



دوماهنامه علمی - پژوهشی

د، ش ۷ (پیاپی ۴۲)، ویژه‌نامه زمستان ۱۳۹۶، صص ۳۱۵-۳۳۹

بررسی حذف همخوان در خوشه‌های همخوانی زبان فارسی

مهرزاد منصوری*

دانشیار زبان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

پذیرش: ۹۵/۸/۴

دریافت: ۹۵/۴/۱۴

چکیده

زبان فارسی در ساخت هجایی خود تنها یک خوشه، مرکب از دو همخوان، در پایانه هجا دارد. نگارنده، در پژوهش حاضر، حذف همخوان در خوشه پایانی زبان فارسی را با توجه به تشابه و تمایز سه مشخصه گرفته، پیوسته و واک بررسی کرده است. همچنین، در این پژوهش نقش هم‌نشینی همخوان‌ها در پایداری خوشه بررسی شده است؛ به این منظور، ۱۵۰۰ واژه (۶۰۰ واژه تک‌هجایی) که خوشه همخوانی داشتند بررسی شده‌اند. خوشه‌های همخوانی بررسی شده به دو دسته حذف‌پذیر (پایدار) و حذف‌ناپذیر (ناپایدار) تقسیم شده‌اند. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد تعداد خوشه‌های ناپایدار بسیار کمتر از خوشه‌های پایدار است. در خوشه‌های پایدار تمایز مشخصه‌های گرفته، پیوسته و واک در مجموع به صورت معناداری بیش از تشابه آن‌هاست و افزون‌بر مشخصه‌ها، واج‌های هم‌نشین نیز مؤثرند؛ همچنین، ساختار واژه نیز در حذف همخوان مؤثر است و همه همخوان‌های حذف‌شده از خوشه، به جز همخوان‌های سایشی که از هر دو جایگاه حذف می‌شوند، فقط از همخوان پایانی حذف می‌شوند. همچنین با بررسی وضعیت حذف در خوشه‌های پایانی، محدودیت‌هایی در قالب واج‌شناسی بهیگی استخراج شده است.

کلیدواژه‌ها: خوشه‌های همخوانی، حذف، واج‌آرایی، زبان فارسی، بهیگی

۱. مقدمه

حذف همخوان یکی از فرایندهای آوایی رایج در زبان است. حذف همخوان در زبان‌ها بیشتر در خوشه همخوانی رخ می‌دهد. در زبان کودکان نیز حذف یکی از موارد رایج گزارش شده از سوی پژوهشگران است (Oller et al., 1976). اکتساب خوشه همخوانی پس از دوسالگی

و بعد از آن گزارش شده است (قسیسین و دیگران، ۱۳۹۰). حذف همخوان از خوشه در فراگیری زبان دوم نیز یکی از معمول‌ترین فرایندهاست و در زبان‌هایی رخ می‌دهد که زبان مقصد به‌لحاظ ساخت هجا خوشه‌های همخوانی دارند (Taron, 1980). حذف همخوان پایانی در خوشه از جمله موارد ذکرشده در بیماری‌هایی است که نارسایی‌هایی در تولید گفتار دارند؛ در کودکان مبتلا به سندرم دان این میزان تا ۵۰ درصد نیز ذکر شده است (Smith & Stoel, 1983). پژوهشگران حتی حذف همخوان را در خوشه پایانی از نظر عوامل جامعه‌شناسی نیز بررسی کرده‌اند. در نظریه بهینگی نیز به خوشه همخوانی توجه شده است؛ زیرا خوشه پایانی دو محدودیت بدون پایانه NO CODA و خوشه *COMPLEX را نقض می‌کند (McCarthy, 2004; Kager, 1999). بیجن‌خان، (۱۳۸۴). نگارنده در پژوهش حاضر می‌کوشد تا با بررسی پیکره‌ای از واژه‌های دارای خوشه‌های همخوانی، حذف در خوشه همخوانی را بررسی کند. به این منظور، نخست، خوشه‌های ناپایدار (حذف‌پذیر) و خوشه‌های پایدار (حذف‌ناپذیر) را مشخص کرده، نقش تمایز و تشابه ارزش (+، -) مشخصه‌های گرفته، پیوسته و واک را در هر دو دسته استخراج و تعیین کرده و براساس محدودیت‌های پیش‌بینی‌پذیر از نتایج به‌دست‌آمده، حذف در خوشه‌های مربوط را در قالب رویکرد بهینگی تحلیل کرده است. براین‌اساس، نگارنده درصدد پاسخ‌دادن به سه پرسش بوده است: ۱. نقش تشابه و تمایز مشخصه‌ها در سه مشخصه گرفته، پیوسته و واک در پایداری/ ناپایداری چیست؟ ۲. نقش عوامل غیرواجبی، چون ساختار و مقوله‌نحوی واژه، در پایداری واژه چیست؟ ۳. محدودیت‌های موجود در پایداری خوشه پایانی زبان فارسی در قالب بهینگی را چگونه باید تحلیل کرد؟

۲. روش پژوهش

در این بررسی، ۱۵۰۰ واژه، که یکی از هجاهای آن‌ها دارای خوشه پایانی است، از متون مختلف گفتاری و همچنین با شم زبانی گویشور استخراج شد. این پیکره، که ۶۰۰ نمونه آن واژه‌های تک‌هجایی است، به‌لحاظ حذف همخوان به دو دسته پایدار و ناپایدار دسته‌بندی شد. هریک از این دو دسته با توجه به عضو اول خوشه به گروه‌هایی تقسیم شد و نسبت مشخصه‌های موردبررسی با عضو پایانی خوشه مشخص شد. سپس، درمجموع و در هریک

از دو دسته پایدار و ناپایدار همخوان‌های خوشه به‌لحاظ ارزش $+/-$ مشخصه تعیین شد و پس از محاسبه با عملیات آماری مجذور خی، معناداری تمایز و تشابه هریک از مشخصه‌های گرفته، پیوسته و واک در هریک از دو گروه محک زده شد؛ پس از آن، برحسب اینکه خوشه‌هایی پایدار به شمار می‌آمد و همخوان پایانی در خوشه حذف‌پذیر نمی‌شد، محدودیت‌هایی تعریف شد و سپس موارد حذف در قالب بهیئگی تحلیل شد. همچنین در این پژوهش عواملی چون ساخت واژه و مقوله نحوی واژه در توجیه حذف همخوان پایانی مد نظر قرار گرفت.

۳. پیشینه پژوهش

درباره حذف همخوان در خوشه پایانی در زبان فارسی تحلیل‌های مختلفی ارائه شده است که در این قسمت بررسی خواهند شد.

کامبوزیا کرد زعفرانلو (الف ۱۳۸۱) با بررسی فرایندهای آوایی مشترک در گویش‌های استان کرمان نشان داده است همخوان‌های t, m, n در این گویش‌ها حذف می‌شوند.

الهامی خراسانی (۱۳۹۳) ادعا کرده است میان شباهت دو عضو و حذف رابطه مستقیم وجود دارد، به این معنا که همخوان پایانی خوشه در صورت شباهت در مشخصه‌ای با همخوان پیش از خود حذف می‌شود؛ یعنی، برای مثال، حذف t در واژه «شکست» به این دلیل است که در مشخصه‌های گرفته (ر-سا) و واک با همخوان s مشترک است. او همچنین نشان داده است هر سه بُعد شیوه تولید، محل تولید و واکداری در حذف مؤثر است. او که پژوهش خود را در قالب بهیئگی ارائه کرده، نشان داده شش الگوی رتبه‌بندی در حذف همخوان انسدادی در پایان هجا وجود دارد که در پنج الگو نشان‌داری و در یک الگو وفاداری است. او همچنین ادعا کرده، به‌طورکلی، در زبان فارسی حذف انسدادی پایانی تنها در مواردی قطعی خواهد بود که یا تقابلی میان دو عضو خوشه همخوانی وجود نداشته باشد و یا تقابل تنها در مشخصه [پیوسته] یا تنها در مشخصه [رسا] باشد.

علی‌نژاد و آزموده (۱۳۹۳) در پژوهشی که درباره نشان‌داری محل تولید همخوان انجام داده‌اند، حذف را به‌عنوان یکی از معیارهای نشان‌داری بررسی کرده‌اند. این پژوهش که در

چهارچوب پیشنهادی رایس^۱ (2000) صورت گرفته است نشان می‌دهد که بعد از چاکنایی‌ها، تیغه‌ای‌ها بی‌نشان‌ترین محل تولیدند. در این پژوهش از بدنه‌ای‌ها و لبی‌ها به‌عنوان جایگاه نشان‌دار یاد شده است. براین‌اساس، نشان‌داری در محل تولید به‌صورت پیوستار است. بدیعی و علی‌نژاد (۱۳۹۴) نشان داده‌اند همخوان‌های انسدادی تیغه‌ای در فارسی براساس اصل مرز اجباری حذف می‌شوند. به این صورت که همخوان‌های همجوار مشخصه‌های همسان را بر نمی‌تابند. براساس این پژوهش همخوان‌های تیغه‌ای *t*، *d* که مشخصه‌های *r*-سا، پیوسته، + تیغه‌ای دارند، پیش از هر همخوانی که دارای یکی از این ویژگی‌ها باشد حذف می‌شوند. همچنین در این پژوهش ادعا شده است سایشی‌های تیز، سایشی‌های غیرتیز و خیشومی‌ها همخوان‌هایی‌اند که پیش از انسدادی تیغه‌ای قرار می‌گیرند و فرایند حذف را فعال می‌کنند.

کامبوزیا کرد زعفرانلو و دیگران (۱۳۹۴) در پژوهشی، که واژه‌های مشتق و مرکب را از نظر فرایندهای آوایی مقایسه کرده‌اند، نشان داده‌اند در واژه‌های مرکب برخلاف واژه‌های مشتق فرایند حذف فعال‌تر است.

کامبوزیا کرد زعفرانلو و دیگران (۱۳۹۵)، نیز در پژوهشی دیگر، پیکره‌ای از واژه‌های زبان فارسی را که ساختار CV.CVCC داشتند، بررسی کرده‌اند. این پژوهش نشان داده است عواملی چند از جمله مقوله‌واژگانی، هسته‌هجا و همخوان پایانی واژه در واج‌آرایی واژه دخیل است.

احمدخانی و دیگران (۱۳۹۵) قلب واجی را در زبان فارسی بررسی کرده‌اند. آن‌ها در این بررسی نشان داده‌اند قلب واجی با تناسب رسایی اعضای خوشه‌ای که در آن قلب واجی صورت می‌گیرد، رابطه مستقیم دارد. آن‌ها تأیید می‌کنند با افزایش رسایی میل به قلب واجی نیز افزایش می‌یابد. این پژوهش، که به‌منظور بررسی قلب واجی باتوجه‌به گروه‌های سنی و همچنین تحصیلات آزمودنی‌ها صورت گرفته است، نشان از رابطه مستقیم این دو متغیر دارد.

در قالب برنامه کمیته‌گرا و درباره حذف در خوشه پایانی سه پژوهش صورت گرفته است که در زمینه تحلیل کشش جبرانی در گویش‌های ایرانی است. این سه پژوهش متعلق است به زمانی و بدخشان (۱۳۹۵)، گلدوست (۱۳۹۵) و صفری (۱۳۹۵) که هر سه با تفاوت‌هایی در تحلیل نشان داده‌اند کشش جبرانی به‌خاطر حذف همخوان چاکنایی در خوشه همخوانی در قالب رویکرد بهیئگی تحلیل‌پذیر است.

تحلیل‌های مذکور نشان می‌دهد حذف همخوان از خوشه پایانی به همخوان دیگری در خوشه وابسته است. اگرچه این وابستگی را نمی‌توان انکار کرد و به‌طور طبیعی چنین ارتباطی توجیه‌پذیر به نظر می‌رسد؛ ولی موارد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد علی‌رغم یکسانی خوشه در دو واژه، فقط در یکی همخوان پایانی حذف می‌شود و در دیگری حذف صورت نمی‌گیرد. برای مثال همخوان *r* در واژه «صبر» حذف می‌شود، این در حالی است که در «ابر» و «بیر» همخوان پایانی خوشه حذف نمی‌شود. به همین صورت در خوشه *sl* همخوان *l* در واژه «مثل» حذف می‌شود، ولی در واژه‌های «نسل» و «اصل» حذف صورت نمی‌گیرد. این نمونه و نمونه‌های مشابه نشان می‌دهد عوامل دیگری نیز در فرایند حذف همخوان از خوشه همخوانی دخالت دارد که لازم است به آن توجه شود.

۴. تحلیل داده‌ها

در این قسمت خوشه‌های همخوانی از نظر حذف‌پذیری به دو دسته ناپایدار (حذف‌پذیر) و پایدار (حذف‌ناپذیر) تقسیم و بررسی شده‌اند. در بند ۳-۱ که خوشه‌های پایدار (حذف‌ناپذیر) بررسی شده، مشخص است که تاچه‌اندازه تشابه یا تمایز مشخصه‌های «گرفته»، «واک» و «پیوسته» در پایداری خوشه مؤثر است. در بند ۳-۲ که خوشه‌های حذف‌پذیر بررسی شده، درباره این موضوع تحلیل شده است که افزون‌بر ساختار خوشه چه عوامل دیگری در حذف مؤثر است. در اینجا براساس حذف‌پذیری سعی شده است، محدودیت‌های حاکم بر خوشه‌های زبان فارسی تعریف و سپس در قالب بهینگی فرایند حذف در خوشه تحلیل شود.

۴-۱. خوشه‌های پایدار

بسیاری از خوشه‌های بررسی‌شده خوشه‌هایی‌اند که همخوان پایانی از آن‌ها حذف نمی‌شود. این خوشه‌ها ترکیب‌های متفاوت دارند. اعضای این خوشه‌ها نیز نسبت به یکدیگر در مشخصه‌هایی تشابه و تفاوت دارند. بنابراین، تشابه در مشخصه‌ها در خوشه نمی‌تواند عامل پایداری خوشه به شمار آید. یکی از این موارد خوشه‌هایی‌اند که عضو اول خوشه *r* است و عضو دوم هریک از *d, m, q, t, j, g, z, s, n, č, b, f, v, š, t* می‌تواند قرار بگیرد، مانند نمونه ۱.

۱. مرغ، مرد، پرت، نرم، برج، برگ، مرز، درس، قرن، پارچ، چرب، حرف، سرو، عرش، پرت.
 در این مجموعه همخوان‌هایی چون m و n وجود دارند که در ویژگی گرفته (رسا) و واک با همخوان r مشترک‌اند و یا شش همخوان z, j, g, m, n, v, b وجود دارند که در واک مشابه‌اند؛ البته به نسبت می‌توان حکم کرد که گرایش به سمتی است که همخوان دوم نسبت به r متمایز باشد. از مجموع پانزده خوشه موردنظر در سیزده مورد، همخوان پایانی با قبلی در مشخصه گرفته متفاوت است. براین اساس، می‌توان محدودیتی را ناظر بر عدم التقای دو همخوان گرفته تعریف کرد. از نظر واک نیز نه همخوان از پانزده خوشه با r به لحاظ واک متفاوت‌اند. این در حالی است که از نظر مشخصه تیغه زبانی وضعیت متفاوت است و از نظر پیوسته‌بودن نیز پنج مورد مشابه و ده مورد متمایز است. در مجموع، براین اساس، اولویت با تمایز مشخصه است، اگرچه با توجه به نوع مشخصه وضعیت متفاوت است. بنابراین، تا اینجا بحث می‌توان ادعا کرد در خوشه‌های همخوانی گرایش به تمایز مشخصه وجود دارد. خوشه‌هایی که عضو اول آن l و عضو دوم آن‌ها یکی از همخوان‌های m, f, v, s, x, b (نمونه ۲) باشد، از نظر ویژگی گرفته آشکارا گرایش به تمایز دارد (نه مورد متمایز و یک مورد مشابه). این در حالی است که درباره واک هیچ تفاوتی وجود ندارد (پنج مورد متمایز و پنج مورد تشابه). درباره ویژگی پیوسته سه مورد متمایز و هفت مورد مشابه است. برخی از واژه‌های این خوشه‌ها در نمونه ۲ آمده است:

۲. حلم، زلف، دلو، ثلث، بلخ، سلب، غلت، خلد، پلک، دلخ.

گروه دیگری از خوشه‌ها عضو اول آن‌ها b و عضو دوم آن‌ها یکی از همخوان‌های $t, k, z, r, d, g, s, \delta, x$ (نمونه ۳) است. از نظر مشخصه گرفته هشت مورد مشابه و یک مورد متمایز است. به لحاظ واک، چهار مورد مشابه و پنج مورد متمایز است. درباره مشخصه پیوسته پنج مورد متمایز و چهار مورد مشابه است. در این خوشه به لحاظ مشخصه گرفته گرایش، به صورت مطلق، به سمت تمایز است؛ ولی در دو مشخصه دیگر تفاوت چشمگیری وجود ندارد.

۳. ربط، سبک، سبز، صبر، عبد، کبگ، حبس، نبش، طبخ.

گروه بعدی خوشه‌هایی‌اند که عضو اول آن‌ها δ و عضو دوم یکی از همخوان‌های v, r, k, f, m, t, n, y (نمونه ۴) است. از نظر مشخصه گرفته چهار خوشه مشابه و چهار خوشه

متمایز است. درباره‌ی مشخصه واک نیز پنج مورد متمایز و سه مورد مشابه است. درباره‌ی مشخصه پیوسته نیز دو مورد مشابه و شش مورد متمایز است. در این مورد، مشخصه پیوسته گرایش به تمایز در واکداری بدون گرایش دارد؛ ولی در مشخصه گرفته با احتیاط می‌توان ادعا کرد که گرایش به سمت تمایز است.

۴. حشو، نشر، اشک، کشف، خشم، کشت، جشن، مشی.

گروه دیگری از خوشه‌ها که حذف‌ناپذیرند، خوشه‌هایی‌اند که عضو اول آن *z* و عضو دوم آن یکی از همخوان‌های *d, r, z, b, m, v* باشد (نمونه ۵). مشخصه گرفته در این خوشه‌ها در دو مورد مشابه و در چهار مورد متمایز است. از نظر واک هر شش مورد مشابه‌اند و از نظر پیوسته چهار مورد مشابه و دو مورد متمایز است. در این گروه مشخصاً واک گرایش به تشابه دارد؛ ولی درباره‌ی دو مشخصه دیگر نمی‌توان نظر قطعی داد.

۵. مجد، فجر، عجز، حجب، حجم، هجو.

گروه دیگری از خوشه‌ها که پایدار (حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن *t* و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های *q, r, l, k, n, m, b, f* است (نمونه ۶). مشخصه گرفته در این خوشه‌ها چهار مورد مشابه و چهار مورد متمایز است. از نظر واک پنج مورد متمایز و سه مورد مشابه است. و از نظر پیوسته ۷ مورد مشابه و ۱ مورد متمایز است. در این گروه مشخصاً به لحاظ پیوسته گرایش به تشابه وجود دارد؛ ولی درباره‌ی مشخصه گرفته تفاوتی وجود ندارد. درباره‌ی واک نمی‌توان قضاوت قطعی کرد.

۶. عطر، سطل، پتک، متن، حتم، عطف، قطب، نطق.

یکی دیگر از انواع خوشه‌هایی که پایدار (حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن *d* و عضو دوم آن یکی از همخوان‌های *q, v, s, l, r* است (نمونه ۷). در مشخصه واک چهار مورد مشابه است و در یک مورد دو عضو خوشه متمایز است. در مشخصه گرفته دو مورد متمایز و سه مورد مشابه و از نظر مشخصه پیوسته سه مورد مشابه و دو مورد متمایز است. شمار این خوشه‌ها بسیار کم‌اند و باید با احتیاط نظر داد؛ ولی تفاوت *ε* به *۱* در واک و تمایل به تشابه در این مشخصه ظاهراً انکارناپذیر است.

۷. صدق، بدو، حدس، عدل، بدر.

برخی از خوشه‌های همخوانی که پایدار (حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن‌ها *q* و عضو دوم

آن‌ها یکی از همخوان‌های t, d, b, f, v, z, š, s, l, r است (نمونه ۸). وضعیت اعضای خوشه نسبت به هم از نظر مشخصه واک چهار مورد تمایز و شش مورد مشابهت دارد، از نظر مشخصه گرفته هشت مورد مشابهت و دو مورد تمایز دارد و از نظر پیوسته بودن پنج مورد تمایز و پنج مورد مشابهت دارد.

۸. سقط، نقد، نقب، سقف، مغز، نقش، نقص، نقل، فقر، لغو.

گروه دیگری از خوشه‌ها که پایدار (حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن k و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های l, s, m است (نمونه ۹). از نظر مشخصه گرفته در این خوشه‌ها دو مورد مشابهت و یک مورد متمایز است. از نظر واک نیز دو مورد متمایز و یک مورد مشابهت است و از نظر پیوسته نیز دو مورد مشابهت و یک مورد متمایز است. در این گروه شمار کمی وجود دارد؛ بنابراین، نمی‌توان نظر قطعی داد؛ ولی در هر سه مشخصه وضعیت دو به یک جالب توجه است.

۹. عکس، حکم، شکل.

در گروه بعدی، s عضو اول خوشه و یکی از همخوان‌های b, r, l, d, m, k, q, f, j دوم است (نمونه ۱۰). به لحاظ مشخصه گرفته در این خوشه‌ها سه مورد متمایز و شش مورد مشابهت است؛ به لحاظ واک دو مورد متمایز و هفت مورد مشابهت است؛ به لحاظ مشخصه پیوسته هشت مورد متمایز و یک مورد مشابهت است. این وضعیت نشان می‌دهد در این گروه به لحاظ واک و نیز گرفته گرایش به سمت تشابه است؛ ولی به لحاظ پیوسته به طور قطع گرایش به سمت تمایز است.

۱۰. نصب، عصر، اصل، رسم، نسک، فسق، نصف، نسج.

یکی دیگر از انواع خوشه‌هایی که پایدار (حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن f و عضو دوم آن یکی از همخوان‌های q, v, š, x, y است (نمونه ۱۱). در این خوشه به لحاظ مشخصه واک سه مورد مشابهت و دو مورد متمایز است. به لحاظ مشخصه گرفته یک مورد متمایز و چهار مورد مشابهت است و به لحاظ مشخصه پیوسته سه مورد مشابهت و دو مورد متمایز وجود دارد. در این گروه شمار کمی وجود دارد؛ بنابراین، نمی‌توان نظر قطعی داد، ولی تفاوت چهار به یک در مشخصه گرفته و تمایل به تشابه در این مشخصه ظاهراً انکارناشدنی است.

۱۱. وفق، عفو، کفش، نفخ، نفی.

گروه دیگری از خوشه‌ها که پایدار(حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن ۷ و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های j, z, š, t, d, f, q است (نمونه ۱۲). به‌لحاظ مشخصه گرفته در این خوشه‌ها هر هفت مورد مشابه است. به‌لحاظ واک سه مورد متمایز و چهار مورد مشابه و به‌لحاظ پیوسته نیز سه مورد مشابه و چهار مورد متمایز است. در این گروه مشخصاً به‌لحاظ مشخصه گرفته گرایش به مشابهت است. در دو مورد دیگر تفاوت به گونه‌ای نیست که بتوان نظر قطعی داد.

۱۲. فوت، گود، شوق، حوض، موج، خوف، حوش(حول و حوش).

گروه دیگری از خوشه‌ها که پایدار(حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن Z و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های n, v, l, r, m, q, j, f است (نمونه ۱۳). به‌لحاظ مشخصه گرفته در این خوشه‌ها پنج مورد مشابه و چهار مورد متمایز است. به‌لحاظ واک نیز دو مورد متمایز و هفت مورد مشابه و به‌لحاظ پیوسته نیز دو مورد مشابه و هفت مورد متمایز است. در این گروه به‌لحاظ واک تمایل به تشابه و به‌لحاظ پیوسته گرایش به تمایز است.

۱۳. حذف، نضح، رزق، حزب، عزم، بذر، عزل، عضو، وزن.

گروه دیگری از خوشه‌ها از این دست، عضو اول آن n و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های x, z, f, s, g, b است (نمونه ۱۴). به‌لحاظ مشخصه گرفته در این خوشه‌ها هر شش مورد متمایز است. به‌لحاظ واک نیز سه مورد متمایز و سه مورد مشابه و به‌لحاظ پیوسته نیز چهار مورد مشابه و دو مورد متمایز است. در این گروه به‌لحاظ گرفته مشخصاً گرایش به سمت تمایز است. به‌لحاظ پیوسته نیز وضعیت چنین به نظر می‌رسد. در این‌باره نمی‌توان به‌طور دقیق حکم کرد؛ زیرا اختلاف با توجه به تعداد (+مشخصه و -مشخصه) آن‌قدر زیاد نیست.

۱۴. جنب، زنگ، جنس، عنف، بنز، سنخ.

گروه دیگری از خوشه‌ها که پایدار(حذف‌ناپذیر)ند، عضو اول آن m و عضو دیگر آن یکی از همخوان‌های m, l, r, q, p, š, s است (نمونه ۱۵). به‌لحاظ مشخصه گرفته در این خوشه‌ها سه مورد مشابه و چهار مورد متمایز است. به‌لحاظ واک نیز سه مورد متمایز و چهار مورد مشابه و به‌لحاظ پیوسته نیز چهار مورد مشابه و سه مورد متمایز است. در این گروه به دلیل تفاوت ناچیز نمی‌توان نظر قطعی داد.

۱۵. شمس، شمش، شمر، پمپ، عمق، حمل، شم.

در آخرین گروه از خوشه‌های مورد بررسی، عضو اول *l* و عضو دوم آن یکی از همخوان‌های *b, t, d, k, s, z, š, f, m, n, l, r* است (نمونه ۱۶). در این خوشه‌ها به‌لحاظ مشخصه گرفته چهار مورد مشابه و هشت مورد متمایز است. به‌لحاظ مشخصه پیوسته نیز چهار مورد متمایز و هشت مورد مشابه است. به‌لحاظ مشخصه واک هفت مورد مشابه و پنج مورد متمایز است. این خوشه‌ها به‌لحاظ گرفته به متمایز بودن، به‌لحاظ پیوسته به تشابه و به‌لحاظ واک نیز به تشابه تمایل دارند.

۱۶. عیب، صید، پیک، شیث، فیض، عیش، حیف، دیم، عین، میل، قید، کمیت.
 نتایج به‌دست‌آمده در این قسمت در جدول ۱۷ نشان داده شده است.

جدول ۱۷. هم‌نشینی همخوان در خوشه‌های پایدار باتوجه‌به تمایز و تشابه مشخصه‌ها

Table 17. The analysis of phonological features in stable consonant clusters

مشابه			متمايز			همخوان
واک	پیوسته	گرفته	واک	پیوسته	گرفته	
۹	۱۰	۲	۶	۵	۱۳	r
۵	۷	۹	۵	۳	۱	l
۴	۴	۸	۵	۵	۱	b
۴	۶	۳	۴	۲	۵	š
۶	۴	۲	۰	۲	۴	j
۳	۷	۴	۵	۱	۴	t
۴	۳	۳	۱	۲	۲	d
۶	۵	۸	۴	۵	۲	q
۱	۲	۲	۲	۱	۱	k
۷	۱	۶	۲	۸	۳	s
۳	۳	۴	۲	۲	۱	f
۳	۴	۷	۴	۳	۰	v
۷	۲	۵	۲	۷	۴	z
۳	۴	۰	۳	۲	۶	n
۴	۴	۳	۳	۳	۴	m

مشابه			متمایز			همخوان
واک	پیوسته	گرفته	واک	پیوسته	گرفته	
۷	۸	۴	۵	۴	۸	y
۷۶	۷۴	۷۰	۵۳	۵۰	۵۹	جمع
واک		پیوسته		گرفته		عدد معناداری (sig)
.۰۴۳		.۰۳۱		.۰۳۳۳		
۲۲۰			۱۶۲			مجموع
			.۰۰۳			عدد معناداری

جدول ۱۷ نشان می‌دهد برخلاف ناهمگونی‌هایی که در تحلیل خرد مشاهده شد، در سطح کلان و در مجموع سه مشخصه مورد بحث، تفاوت معناداری در سطح $p < 0.05$ بین تمایز و تشابه در دو مشخصه پیوسته و واک مشاهده می‌شود. در مجموع مشخصه‌ها نیز تفاوت معناداری در سطح $p < 0.005$ وجود دارد که سطح بسیار بالایی است. معنای این تحلیل این است که این تفاوت کاملاً واقعی و قابل اعتماد است؛ بنابراین، مشخصاً خوشه‌ها در مجموع این سه مشخصه تمایل به تشابه دارند. به این صورت که به‌طور کلی همخوان‌هایی که در مشخصه‌ها ارزش مشترک دارند بیشتر تمایل دارند در خوشه با یکدیگر هم‌نشین شوند.

اگرچه به‌طور کلی و بی‌نشان ارزش مشخصه‌های دو عضو باید یکسان باشد، ولی هر خوشه و هر مشخصه وضعیت خاص خود را دارد. برای مثال، در صورتی که عضو اول خوشه r باشد، در مشخصه گرفته دو عضو خوشه به‌شدت تمایزگرایند. عدد سیزده تمایز در قبال دو تشابه این مهم را نشان می‌دهد. در همین گروه درباره مشخصه پیوسته وضع کاملاً متفاوت است. این مشخصه برخلاف مشخصه گرفته تشابه‌گرا است. برخلاف r ، خوشه‌هایی که عضو اولشان l است در مشخصه گرفته به‌شدت تشابه‌گرا است.

رابطه عضو اول و دوم در خوشه‌هایی که با r, n, y آغاز می‌شوند در مشخصه گرفته تمایزگرا است؛ همچنین رابطه عضو اول و دوم خوشه‌هایی که با l, b, q, s, f, v آغاز می‌شوند، در این مشخصه تشابه‌گرایند. در مشخصه پیوسته نیز s, z تمایزگرا و در مشخصه‌های y, t, \check{s}, l, r تشابه‌گرایند. در مشخصه واک r, z, s, j تشابه‌گرا و مشخصاً نمی‌توان گفت کدام یک تمایزگرا است. در این مشخصه کلاً تمایل به حفظ تعادل است. سایر

خوشه‌هایی که در این قسمت به آن‌ها اشاره نشده و در جدول آمده است خوشه‌هایی‌اند که تفاوت محسوسی به نسبت تمایز و تشابه از خود نشان نمی‌دهند.

۲-۴. خوشه‌های ناپایدار (حذف‌پذیر)

خوشه‌های همخوانی ناپایدار (حذف‌پذیر) را که یکی از همخوان‌هایش خوشه می‌شود می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. یکی خوشه‌هایی که یکی از دو همخوان، همخوان چاکنایی باشد و دیگری خوشه‌هایی که همخوان چاکنایی ندارد. جداکردن این دو به این دلیل است که چاکنایی‌ها برخلاف همخوان‌های دیگر و فارغ از نوع هم‌نشین می‌شوند و همچنین جایگاه آن‌ها در خوشه حذف می‌شود. این خوشه‌ها در نمونه‌های ۱۸ و ۱۹ نشان داده شده‌اند.

۱۸. بی همخوان چاکنایی: zd, fl, sd, fr, mb, br, st, ft, št, xt, kr, nd

۱۹. باهمخوان چاکنایی: hn, hm, hy, lh, vh, vʔ, nʔ, nh, mʔ, yʔ, ʔd, ʔf, ʔs, zʔ, ʔm, ʔl, ʔš
 شمار این خوشه‌ها از خوشه‌های ناپایدار (حذف‌پذیر) بسیار کمتر است و از این روی نمی‌توان آن‌ها را مانند گروه‌های متعدد پایدار (حذف‌ناپذیر) تک‌تک به لحاظ تشابه و تمایز مشخصه بررسی کرد؛ ولی می‌توان آن‌ها را چنان‌که در جدول ۲۰ آمده بررسی کرد. در این جدول به دلیل تفاوت رفتاری خوشه‌های دارای همخوان چاکنایی، خوشه‌ها در دو دسته بررسی شده‌اند.

جدول ۲۰ رابطه تمایز مشخصه‌ها در خوشه ناپایدار (حذف‌پذیر) با توجه به حضور همخوان چاکنایی

Table 20. The analysis of phonological features in consonant cluster

مشابه			متمایز			
واک	پیوسته	گرفته	واک	پیوسته	گرفته	
۸	۴	۶	۴	۸	۶	بی همخوان چاکنایی
۳	۸	۷	۱۴	۹	۱۰	باهمخوان چاکنایی
۱۱	۱۲	۱۳	۱۸	۱۷	۱۶	جمع
واک		پیوسته		گرفته		مشخصه‌ها

مشابه		متمایز			عدد معناداری (sig)
واک	پیوسته	گرفته	واک	پیوسته	
	۰/۱۹۴		۰/۴۶۵		۰/۵۷۷
		۳۶			۵۱
					۰/۱۰۸
					مجموع
					عدد معناداری

جدول ۲۰ نشان می‌دهد که تفاوت تمایز و تشابه در مشخصه‌ها در هیچ‌یک از مشخصه‌های سه‌گانه و همچنین در مجموع مشخصه‌ها به‌لحاظ آماری (در قالب مجذور خی) معنادار نیست. به عبارتی، احتمال خطا در هیچ‌کدام از موارد فوق به‌اندازه کمترین میزان پذیرفته‌شده در پژوهش‌های علوم انسانی ($p < .05$) نیست. در عین حال، در مشخصه‌های مورد بررسی، بیشترین تفاوت مربوط به واک و کمترین آن مربوط به مشخصه گرفته است. درباره مقایسه خوشه‌های باهمخوان چاکنایی و بی‌همخوان چاکنایی بیشترین تفاوت در مشخصه‌های متمایز مربوط به واک و کمترین آن متعلق به مشخصه گرفته است. همچنین در مشخصه‌های مشابه کمترین تفاوت متعلق به مشخصه گرفته و بیشترین متعلق به واک است. لازم است خوشه‌های غیرچاکنایی ناپایدار (حذف‌پذیر) را نیز به دو گروه تقسیم کرد (مانند نمونه‌های ۲۱ و ۲۲):

۲۱. zd در «دزد» و «مزد»؛ fl در «قفل»؛ sd در «قصد»؛ fr در «حفر»؛ mb در «بمب».

۲۲. br در «صبر»؛ st در «هست»؛ ft در «هفت»، «رفت»، «نفت»؛ tš در «هشت»؛ xt در

«فروخت»؛ kr در «فکر»؛ nd در «چند».

در نمونه‌های ۲۱ و ۲۲ جداسازی خوشه‌هایی که عضو دومشان ناپایدار (حذف‌پذیر) است به این دلیل است که در نمونه ۲۱ خوشه‌هایی وجود دارند که این خوشه‌ها در همه واژه‌ها ناپایدار (حذف‌پذیر)ند، ولی در نمونه ۲۲ مواردی وجود دارد که در بعضی از واژه‌ها ناپایدار (حذف‌پذیر)ند و در برخی دیگر پایدار (حذف‌ناپذیر). برای مثال خوشه br در واژه صبر حذف‌پذیر است و در ترکیباتی مانند «صبر کن»، «صبر نکن»، همخوان پایانی خوشه حذف می‌شود و در واژه‌هایی مثل «ببر» و «ابر» همخوان پایانی حذف نمی‌شود. این دسته را نیز می‌توان به دو دسته تقسیم کرد، یکی خوشه‌هایی که در ترکیب و غیرترکیب حذف

می‌شوند، مانند «دزد» و «مزد» در «دزدگیر» و «مزدگیر» و همچنین حالت آزاد؛ دیگری خوشه‌هایی که در ترکیب حذف می‌شوند، مانند «صبر» که در «صبرکن» حذف می‌شود، ولی در غیرترکیب حذف نمی‌شود. در این قسمت از پژوهش به‌منظور بررسی دقیق‌تر و استخراج قاعده‌ها و محدودیت‌های مربوط به آن تحلیلی از خوشه‌های حذف‌پذیر همخوان ارائه می‌شود.

خوشهٔ $t\dot{z}$ در واژهٔ «هشت» چه پیش از مکث باشد و چه نباشد همخوان پایانی حذف می‌شود. در واژه‌هایی چون «کشت» در کشتزار همخوان پایانی حذف می‌شود. در «داشت» در «خورد و داشت» (به دلیل همپایگی) حفظ می‌شود؛ ولی در «داشت در را باز می‌کرد» حذف می‌شود. خوشه‌های همخوانی ظاهراً وقتی قبل از هجای دیگری قرار گیرند تمایل به حذف دارند و برایشان باید محدودیتی به‌صورت عدم جواز توالی سه همخوان CC.C تعریف کرد.

۲۳. عدم جواز توالی سه همخوان CC.C*

توالی سه همخوان بدون مکث جایز نیست.

خوشه ft در «رفت»، «بافت» به‌صورت فعل تمایل به حذف دارد. این خوشه در «آفت»، «شافت» (واژه قرضی)، «لافت» (نام بندر)، «بافت» به‌دلیل اسم‌بودن ظاهراً تمایل به حذف ندارد. البته در واژهٔ «هفت» علی‌رغم اسم‌بودن همخوان پایانی حذف می‌شود (احتمالاً به‌دلیل کثرت کاربرد، بنابر اصل Zipf, 1935). به‌هرحال، به نظر می‌رسد لازم است محدودیت فعل به صورت $C[v-t]$ در نظر گرفته شود.

۲۴. محدودیت ستاک فعلی $C[v-t]$

همخوان پایانی t در خوشهٔ همخوانی در ستاک فعلی حذف می‌شود.

دربارهٔ خوشه br در واژهٔ «صبر» در نمونه‌هایی چون ۲۵ همخوان پایانی حذف می‌شود؛ ولی در واژه‌های «ابر، ببر، قبر» در ساخت‌های مشابه، مانند نمونهٔ ۲۶، حذف صورت نمی‌پذیرد.

۲۵. صبر داشته باشید. صبر کنید اتوبوس میاد.

۲۶. ابر تو آسمون نیست. ببر تو جنگل هست.

در نمونهٔ ۲۷، همخوان در واژهٔ «صبر» حفظ می‌شود.

۲۷. به صبر خیلی توصیه شده است. یکی از خصلت‌های مردان بزرگ صبر است. با مقایسه موارد فوق مشخص است در مواردی که «صبر، ببر، قبر» به صورت اسم مستقل به کار می‌روند، حذف صورت نمی‌گیرد؛ ولی در مواردی که جزئی از یک ترکیب مانند فعل مرکب «صبرداشتن، صبرکردن» باشند، همخوان پایانی حذف‌پذیر است. براین اساس، به نظر می‌رسد برای تمایز مواردی چون «صبر» در صبرکردن و «صبر» خارج از ترکیب لازم است محدودیت ترکیب را به صورت COMP-br افزود.

۲۸. محدودیت ترکیب br (*COMP-br)

همخوان پایانی در خوشهٔ br نباید در ترکیب حفظ شود.

در اینجا مشکلی وجود دارد و آن اینکه در ترکیب «قبرکندن» و «ببرکش» حذف صورت نمی‌گیرد. اینجا می‌توان فرضیهٔ دیگری مطرح کرد و آن اینکه آغازهٔ سایشی موجب عدم حذف شده است؛ چرا که سایشی بودن موجب ازدست‌رفتن انرژی می‌شود. البته عامل کثرت کاربرد بی‌تأثیر نیست؛ زیرا اگر با واژهٔ «زبر» ترکیبی ساخته شود، معلوم نیست حذف صورت بگیرد. در واژهٔ «زبر» در «زبر بیز» (در مقابل نرم بیز)، همخوان پایانی علی‌رغم آغازهٔ سایشی و ترکیب حذف نمی‌شود که این بر پیچیدگی بحث می‌افزاید. به هر حال، علی‌رغم طرح چند فرضیه نمی‌توان به‌طور دقیق دلیل حذف را مطرح کرد. این نشان می‌دهد عوامل گوناگونی در این باره دخیل‌اند که بر این عوامل موجب حذف یا عدم حذف در چنین سازه‌ای می‌شود.

واژه‌هایی چون «مزد» و «دزد» با خوشهٔ zd و «هفت» و «هشت» با خوشه‌های ft و št در حالت آزاد نیز حذف‌پذیرند. این واژه‌ها در چنین وضعیتی به‌طور کلی محدودیت خوشه در پایانه، که کاگر (1999)، مکاری (2004)، بی‌جن‌خان (۱۳۸۴) و دبیرمقدم (۱۳۸۳) اشاره کرده‌اند، را نقض نمی‌کنند؛ یا به عبارتی، نقض آن‌ها در مرتبهٔ بالاتری قرار دارد. تابلوی محدودیت‌های واژهٔ «دزد» را می‌توان به صورت تابلوی ۳۰ ترسیم کرد. پیش از ارائهٔ این تابلو باید گفت داده‌های این تحلیل نشان می‌دهد که به جز همخوان‌های چاکنایی هیچ‌کدام از همخوان‌های دیگر در جایگاه نخست پایدار (حذف‌ناپذیر)ند. این محدودیت را می‌توان به صورت نمونهٔ ۲۹ معرفی کرد.

۲۹. عدم حذف عضو نخست خوشه C-*

عضو نخست خوشه نباید حذف شود.

این محدودیت، به‌جز در همخوان‌های چاکنایی، در رتبه‌بالاتری نسبت به سایر محدودیت‌های حذف قرار می‌گیرد.

تابلو ۳۰ رقابت محدودیت‌ها در واژه «دزد»
Table30. The optimality analysis of "dozd"

dozd	*-C	*COMPLEX CODA	NO CODA	MAX-IO
dozd		*!	*	
→ doz			*	*
dod	*!		*	*

براساس محدودیت‌های ذکرشده در نمونه‌های ۲۳ و ۲۸، محدودیت‌های واژه «صبر» را می‌توان در تابلوی ۳۱ نشان داد. این تابلو نشان می‌دهد درباره‌ی این واژه محدودیت ۲۸ در اولویت قرار می‌گیرد. لازم است به این نکته توجه کرد که تنها بخش کوچکی از خوشه‌های زبان فارسی حذف‌پذیری پیدا می‌کنند؛ یعنی در زبان فارسی اصل بر عدم حذف همخوان پایانی در خوشه است.

تابلو ۳۱ رقابت محدودیت‌ها در واژه صبر (در ترکیب)
Table31. The optimality analysis of "sæbr"

Sæbr kon	*-C	*CC.C	*COMPLEX -br	NO CODA	MAX-IO
Sæbr kon		*!	*!	**	
→ sæb kon				**	*
særkon	*!	*!	*	**	*

تمایز ترکیب «ببرکش» و «صبرکن» را، که در اولی همخوان پایانی ɾ باقی می‌ماند و در دومی حذف می‌شود، می‌توان در ترتیب اولویت‌ها به‌صورت تابلوی ۳۲ ارائه کرد. در تابلوی

۳۱ محدودیت خوشه br بر محدودیت حذف MAX-IO برتری دارد، این در حالی است که در تابلو ۳۲ محدودیت حذف بر خوشه br برتری دارد.

تابلو ۳۲ رقابت محدودیت‌ها در ببرکش

Table 32. The optimality analysis of "bæbr koʃ"

bæbrkoʃ	*-C	MAX-IO	*COMPLEX -br	NO CODA
▶ bæbrkoʃ			*	**
bæbkoʃ		*!	*	**
bærkoʃ	*!	*	*	**

پیش از پرداختن به تحلیل خوشهٔ sl لازم است تحلیل شود که حذف همخوان پایانی در صورت برآورده شدن همهٔ شرایط در صورتی امکان پذیر است که واکه‌ای به خوشه اضافه نشود. در صورت اضافه شدن واکه، همخوان پایانی به عنوان آغازهجای بعد قرار می‌گیرد و حذف‌پذیری خود را از دست می‌دهد، مانند: هفتی، هشتی، دزدی (باهمگونی) و جز این‌ها. براین اساس، محدودیتی را می‌توان تعریف کرد (نمونهٔ ۳۳).

۳۳. التقای خوشه به واکه (CC-V)

همخوان پایانی در خوشه در صورت اضافه شدن واکه باید حفظ شود.

با این مقدمه می‌توان خوشهٔ sl را تحلیل کرد. وضعیت خوشهٔ sl کمی متفاوت از بقیه است. در واژه‌های «اصل»، «نسل»، «فصل» همخوان پایانی ظاهراً در هیچ‌حالتی حذف نمی‌شود. این در حالی است که در واژهٔ «مثل» در «تولیدمثل» حذف صورت نمی‌گیرد؛ ولی در موارد زیر بعد از همخوان l واکه آمده است، این همخوان که باید آغازهجای بعد باشد، حذف می‌شود و به جای آن همخوان s می‌آید.

۳۴. مثل ما، مثل دیروز، مثل روز

باتوجه به توضیح فوق می‌توان تابلو رقابت محدودیت‌ها را در واژهٔ «مثل» در ترکیب «مثل ما» به صورت زیر نگاشت.

تابلو ۳۵ رقابت محدودیت‌ها در واژه‌مثل در ترکیب «مثل ماه»

Table35. The optimality analysis of "mesle mnh"

mesl-e-ma	*-C	C- V	*COMPLEX CODA	NO CODA	MAX-IO
mesl-e.ma			*!	*	
→ mes- -e.ma		*		*	*
me-l-e.ma	*!			*	*

در واژه‌هایی مانند «نسل» و «فصل» که حذف صورت نمی‌گیرد محدودیت MAX-IO بر محدودیت خوشه اولویت دارد.

خوشه nd دارای سه وضعیت حذف است، یکی در اسامی، صفت و قید مانند «قند»، «تند»، «چند»؛ یکی در افعال گذشته مانند «رفتند»، «گفتند» و جز این‌ها؛ سومی در برخی از کلمات مانند، «سند»، «هند»، «رند». از این میان، در سومی حذف صورت نمی‌گیرد. در اولی در واژه‌های «قند»، «چند»، «تند» در حالتی که بعد از آن همخوان دیگری قرار گیرد حذف می‌شود (مانند نمونه‌های ۳۶).

۳۶. الف. قند کیلو چند؟

ب. چند روز می‌مونه؟

در این حالت محدودیت توالی سه همخوان بر محدودیت حذف اولویت می‌یابد. جدول ۳۷ رقابت محدودیت‌ها را در ترکیب «چندروز» نشان می‌دهد.

تابلو ۳۷ رقابت محدودیت‌ها در «چند روز»

Table37. The optimality analysis of "fʃænd ruz"

čænd ruz	*-C	*CC.C	*COMPLEX CODA	NO CODA	MAX-IO
čænd ruz		*!	*!	**	
→ čæn ruz				**	*
čæd ruz	*!			**	*

در واژه‌های گروه سوم (سیند، رند...) محدودیت حذف MAX-IO بر محدودیت‌های خوشه COMPLEX اولویت می‌یابد. تابلو ۳۸ رقابت این محدودیت‌ها را نشان می‌دهد.

تابلو ۳۸ رقابت محدودیت‌ها در واژه سند
Table38. The optimality analysis of "send"

send	*-C	MAX-IO	*COMPLEX CODA	NO CODA
→ send			*	*
sen		*!		*
sed	*!	*		*

در افعال مختوم به nd، مانند افعال مختوم به t در گذشته ساده، همخوان پایانی حذف می‌شود. براین اساس، می‌توان محدودیت ستاک فعل گذشته، C[v-t] را به d نیز به صورت زیر شرح داد:

۳۹. محدودیت ستاک گذشته (C[v-t/d])

همخوان پایانی t/d در ستاک گذشته باید حذف شود.

براین اساس، می‌توان رقابت محدودیت‌ها را برای «خوردند» در تابلوی ۴۰ نشان داد.

تابلو ۴۰ رقابت محدودیت‌ها در فعل «خوردند»
Table40. The optimality analysis of "xordænd"

xordænd	*-C	C[v-t/d]	*COMPLEX CODA	NO CODA	MAX-IO
xordænd		*!	*	*	
→ xordæn				*	*
xodand	*!	*!	*	*	*

خوشه šm در واژه‌هایی چون «خشم» و «پشم» حذف نمی‌شود. در واژه «چشم» نیز در حالتی که در وضعیت پاسخ به پرسش یا به‌منظور تأیید به کار رود حذف نمی‌شود؛ ولی وقتی منظور یکی از اعضای بدن باشد، وضعیت فرق می‌کند. در عباراتی چون «رو چشم» همخوان پایانی حذف می‌شود. در این حالت، مانند تابلوی ۳۷، محدودیت خوشه بر محدودیت حذف اولویت می‌یابد.

در مواردی که در خوشه یکی از دو همخوان چاکنایی h یا ? قرار گرفته باشد، این همخوان در هر حالت حذف می‌شود. براین‌اساس، می‌توان محدودیتی را ناظر بر محدودیت همخوان چاکنایی در خوشه به‌صورت *CC-glot تعریف کرد (گل‌دوست ۱۳۹۵) این محدودیت را به‌صورت NOCLUSTER-glottal نشان داده است.)

۴۱. محدودیت چاکنایی

همخوان چاکنایی نباید در خوشه باقی بماند.

براین‌اساس، واژه‌هایی چون «شهر/ شرح»، «مدح/ مهد» و جز این‌ها با حذف همخوان چاکنایی به CVC تبدیل می‌شود. درباره حذف همخوان چاکنایی اتفاق مهمی که صورت می‌گیرد اینکه با حذف همخوان واکه هسته هجا کشیده می‌شود. کامبوزیا کرد زعفرانلو (ب ۱۳۸۱ و ۱۳۸۸) در چارچوب واج‌شناسی مورایی تحلیل کرده‌است که در زبان فارسی با حذف چنین همخوان‌هایی مورا حذف نمی‌شود. در قالب تحلیل بهیگی نیز می‌توان محدودیتی را با عنوان محدودیت ضدحذف مورا MAX-μ تعریف کرد (McCarthy & Prince, 1986; Kavitskaya, 2002: 181 به نقل از گل‌دوست، ۱۳۹۵). این محدودیت جزو محدودیت‌های پایایی است و می‌توان آن را چنین تعریف کرد:

۴۲. محدودیت ضدحذف مورا (MAX-μ)

به‌ازای هر مورا در درون‌داد باید یک مورا در برون‌داد داشت.

تابلو رقابت محدودیت‌ها برای واژه «شهر» در تابلوی ۴۳ نشان داده شده است.

تابلو ۴۳ رقابت محدودیت‌ها برای واژه «شهر»
Table 43. The optimality analysis of "fæhr"

šæhr	*CC-glot	MAX-μ	MAX-IO	*COMPLEX CODA	NO CODA
šæhr	*!			*	*
šær		*!	*		*
→ šæ:r			*		*
šæh			*!		*

در تابلوی ۴۳ گزینه بهینه هیچیک از محدودیت‌های عدم جواز همخوان چاکنایی، حذف و حذف مورا را نقض نکرده است. دو محدودیت خوشه و منع پایانه برای هیچیک از گزینه‌های مفروض مهلك به نظر نمی‌رسد.

۵. نتیجه‌گیری

داده‌های پژوهش حاضر از پیکره چشمگیری از واژه‌هایی که خوشه پایانی دارند، به دست آمده است. پرسش اول این مقاله این بود که نقش تمایز و تشابه مشخصه‌ها در همخوان‌های خوشه پایانی چیست. در پاسخ به این پرسش باید گفت پایداری خوشه به‌طورکلی با تمایز مشخصه‌ها رابطه مستقیم دارد؛ به این معنا که تشابه مشخصه موجب ناپایداری خوشه و حذف همخوان پایانی می‌شود. این پژوهش با بررسی حذف همخوان پایانی خوشه با توجه به تمایز و تشابه سه مشخصه گرفته، پیوسته و واک انجام شد و نشان داد که از سه مشخصه مذکور در دو مشخصه پیوسته و واک تمایز مشخصه‌ها معنادار است.

این پژوهش نقش عوامل غیرواجبی چون ساختار و مقوله نحوی واژه را در پایداری خوشه مد نظر قرار داده است. در پاسخ به پرسش دوم، این پژوهش نشان می‌دهد، نقش این عوامل را در پایداری خوشه نمی‌توان نادیده گرفت.

در پاسخ به پرسش سوم، این پژوهش نشان می‌دهد که با رقابت محدودیت‌ها در بهینگی نیز می‌توان حذف همخوان در خوشه پایانی را به‌خوبی تحلیل کرد. در این قالب، در

خوشه‌هایی که دارای قابلیت حذف هستند، محدودیت‌های نشان‌داری نسبت به محدودیت‌های پایداری در اولویت بالاتری قرار می‌گیرند.

۶. پی‌نوشت

1. Rice

۷. منابع

- احمدخانی، محمدرضا و دیگران (۱۳۹۵). «واج شناسی اجتماعی: بررسی قلب واجی در زبان فارسی». *دو ماهنامه جستارهای زبانی*. د ۰۷. ۴ (پیاپی ۳۲). صص ۲۱-۳۷.
- الهامی خراسانی، سهند (۱۳۹۳). *بررسی تأثیر شباهت آوایی بر خوشه‌های همخوانی زبان فارسی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.
- بدیعی، مرضیه و بتول علی‌نژاد (۱۳۹۴). «حذف همخوان‌های انسدادی تیغه‌ای و اصل مرز اجباری در نظریه‌های غیرخطی». *مجله زبان‌شناسی تطبیقی*. ش ۱۰. صص ۹۱-۱۰۸.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۸۴). *واج‌شناسی بهینگی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- دبیرمقدم، محمد (۱۳۸۳). *زبان‌شناسی نظری: پیدایش و تکوین دستور زایشی*. ویراست دوم. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- زمانی، محمد و ابراهیم بدخشان (۱۳۹۵). تحلیل و توصیف فرایند نرم‌شدگی در زبان کردی (گویش کلهری). *مجله زبان‌پژوهی*. ش ۱۸. صص ۸۹-۱۰۱.
- صفری، ابراهیم (۱۳۹۵). «توصیف و تحلیل فرایندهای واجی گویش تالشی: رویکرد بهینگی». *دوماهنامه جستارهای زبانی*. د ۰۷. ش ۲. صص ۱۴۳-۱۶۳.
- علی‌نژاد، بتول و حسن آزموده (۱۳۹۳). «حذف و نشان‌داری: محل تولید همخوان‌ها در زبان فارسی». *زبان‌شناسی تطبیقی*. س ۴، ش ۸. صص ۱۱-۲۶.
- قسیسن، لیلا و دیگران (۱۳۹۰). «بررسی رشد برخی خوشه‌های همخوانی در کودکان دو تا چهارساله فارسی‌زبان». *پژوهش در علوم توانبخشی*. س ۷، ش ۳. صص ۳۹۱-۳۹۸.
- کامبوزیا کرد زعفرنلو، عالیه (الف ۱۳۸۱). «فرایندهای واجی مشترک در گویش‌های استان

- کرمان، «ادب و زبان». ش ۱۲ (پیاپی ۹). صص ۱۱۱-۱۳۰.
- _____ (ب ۱۳۸۱). «همزه در زبان فارسی». *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران*، ش ۱۶۴، د ۲۰۳-۲۸۳.
- _____ (۱۳۸۸). *واج‌شناسی رویکردهای قاعده‌بنیاد*، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- _____ و دیگران (۱۳۹۴). «مقایسه واژه‌های مشتق و مرکب زبان فارسی به لحاظ فرایندهای آوایی». *فنون ادبی*. س ۷، ش ۲ (پیاپی ۱۳). صص ۲۱-۴۲.
- _____ (۱۳۹۵). «واج‌آرایی کلمات فارسی با ساخت هجایی (V)CVC(C)». *دو ماهنامه جستارهای زبانی*. د ۷، ش ۱ (پیاپی ۲۹). صص ۸۱-۱۰۷.
- گل‌دوست، روشنک (۱۳۹۵). «توصیف و تحلیل دو فرایند کشش جبرانی و هماهنگی واکه‌ای در گویش پسیخانی: رویکرد بهیگی». *دو ماهنامه جستارهای زبانی*. د ۷، ش ۳ (پیاپی ۳۱). صص ۱۴۹-۱۶۹.

References:

- Ahmadvhani, M.A. (2016). "Phonological metathesis: Intersection of phonology and sociology". *Language Related Research*. 7(4). (Tome 32), Pp. 21-37. [In Persian].
- Badiei, M. & B. Alinejad (2015). "Deletion of coronal consonants and obligatory contour principle(OCP) in non linear theories". *Comparative Linguistic Journal*. Pp.10:91-108. [In Persian]
- Bijankhan, M.(2005). *Phonology: Optimality Theory*. Tehran. SAMT. [In Persian].
- Dabir-Moghaddam, M.(2004). *Theoretical Linguistics. Emergence and Development of Generative Linguistics*. (2nd Edition). Tehran: SAMT. [In Persian].
- Elhami Khorasani, S. (2014). *An Investigation of Phonetic Sameness Effect on Persian Consonant Cluster*. M.A. Unpublished Thesis. Allame Tabatabaie University. [In Persian].

- Ghesisin, L.; Z. Ghayyumi & B. Bakhtiyari(2011). “The study of consonant cluster development in 2 to 4 age old Persian children”. *Studies in Rehabilitation Sciences*. Vol.7, No.3. Pp. 391-398 .[In Persian].
- Goldust, R. (2017). “Explanation and analysis of vowel harmony and compensatory length in Pasikhani dialect: An OT analysis”. *Language Related Research*. 7(3). Pp. 149-169 .[In Persian].
- Kager, R. (1999). *Optimality Theory*. New York: Cambridge University Press.
- Kambuziya, A.K.Z. (2009). *Phonology*. Rule Governed Approaches. Tehran. SAMT. [In Persian].
- ----- (a.2002). “Common phonological process in Kerman province dialects”. *Literature and Humanities Faculty Journal of Kerman University*. 12. Pp. 111-130. [In Persian].
- ----- (b.2002). “Glottal stop in Persian”. *Literature and Humanities Faculty Journal of Tehran University*. No.164. Vol.52. [In Persian].
- -----; A. Glofam & F. Shaverdi Sahraki (2015),“ A Comparative phonological process study of derived and compound Persian words”. *Fonune Adabi (literary Techniques)*. 13. Pp. 21-42.[In Persian].
- -----; F. Tajabadi. Z. Esmaili Matin & S. khord bin (2016), “Phonotactics of Persian Words with (V)V.CVC(C) Syllable Structure”. *Language Related Research* . 29.Pp. 81-107.[In Persian]
- Kavitskaya, D. (2002). *Compensatory Lengthening. Phonetics, Phonology, Diachrony*. New York & London: Routledge.
- McCarthy, J. & A. Prince (1986), *Prosodic Morphology 1986. Report no. Rucc- TR-32*. New Brunswick. NJ: Rutgers University Center for Cognitive Science.
- McCarthy, J. (2004). *Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press
- Oller, D. K. et al. (1976), “Infant babbling and speech”. *Journal of Child Language*. Vol.3 (1). Pp.1-11.

- Rice, K. (2000). "Markedness in Phonology: Variation". *Glott International*. 4.7, 4.8. Pp. 3-6, 3-7
- Safari, E.(2016). "Description and analysis of phonological process in Taleshi dialect: An OT analyses". *Language Related Research*.Vol. 7. No.2.Pp. 143-163 . [In Persian].
- Smith, B. L. & C. Stoel-Gammon (1983). "A longitudinal study of the development of stop consonant production in normal and Down's syndrome Children". *Journal of Speech and Hearing Disorders*. Vol.48(2). Pp. 114-118.
- Tarone, E. (1980). "Some influences on the syllable structure of interlanguage phonology". *International Review of Applied Linguistics*. Vol.18(2). Pp.139-152.
- Zipf, G. (1935). *The Psychobiology of Language: An Introduction to Dynamic Philology*. Cambridge, Mass: MIT Press.