی و قدرت همخوانی،

1. E. Selkirk

2. M. Gouskova

3. Ph. Carr

4. R. W. Murray & Th. Vennemann

5. consonantal strength

6. S. Davis

7. S. G. Parker

دو پدیده عکس یکدیگر هستند. اگر بخواهیم «مقیاس قدرت همخوانی» و نمان را با «اصل سلسله‌مراتب رسایی»^۱ که گوسکوا (۲۰۰۴) به‌نقل از یسپرسن (۱۹۰۴)، ارائه نموده است، مقایسه کنیم؛ دو سلسله‌مراتب زیر را خواهیم داشت:

مقیاس قدرت همخوانی و نمان: ر-گونه‌ها > کناری‌ها > خیشومی‌ها > سایشی‌های واکنار > سایشی‌های بی‌واک > انسدادی‌های واکنار > انسدادی‌های بی‌واک (ونمان، ۱۹۸۸: ۹).

سلسله‌مراتب رسایی یسپرسن: غلت‌ها < ر-گونه‌ها < کناری‌ها < خیشومی‌ها < سایشی‌های واکنار < انسدادی‌های واکنار < سایشی‌های بی‌واک < انسدادی‌های بی‌واک (گوسکوا، ۲۰۰۴: ۲۰۸).

با وجود برخی اختلافات در زمینه جایگاه انسدادی‌ها و سایشی‌ها در این دو مقیاس، آنچه مورد توافق همگان است، روند عکس این دو مقیاس است؛ بنابراین با توجه به اصل توالی رسایی و مقیاس قدرت همخوانی، قانون مجاورت هجا را می‌توان به‌صورت (ب) بازنویسی کرد:

قانون (ب): در یک جفت β و α در مرز دو هجا، توالی رسایی از α (پایانه) به سمت β (آغاز) تمایل به کاهش دارد.

گوسکوا (۲۰۰۴: ۲۱۱) رتبه‌بندی زیر را برای همخوان‌های هم‌جوار موجود در پایانه هجای اول و آغاز هجای دوم براساس اصل توالی رسایی برگرفته از یسپرسن (۱۹۰۴) ترسیم می‌کند.

جدول (۱). رتبه‌بندی همخوان‌های پایانه هجای اول و آغاز هجای دوم براساس اصل توالی رسایی (گوسکوا، ۲۰۰۴: ۲۱۱)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
w.t	w.s	w.d	w.z	w.n	w.l	w.r	w.w	r.w	l.w	n.w	z.w	d.w	s.w	t.w
	r.t	r.s	r.d	r.z	r.n	r.l	r.r	l.r	n.r	z.r	d.r	s.r	t.r	
		l.t	l.s	l.d	l.z	l.n	l.l	n.l	z.l	d.l	s.l	t.l		
			n.t	n.s	n.d	n.z	n.n	z.n	d.n	s.n	t.n			
				z.t	z.s	z.d	z.z	d.z	s.z	t.z				
					d.t	d.s	d.d	s.d	t.d					
						s.t	s.s	t.s						
							t.t							
-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7

هر یک از همخوان‌های موجود در جدول (۱)، نماینده طبقه طبیعی خود هستند. منظور از «t.w» آن است که «w» در پایانه هجای اول و «t» در آغاز هجای دوم قرار دارد. اعداد پایین جدول از تفریق عدد رسایی همخوان‌های هر ستون به‌دست آمده‌اند. با توجه به جدول (۱) به‌نظر می‌رسد که بهترین حالت مواردی است که پایانه هجای اول، رساترین واحد واجی و آغاز هجای بعدی، کم‌رساترین واحد

واجی باشد که در این صورت قانون مجاورت هجا در حدّ اعلای خود رعایت می‌شود. با توجه به اینکه رساترین همخوان‌ها، «غلت‌ها» و کم‌رساترین آن‌ها، «انسدادی‌های بی‌واک» هستند، می‌توان توالی بهینه زیر را در نظر گرفت. (کرد زعفرانلو کامبوزیا و دیگران، ۱۳۹۱: ۱۱۶):

همخوان‌های پایانه: «غلت > روان > کناری > خیشومی > سایشی واکدار > انسدادی واکدار > سایشی بی‌واک > انسدادی بی‌واک».

همخوان‌های آغاز: «انسدادی بی‌واک > سایشی بی‌واک > انسدادی واکدار > سایشی واکدار > خیشومی > کناری > روان > غلت».

پارکر (۲۰۰۸: ۶۰) واحدهای واجی را از کم‌رساترین تا رساترین، در هفده گروه به‌صورتی که در جدول (۲) ارائه شده، درجه‌بندی کرده است. آنچه در پژوهش حاضر به‌منظور محاسبه عدد رسایی استفاده خواهد شد، مقادیر موجود در جدول (۲) است:

جدول (۲). سلسله‌مراتب رسایی براساس پارکر (۲۰۰۸: ۶۰)

عدد رسایی	طبقه طبیعی	عدد رسایی	طبقه طبیعی ^۱
۸	تکریری‌ها ^۲	۱۷	واکه افتاده
۷	خیشومی‌ها	۱۶	واکه میانی حاشیه‌ای ^۳ (به‌استثنای [ə])
۶	سایشی‌های واکدار	۱۵	واکه افراشته حاشیه‌ای (به‌استثنای [ɪ])
۵	انسایشی‌های واکدار	۱۴	واکه میانی مرکزی ^۴ ([ə])
۴	انسدادهای واکدار	۱۳	واکه افراشته مرکزی [ɪ]
۳	سایشی‌های بیواک ([h])	۱۲	غلت‌ها
۲	انسایشی‌های بی‌واک	۱۱	ناسوده رانگی ^۵ ([l])
۱	انسدادی‌های بی‌واک ([ʔ])	۱۰	زنشی‌ها ^۶
		۹	کناری‌ها ^۷

۴- ارائه و تحلیل داده‌ها

پس از استخراج اطلاعات مورد نیاز از واژه‌های جمع‌آوری شده، جدول بسامد خوشه‌ها و توالی‌ها، رسم شده است. از مجموع (۱۴۳۳۶) واژه بسیط جمع‌آوری شده، تعداد (۱۶۶۰) خوشه به‌دست آمده است. از

1. natural class
2. trills
3. peripheral
4. interior
5. rhotic approximants
6. flaps
7. laterals

این میزان خوشه، در مجموع همخوان‌های انسایشی در هر دو موقعیت عضو اول و دوم، دارای فراوانی (۱۰۲) هستند؛ همچنین از مجموع (۱۵۴۴۶) واژه مرگب و مشتق - مرگب، (۱۰۵۳۶) توالی به‌دست آمده است که تعداد (۵۸۵)، توالی، دارای همخوان‌های انسایشی هستند.

واج‌های زبان فارسی از شش واکه و (۲۳) همخوان تشکیل شده است. با توجه به سه نوع هجا، شمار بالقوه هجاها در زبان فارسی (۷۶۳۱۴) خواهد بود. این عدد بر مبنای این فرض محاسبه شده است که در زنجیره هم‌نشینی، هیچ‌گونه محدودیتی در مورد قرار گرفتن واج‌ها در کنار هم وجود نداشته باشد؛ اما در واقع وضع به این صورت نیست؛ زیرا هر آوا در زنجیره هم‌نشینی، در مجاورت با آواهای دیگر دارای محدودیت یا فشار ساختی^۱ است. در نتیجه، تعداد بالفعل هجاها که در ساختمان زبان شرکت دارند، حتی از یک‌دهم عدد یادشده، کمتر خواهد بود (ثمره، ۱۳۷۸: ۱۱۱).

در داده‌های مورد بررسی، چه در خوشه‌های واژه‌های بسیط و چه در توالی‌های واژه‌های مرگب و مشتق - مرگب، دو انسایشی [dʒ] و [ʃ] بسامد حضور کمتری نسبت به دیگر همخوان‌ها دارند. با توجه به هجده همخوان گرفته در زبان فارسی، به‌صورت بالقوه همخوان‌های انسایشی باید هجده نوع خوشه یا توالی با همخوان‌های گرفته به‌عنوان عضو اول خوشه یا توالی تولید کنند؛ اما به‌صورت بالفعل این تعداد برای خوشه‌ها پنج نوع و برای توالی‌ها پانزده نوع است.

جدول (۳). انواع خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی با همخوان‌های گرفته (انسایشی عضو اول)

خوشه	توالی		عدد رسایی	همخوان انسایشی عضو اول + همخوان گرفته عضو دوم	ردیف
	درصد از کل فراوانی	درصد از کل توالی‌ها (۵۸۵)			
۰	۰	۰/۵۱	۳	۱ = (۲) - ۳	۱ انسایشی بی‌واک - سایشی بی‌واک
۱/۹۶	۲	۱/۳۶	۸	۱ = (۵) - ۶	۲ انسایشی واکدار - سایشی واکدار
۰	۰	۲/۳۹	۱۴	۲ = (۲) - ۴	۳ انسایشی بی‌واک - انسدادی واکدار
۰	۰	۰	۰	۴ = (۲) - ۶	۴ انسایشی بی‌واک - سایشی واکدار
۰	۰	۰	۰	۳ = (۲) - ۵	۵ انسایشی بی‌واک - انسایشی واکدار
۰/۹۸	۱	۵/۹۵	۳۵	-۲ = (۵) - ۳	۶ انسایشی واکدار - سایشی بی‌واک
۰	۰	۴/۹۵	۲۹	-۴ = (۵) - ۱	۷ انسایشی واکدار - انسدادی بی‌واک
۰	۰	۲/۲۲	۱۳	-۱ = (۲) - ۱	۸ انسایشی بی‌واک - انسدادی بی‌واک
۳/۹۲	۴	۷/۵۲	۴۴	-۱ = (۵) - ۴	۹ انسایشی واکدار - انسدادی واکدار
۰	۰	۰/۱۷	۱	-۳ = (۵) - ۲	۱۰ انسایشی واکدار - انسایشی بی‌واک
۶/۸۶	۷	۲۵/۱۲	۱۴۷	----	مجموع

جدول (۳) انواع توالی‌ها و خوشه‌هایی را نشان می‌دهد که عضو اول یک انسایشی و عضو دوم یک همخوان گرفته است. برای محاسبه جمع جبری عدد رسایی هر خوشه یا توالی طبق سلسله‌مراتب رسایی پارکر (۲۰۰۸) به این روش عمل می‌کنیم: برای مثال در توالی یا خوشه «انسایشی بی‌واک + سایشی بی‌واک»، عدد رسایی انسایشی بی‌واک (۲) و عدد رسایی سایشی بی‌واک (۳) است؛ در نتیجه معادله $(۲) - (۳) = ۱$ را خواهیم داشت و جمع جبری عدد رسایی این دو همخوان عدد (۱) خواهد بود. درصد خوشه‌های «انسایشی + همخوان‌های گرفته» از مجموع خوشه‌های دارای همخوان انسایشی یافت شده در واژه‌های بسیط، (۶/۸۶٪) و درصد توالی‌های یافت‌شده در مرز ترکیب از این نوع، (۲۵/۱۲٪) است. براساس جدول (۳) از ده نوع خوشه یا توالی بالقوه، تنها سه ردیف خوشه و هشت ردیف توالی دارای فراوانی است، همچنین پنج ردیف در محدوده عدد رسایی مثبت و شش ردیف در محدوده عدد رسایی منفی است. در خوشه‌های گرفته‌ای که همخوان انسایشی عضو اول است، (۲۹٪) در محدوده مثبت و (۷۱٪) در محدوده منفی است. در توالی‌هایی از این نوع (۱۷٪) در محدوده رسایی مثبت و (۸۳٪) در محدوده رسایی منفی است. تمام واژه‌های بسیطی که دارای خوشه‌های «انسایشی + همخوان گرفته» هستند، از واژه‌های عربی‌اند. این واژه‌ها عبارت‌اند از: «رجس» [redʒs]، «حجب» [hodʒb]، «عجب» [ʔodʒb]، «مجد» [madʒd]، «وجد» [vadʒd]. همچنین خوشه‌هایی که در محدوده رسایی مثبت قرار دارند، در دو واژه عربی «هجو» [hadʒv] و «عجز» [ʔadʒz] دیده می‌شوند. رفتار انسایشی‌ها در خوشه‌ها و توالی‌های گرفته به‌مثابه عضو اول در رابطه با اصل توالی رسایی شباهت زیادی به هم دارد و در هر دو مورد بیشتر گرایش به تبعیت از این اصل دیده می‌شود. با این حال میزان تخطی در خوشه‌های «انسایشی + همخوان گرفته» بیشتر است؛ که البته این تخطی مربوط به ورود واژه‌ها به زبان فارسی است؛ در غیر این صورت در این نوع خوشه‌ها (۱۰۰٪) از اصل توالی رسایی پیروی می‌شود.

جدول (۴). انواع خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی با همخوان‌های رسا (انسایشی عضو اول)

خوشه	توالی		عدد رسایی	همخوان انسایشی عضو اول و همخوان رسا عضو دوم	ردیف	
	فراوانی	درصد از کل توالی‌ها (۵۸۵)				فراوانی
۲/۹۴	۳	۱/۷۰	۱۰	$۲ - (۵) = ۷$	انسایشی واکدار - خیشومی	۱
۴/۹	۵	۱/۱۹	۷	$۳ - (۵) = ۸$	انسایشی واکدار - تکریری	۲

ادامه جدول (۴). انواع خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی با همخوان‌های رسا (انسایشی عضو اول)

خوشه	توالی		عدد رسایی	همخوان انسایشی عضو اول و همخوان رسا عضو دوم	ردیف	
	درصد از کل خوشه‌ها (۱۰۲)	فراوانی				درصد از کل توالی‌ها (۵۸۵)
۰	۰	۱/۰۲	۶	۷ - (۲) = ۵	انسایشی بی‌واک - خیشومی	۳
۰	۰	۰/۳۴	۲	۸ - (۲) = ۶	انسایشی بی‌واک - تکریری	۴
۱/۹۶	۲	۰/۱۷	۱	۹ - (۵) = ۴	انسایشی واکدار - ناسوده کناری	۵
۰	۰	۰/۱۷	۱	۱۲ - (۵) = ۷	انسایشی واکدار - ناسوده کامی	۶
۰	۰	۰/۱۷	۱	۱۲ - (۵) = ۷	انسایشی بی‌واک - ناسوده کامی	۷
۰	۰	۰	۰	۹ - (۲) = ۷	انسایشی بی‌واک - ناسوده کناری	۸
۹/۸	۱۰	۴/۷۸	۲۸	----	مجموع	

در جدول (۴) انواع توالی‌ها و خوشه‌های «انسایشی + همخوان رسا» ارائه شده است. درصد این نوع خوشه‌ها از مجموع خوشه‌های دارای همخوان انسایشی یافت شده در واژه‌های بسیط، (۹/۸٪) و درصد توالی‌های یافت شده در مرز ترکیب از این نوع (۴/۷۸٪) است. از مجموع فراوانی توالی‌های دارای همخوان انسایشی، فراوانی توالی‌های «انسایشی + همخوان رسا» درصد کمی دارد. با نگاهی به محدوده عدد رسایی در جدول (۴)، مشخص می‌شود که در تمام موارد محدوده عدد رسایی مثبت است. از هشت ردیف خوشه یا توالی بالقوه از این نوع، هفت ردیف توالی و سه ردیف خوشه وجود دارد. این سه ردیف خوشه حاصل هم‌نشینی انسایشی واکدار با همخوان‌های رسای خیشومی، کناری و تکریری است و در وام‌واژه‌های عربی «عجن^۱» [ʔadʒn]، «نجم» [nadʒm]، «عجم^۲» [ʔodʒm]، «حجر^۳» [hadʒr]، «زجر^۴» [zadʒr]، «ضجر^۵» [zadʒr]، «فجر» [fadʒr]، «هجر» [hedʒr]، «رجل^۶» [redʒl]، «عجل» [ʔedʒl] وجود دارد.

با ورود این وام‌واژه‌های عربی به زبان فارسی در خوشه‌های «انسایشی + همخوان رسا» تخطی از اصل توالی رسایی صورت می‌گیرد. در غیر این صورت، فراوانی این نوع خوشه در واژه‌های بسیط

۱. خمیرکردن یا سرشتن آرد

۲. زبان‌بسته‌ها، گنگ‌ها

۳. منع کردن کسی از تصرف در اموال خود به‌علت محجوربودن او

۴. اذیت و آزار

۵. بی‌قراری، اضطراب، دل‌تنگی

۶. پا

فارسی سره، صفر است. در مجموع بیشترین فراوانی خوشه‌ها مربوط به هم‌نشینی انسایشی‌ها با تکریری و بیشترین فراوانی توالی‌ها مربوط به هم‌نشینی انسایشی واکدار و خیشومی است.

جدول (۵). انواع خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی با همخوان‌های گرفته (انسایشی عضو دوم)

خوشه	توالی		عدد رسایی	همخوان گرفته عضو اول و همخوان انسایشی عضو دوم	ردیف
	درصد از کل خوشه‌ها (۱۰۲)	فراوانی			
۰	۰	۰	۰	انسایشی واکدار - انسایشی واکدار	۱
۰	۰	۰	۰	انسایشی بی‌واک - انسایشی بی‌واک	۲
۰	۰	۵/۱۲	۳۰	انسدادی واکدار - انسایشی واکدار	۳
۰	۰	۳/۴۱	۲۰	انسدادی بی‌واک - انسایشی بی‌واک	۴
۶/۸۶	۷	۲/۳۹	۱۴	سایشی بی‌واک - انسایشی واکدار	۵
۰	۰	۶/۳۲	۳۷	انسدادی بی‌واک - انسایشی واکدار	۶
۰	۰	۵/۲۹	۳۱	انسدادی واکدار - انسایشی بی‌واک	۷
۴/۹	۵	۱/۸۸	۱۱	سایشی واکدار - انسایشی واکدار	۸
۰	۰	۲/۸۳	۱۶	سایشی واکدار - انسایشی بی‌واک	۹
۶/۸۶	۷	۲/۹۰	۱۷	سایشی بی‌واک - انسایشی بی‌واک	۱۰
۱۸/۶۲	۱۹	۳۰/۰۸	۱۷۶	مجموع	

در جدول (۵) انواع توالی‌ها و خوشه‌هایی ارائه شده است که عضو اول یک همخوان گرفته و عضو دوم یک انسایشی است. فراوانی خوشه‌های «همخوان گرفته + انسایشی» از مجموع خوشه‌های دارای همخوان انسایشی در واژه‌های بسیط، (۱۸/۶۲٪) و بسامد توالی‌های یافت شده در مرز ترکیب از این نوع (۳۰/۰۸٪) است. از ده ردیف خوشه یا توالی بالقوه، تنها سه ردیف خوشه، آن هم فقط در هم‌نشینی با سایشی‌ها و نه ردیف توالی وجود دارد. با نگاهی به محدوده عدد رسایی در جدول (۵)، مشاهده می‌شود که چهار ردیف در محدوده عدد رسایی مثبت و چهار ردیف در محدوده عدد رسایی منفی و دو ردیف در محدوده عدد رسایی صفر است که بسامد صفر نیز دارد.

در خوشه‌های «همخوان گرفته + انسایشی»، (۳۹٪) در محدوده مثبت و (۶۱٪) در محدوده منفی هستند. این درصد تخطی مربوط به نوع خوشه «سایشی بی‌واک + انسایشی واکدار» است. این نوع خوشه در وام‌واژه‌های عربی «نسج»^۱ [nasdʒ]، «فرخج»^۲ [faraxdʒ] و «وهج»^۳ [vahdʒ] و واژه‌های

۱. بافت

۲. نازیبا و نامتناسب، زشت

۳. سوختن، سوزاندن

فارسی قدیمی^۱ «پفج» [pafɔʒ]، «سفیج» [safɔʒ]، «لفج» [lafɔʒ] و «لنج» [laxɔʒ] وجود دارد. دیگر داده‌هایی که خوشه‌هایی از این نوع در آن‌ها وجود دارد، شامل وام‌واژه‌های عربی «مزج» [mazɔʒ]، «نضج» [nozɔʒ]، «زوج» [zowɔʒ]، «فوج» [fowɔʒ]، «موج» [mowɔʒ] هستند. باز هم بیشترین بسامد واژه‌های یافت شده مربوط به وام‌واژه‌ها است که در بحث تغییر رسایی در خوشه‌های زبان فارسی نقش بسیاری دارند.

در توالی‌های جدول (۵)، (۵۷٪) از توالی‌ها در محدوده رسایی مثبت و (۴۳٪) در محدوده رسایی منفی است. در مجموع با توجه به آمار ذکر شده در توالی‌های «همخوان‌گرفته + انسایشی» تمایل بیشتری به تخطی از اصل توالی رسایی وجود دارد.

جدول (۶). انواع خوشه‌ها و توالی‌های انسایشی با همخوان‌های رسا (انسایشی عضو دوم)

ردیف	عضو اول رسا و عضو دوم انسایشی	عدد رسایی	توالی		خوشه	
			فراوانی	درصد از کل توالی‌ها (۵۸۵)	فراوانی	درصد از کل خوشه‌ها (۱۰۲)
۱	تکریری - انسایشی بی‌واک	۲ - (۸) = -۶	۵۶	۹/۵۷	۴	۳/۹۲
۲	ناسوده کناری - انسایشی بی‌واک	۲ - (۹) = -۷	۵۶	۹/۵۷	۱	۰/۹۸
۳	خیشومی - انسایشی واکدار	۵ - (۷) = -۲	۴۵	۷/۶۹	۴۲	۴۱/۱۷
۴	تکریری - انسایشی واکدار	۵ - (۸) = -۳	۳۸	۶/۴۹	۸	۷/۸۴
۵	خیشومی - انسایشی بی‌واک	۲ - (۷) = -۵	۲۸	۴/۷۸	۸	۷/۸۴
۶	ناسوده کناری - انسایشی واکدار	۵ - (۹) = -۴	۹	۱/۵۳	۲	۱/۹۶
۷	ناسوده کامی - انسایشی واکدار	۵ - (۱۲) = -۷	۱	۰/۱۷	۲	۱/۹۶
۸	ناسوده کامی - انسایشی بی‌واک	۲ - (۱۲) = -۱۰	۱	۰/۱۷	۱	۰/۹۸
	مجموع	---	۲۳۴	۴۰	۶۸	۶۶/۶۶

در جدول (۶) انواع توالی‌ها و خوشه‌های «همخوان رسا + انسایشی» ارائه شده است. درصد این

۱. این واژه‌ها با انسایشی بی‌واک [f] نیز تلفظ می‌شوند.

۲. اسم قدیمی

۳. نوعی خربزه نرسیده

۴. اسم قدیمی

۵. زاج سیاه که رنگرزان آن را به‌کار می‌برند.

۶. آمیختن، مخلوط کردن

۷. پاگرفتن و به‌سوی کمال و پیشرفت حرکت کردن

۸. گروه، دسته

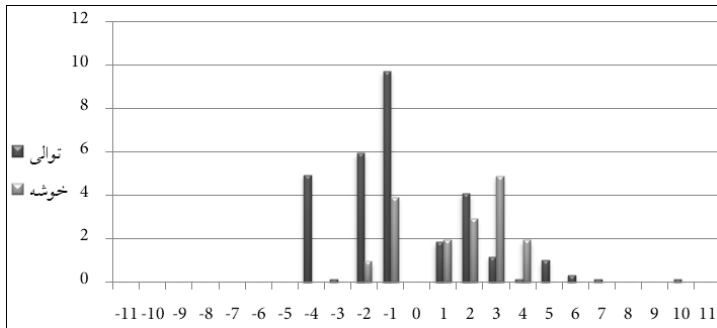
نوع خوشه‌ها از مجموع خوشه‌های دارای همخوان انسایشی یافت شده در واژه‌های بسیط، (۶۶/۶۶٪) و درصد توالی‌های یافت شده در مرز ترکیب از این نوع (۴۰٪) است. محدوده عدد رسایی در جدول (۶) کاملاً منفی است. بیشترین فراوانی توالی‌هایی از این نوع مربوط به هم‌نشینی همخوان‌های تکریری و ناسوده کناری با انسایشی بی‌واک است. بیشترین فراوانی خوشه‌هایی از این نوع مربوط به هم‌نشینی خیشومی‌ها (به‌ویژه خیشومی لثوی) با همخوان‌های انسایشی است. واژه‌هایی که دارای خوشه «خیشومی + انسایشی واکدار» هستند، شامل ده وام‌واژه عربی و انگلیسی و ترکی، هجده واژه فارسی و چهارده واژه فارسی قدیمی هستند؛ در خوشه «تکریری + انسایشی واکدار»، شش وام‌واژه و دو واژه فارسی و در خوشه «خیشومی + انسایشی بی‌واک»، چهار وام‌واژه، سه واژه فارسی قدیمی و یک واژه نامشخص دیده می‌شود. خوشه «ناسوده کامی + انسایشی بی‌واک/ واکدار» در اسم صوت «قیچ» [Gejʃ] و وام‌واژه‌های پرکاربرد «پیچ» [pejɖʒ] و «پکیچ» [pacejɖʒ] مشاهده می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری

همخوان‌های انسایشی در زبان فارسی نسبت به دیگر همخوان‌ها بسامد کمی دارند؛ افزون بر آنکه انسایشی‌ها برای تشکیل خوشه نمی‌توانند با یکدیگر هم‌نشین شوند، انسایشی [ʃ] به‌مثابه عضو اول خوشه، بسامد صفر دارد و تعداد خوشه‌هایی که انسایشی [ɖʒ] به‌منزله عضو اول در تولید آن‌ها شرکت دارد، محدود است و همه خوشه‌ها در وام‌واژه‌های عربی مشاهده شده است. به‌مثابه عضو دوم خوشه، انسایشی بی‌واک [ʃ] با همخوان‌های متنوعی خوشه تشکیل می‌دهد. این انسایشی بیشترین بسامد هم‌نشینی را با دو همخوان لثوی [r] و [n] دارد. بیشتر واژه‌های یافت شده، یا وام‌واژه هستند، یا اینکه واژه قدیمی‌اند و اکنون کاربردی ندارند.

در نمودار (۱) و (۲) کل محدوده رسایی (۱۱) تا (۱۱-) به‌صورت تفکیک‌شده برای خوشه‌های انسایشی موجود در واژه‌های بسیط و توالی‌های مرز ترکیب با توجه به عضو اول یا دوم بودن همخوان انسایشی، ارائه شده است. بیشترین بسامد توالی‌های انسایشی در مرز ترکیب در محدوده عدد رسایی منفی مربوط به (۱-) و در محدوده عدد رسایی مثبت، عدد (۲) است. در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط بیشترین بسامد در محدوده عدد رسایی منفی مربوط به (۱-) و در محدوده عدد رسایی مثبت، عدد (۳) است. چه در خوشه و چه در توالی هرچه از عدد رسایی صفر به سمت عدد رسایی

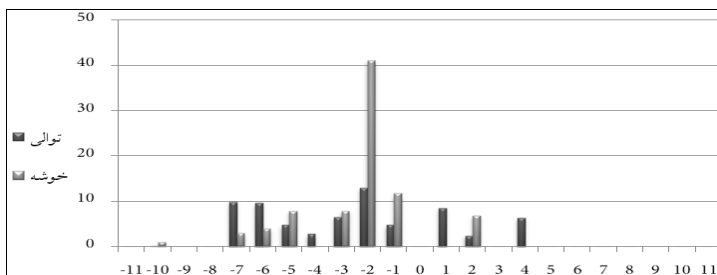
(۱۱-) و (۱۱) پیش می‌رویم، بسامدها کاهش یافته و در موارد بسیاری بسامد صفر است.



نمودار (۱). درصد اعداد رسایی از (۱۱-) تا (۱۱) در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط در مقایسه با توالی‌های موجود در مرز ترکیب (انسایشی عضو اول)

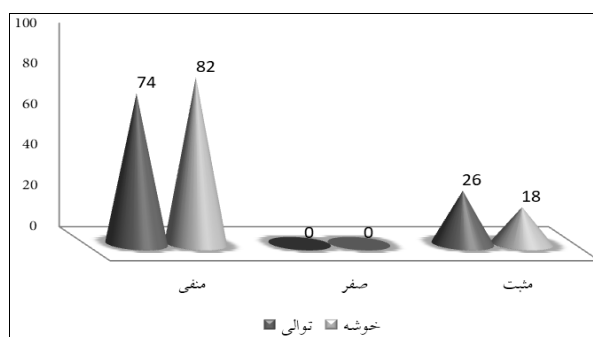
در مجموع در توالی‌های «انسایشی + همخوان دیگر»، (۳۰٪) از توالی‌ها در محدوده عدد رسایی مثبت و (۷۰٪) از توالی‌ها در محدوده عدد رسایی منفی قرار دارند. تمام خوشه‌های موجود از نوع «انسایشی + همخوان دیگر» مربوط به وام‌واژه‌هاست و (۲۹٪) در محدوده عدد رسایی منفی و (۷۱٪) در محدوده عدد رسایی مثبت است. در نتیجه ورود وام‌واژه‌ها به زبان فارسی، میزان تخطی از اصل توالی رسایی را افزایش می‌دهد و این باعث می‌شود که میزان تخطی از این اصل در خوشه‌های انسایشی و توالی‌های انسایشی به هم شبیه باشد.

در نمودار (۲) بیشترین بسامد توالی‌های انسایشی در مرز ترکیب در محدوده عدد رسایی منفی مربوط به (-۶) و در محدوده عدد رسایی مثبت، عدد (۱) است. در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط بیشترین بسامد در محدوده عدد رسایی منفی مربوط به (-۲) و در محدوده عدد رسایی مثبت، (۲) است. چه در خوشه و چه در توالی هرچه از عدد صفر به سمت عدد رسایی (۱۱-) و (۱۱) پیش می‌رویم، بسامدها کاهش یافته و در موارد بسیاری صفر است.



نمودار (۲). بسامد اعداد رسایی از (۱۱-) تا (۱۱) در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط در مقایسه با توالی‌های موجود در مرز ترکیب (انسایشی عضو دوم)

با توجه به نمودار (۲) در مجموع در توالی‌های «همخوان دیگر + انسایشی»، (۲۵٪) در محدوده عدد رسایی مثبت و (۷۵٪) از توالی‌ها در محدوده عدد رسایی منفی قرار دارند. در خوشه‌های «همخوان دیگر + انسایشی» (۸٪) در محدوده رسایی مثبت و (۹۲٪) در محدوده عدد رسایی منفی است که این میزان تخطی از اصل توالی رسایی مربوط به وام‌واژه‌ها است. در نتیجه همخوان‌های انسایشی در جایگاه عضو دوم توالی در مقایسه با عضو دوم خوشه، به میزان بیشتری از اصل توالی رسایی تخطی می‌کند. در نگاهی کلی اگر بخواهیم میزان پیروی از اصل توالی رسایی را در خوشه‌های انسایشی موجود در واژه‌های بسیط با توالی‌های مرز ترکیب مقایسه کنیم، می‌توان نمودار (۳) را ارائه کرد:



نمودار (۳). بسامد کلی محدوده عدد رسایی صفر، مثبت و منفی در خوشه‌های انسایشی در واژه‌های بسیط در مقایسه با توالی‌های مرز ترکیب

با توجه به جدول‌های (۳) تا (۶) و نمودارهای (۱) و (۲)، نتایج بیان‌گر آن است که:
الف: بسامد انسایشی‌ها به‌مثابه عضو دوم در خوشه (۵/۷) برابر عضو اول و در توالی (۲/۳) برابر عضو اول است.

ب: بسامد محدوده رسایی منفی در خوشه (۸۲٪) و در توالی (۷۴٪) است؛ همچنین میزان تخطی از اصل توالی رسایی در خوشه (۱۸٪) و در توالی (۲۶٪) است؛ بنابراین تخطی از این اصل در توالی‌های انسایشی مرز ترکیب بیشتر است.

ج: همه موارد تخطی از اصل توالی رسایی در خوشه‌های موجود در واژه‌های بسیط مربوط به وام‌واژه‌ها است. در واژه‌های بسیط فارسی سره، هیچ نوع تخطی از این اصل در مورد خوشه‌های انسایشی رخ نمی‌دهد.

منابع

- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۸۴). *واج‌شناسی / نظریه بهینگی*. تهران: سمت.
- ثمره، یدالله (۱۳۷۸). *آواشناسی زبان فارسی (آواها و ساخت آوایی هجا)*. ویرایش دوم. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- رحیمی، افشین؛ محرم اسلامی و بهرام وزیرنژاد (۱۳۹۴). توزیع رسایی در خوشه دوهمخوانی مرز هجا در زبان فارسی. *زبان پژوهی*، ۷ (۱۷)، ۷-۲۷.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه (۱۳۸۵). *واج‌شناسی: رویکردهای قاعده‌بنیاد*. چاپ اول. تهران: سمت.
- ؛ فرزانه تاج‌آبادی و بهروز محمودی بختیاری (۱۳۹۱). قلب آوایی در زبان فارسی و برخی گویش‌های ایرانی. *نشریه ادب و زبان*، ۱۵ (۳۲)، ۱۰۵-۱۲۷.
- ؛ فردوس آقاگل‌زاده سیلاخوری و سکینه نویدی‌باغی (۱۳۹۳). بررسی قانون مجاورت هجا در واژه‌های بسیط فارسی. *مجله زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان*، ۶ (۱۰)، ۲۵-۴۹.
- مشیری، مهشید (۱۳۶۹). *فرهنگ زبان فارسی*. تهران: سروش.
- معین، محمد (۱۳۸۱). *فرهنگ معین*. چاپ چهارم. ۲ جلد. تهران: آدنا.
- منصوری، مهرزاد (۱۳۸۸). *نظام بسامدی واج‌ها در زبان فارسی*. ایلام: دانشگاه ایلام.
- نویدی باغی، سکینه (۱۳۹۲). *بررسی واج‌آرایی واژگان بسیط چندهجایی در زبان فارسی*. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.

References

- Alamolhoda, S. M. (2000). *Phonostatistics and Phonotactics of the Syllable in Modern Persian. PhD.thesis*, Helsinki: Finnish Oriental Society.
- Carr, Ph. (1993). *Phonology*. The MacMillan Press. LTD.
- Catford, J. C. (2002). *A Practical Introduction to Phonetics (2nd edition)*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Crystal, D. (2008). *A Dictionary of Linguistics and Phonetics (6th Edition)*. Malden, Oxford & Carlton: Blackwell.
- Davis, S. (1998). Syllable Contact in Optimality Theory. *Journal of Korean Linguistics*, 23, 181-211.
- Gouskova, M. (2004). Relational Hierarchies in Optimality Theory: the case of Syllable Contact. *Phonology*, 21, 201-250.
- Gussman, E. (2002). *Phonology Analysis and Theory*. UK Cambridge University Press.
- Hayes, B. (2009). *Introductory Phonology*. Blackwell Publishing.
- Hyman, L. M. (1975). *Phonology, Theory and Analysis*. New York. Holt. Reinhart and Winston.
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. Cambridge MA & Oxford UK: Blackwell.
- Murray, R. W. & Venemann, Th. (1983). Sound Change and Syllable Structure in Germanic Phonology. *Language*, 59, 514- 528.

- Parker, S. (2008). Sound level protrusions as physical correlates of sonority. *Journal of Phonetics* 36 (1). 55-90. doi:10.1016/j.wocn.2007.09.003.
- Parker, S. G. (2002). *Quantifying the sonority hierarchy*. Ph.D. dissertation, University of Massachusetts Amherst. Distributed by GLSA.
- Pulgram, E. (1970). *Syllable, word, nexus, cursus*, 81. (Janua Linguarum, Series Minor). The Hague: Mouton.
- Roca, I. (1994). *Generative Phonology*. London & New York: Routledge.
- (1997). *Derivations and Constraints in Phonology*. Clarendon Press:Oxford.
- Vennemann, T. (1988). *Preference Laws for Syllable Structure and the explanation of Sound Change: with special reference to German, Germanic, Italian and Latin*. Berlin. New York. Amsterdam: Mouton de Gruyter.

