



دوماهنامه علمی - پژوهشی

د، ۸، ش ۵ (پیاپی ۴۰)، آذر و دی ۱۳۹۶، صص ۲۳۵-۲۶۸

فرایندهای واجی رسایی بنیاد در زبان‌های ترکی

سولماز محمودی*

دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

پذیرش: ۹۵/۷/۱۱

دریافت: ۹۵/۵/۹

چکیده

زبان‌های ترکی از پنج راهبرد یا پاسخ مختلف (قلب، تضعیف، غیرمشددسازی، حذف و درج) به خوشه‌های ناقص اصل توالی رسایی استفاده می‌کند که از طریق تعامل محدودیت‌های وفاداری و نشان-داری مطرح می‌شوند. در زبان ترکی با وجود خوشه‌های دو همخوانی میانی و پایانی، خوشه‌های غلت/روان-خیشومی و غلت-روان، علاوه بر توالی‌هایی با رسایی خیزان، غیرمجاز است. قطعاً توالی همخوان‌های رسا، به دلیل تخطی از محدودیت اصل مرز اجباری، شکسته نمی‌شوند؛ زیرا با این فرض توجیهی برای عدم وجود توالی خیشومی/روان-گرفته نخواهد بود. در این پژوهش به کمک داده‌های به‌دست‌آمده به روش کتابخانه‌ای و نیز فرایندهای درج و حذف واکه در میان خوشه‌های میان کلمه، درج واکه در میان و آغاز خوشه‌های آغاز کلمه، درج واکه در میان خوشه‌های پایانی با رسایی خیزان، درج واکه در میان خوشه‌های پایانی با رسایی افتان و حذف همخوان اول از خوشه‌های پایانی نشان خواهیم داد که توفیق رسایی روان و غلت نسبت به خیشومی برای غلبه بر درج کفایت نمی‌کند. در نتیجه، آنچه موجب رفتار متفاوت چنین خوشه‌هایی در زبان‌های ترکی، عربی لبنانی، ایرلندی، چاها (زبان اتیوپی) و کاتالان می‌شود، زاویه رسایی میان دو همخوان است. در پایان، به کمک محدودیت‌های نشان‌داری ادراکی خواهیم دید همخوان‌های هم‌جایگاه، از نظر ادراکی نشان‌دارترند؛ یعنی همخوانی که در محل و نحوه تولید، مشخصه‌های تمایزدهنده کمتری با همخوان ماقبل خود دارد، از نظر ادراکی نامتمایز و برای حفظ تقابل‌های واژگانی نامناسب‌تر است.

واژه‌های کلیدی: خوشه‌های همخوانی، اندازه رسایی، فرایند حذف، درج، آذری، نظریه بهینگی.

۱. مقدمه

بیشتر زبان‌ها ترجیح می‌دهند که از میان دو همخوان مجاور در یک کلمه، همخوان دوم نسبت به همخوان اول، رسایی کمتری داشته باشد. در آن صورت آن خوشه دارای رسایی افتان خواهد بود و اگر همخوان دوم خوشه رساتر از همخوان اول باشد، آن خوشه دارای رسایی خیزان خواهد بود. درج واکه بیشتر در خوشه‌هایی با رسایی خیزان رخ می‌دهد. مسئله این است که در زبان‌های ترکی خوشه‌های خاصی با رسایی افتان نیز متحمل فرایند درج می‌شوند. این امر نه تنها ناقض اصل توالی رسایی در زبان‌ها نیست، بلکه نشان می‌دهد درج در خوشه‌هایی رخ می‌دهد که ویژگی‌های آوایی مشترک دارند. از آنجایی که محدودیت‌های نشان‌داری، مانند قانون مجاورت هجا برای خوشه‌های میان کلمه و اصل توالی رسایی برای خوشه‌های پایانی کلمه با رسایی خیزان از عهده تبیین فرایند درج در خوشه‌های پایانی با رسایی افتان («فیلیم» (filim) و نیز خوشه‌های میانی با رسایی هموار («نقش» (naxuʃim) و خوشه‌های آغازی دارای همخوان گرفته («سویچ» (sivits) در آذری بر نمی‌آیند، پرسش اصلی این پژوهش چگونگی تحلیل تمامی داده‌ها به کمک یک محدودیت وفاداری رسایی است تا دیگر نیازی به طرح هر یک از محدودیت‌ها برای خوشه خاصی نباشد. از آنجایی که برخی از محققان (راه‌انداز و همکاران، ۵۵۳:۱۳۹۳)، به طور نادرست ساخت هجایی این زبان‌ها را CVC معرفی کرده‌اند، هدف دیگر این پژوهش، تأکید بر ساخت هجایی CVCC زبان‌های ترکی است. در این پژوهش به روش توصیفی، به تحلیل داده‌های برگرفته از متون نوشتاری (فرهنگ لغت) و گفتاری (گفت-وگوهای ضبط‌شده از رسانه‌های جمعی) زبان‌های ترکیه‌ای (TR)، ازبکی (UZ)، آذربایجانی (AZ)، ترکمنی (TRM) و قرقیز (KR)، و تبیین فرایندهای پیچیده‌ای همچون درج واکه، حذف همخوان، رفتار متفاوت خوشه‌های همخوانی پایانی، میانی و آغازی با رسایی افتان، خیزان و هموار در چارچوب نظریه بهیگی پرداخته می‌شود، بدون اینکه به رتبه‌بندی محدودیت‌های مربوط به رسایی با محدودیت وفاداری علیه درج نیازی باشد.

۲. پیشینه تحقیق

گوسکوا^۱ (۲۰۰۴: ۱) معتقد است میزان افت رسایی از زبانی به زبان دیگر متفاوت است. در قزاق^۲

کافی است که رسایی افتان باشد، درحالی که در سیدامو^۳ رسایی باید به میزان خاصی افتان باشد؛ ولی در قرقیز^۴ افت رسایی باید بیشترین شیب را داشته باشد. از طرفی در ایسلندی و فاروس^۵، اصل توالی رسایی باید رعایت شود؛ اما لازم نیست که افت رسایی به میزان خاصی باشد. اگرچه موارد نقض اصل توالی رسایی در زبانی مانند فارسی («سطل») وجود دارد؛ اما این اصل در بیشتر موارد افزایش رسایی را ترجیح نمی‌دهد و یا مانع کاهش رسایی در پایانه نمی‌شود.

در تحلیل خیز رسایی^۶ فلمینگ^۷ (۵:۲۰۰۸) رسایی با حاصل تفریق عدد ۱ منهای حاصل نسبت مقادیر درون‌داد به برون‌داد (با استفاده از درجه رسایی آواها در جدول ۱) تعیین می‌شود و سلسله مراتب رسایی ۲ به دست می‌آید.

$$(1) SR(\text{sonority rise}) = 1 - \frac{C2 - C1}{V - C1}$$

جدول ۱: مقیاس رسایی فلمینگ (۲۰۰۸)

Table 1. Flemming's Sonority Scale (2008)

انسدادی بی‌واک (T)	انسدادی‌واکدار (D)	سایشی بی‌واک (F)	سایشی‌واکدار (Z)	خیشومی (N)	روان (R)	غلت (W)	واکه (V)
۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۴	۵	۶

(۲) سلسله مراتب رسایی برحسب فرمول خیز رسایی فلمینگ

TR	FR	TN	NR	FN	TF	FF,NN,TT,RR	FT	NF	RN	NT	RF,JR	RT
۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۶۷	۰/۷۵	۰/۸	۱/۰	۱/۲۵	۱/۳۳	۱/۵	۱/۶۷	۲/۰	۲/۵
۱						۲						

رز^۸ (۴۲۰:۲۰۰۰) دو نوع محدودیت مجاورت هجا را که به درج منجر می‌شود، تعریف می‌کند.

در اولی رسایی افتان و در دومی رسایی افتان و هموار مجاز است:

(۳) SYLLCONTACT: اولین عنصر آغاز هجا باید از نظر رسایی کمترین باشد.

(۴) SYLLCON(Loose): رسایی اولین عنصر آغاز هجا نباید بیشتر از آخرین عنصر

هجا بلایفاصله ماقبل باشد.

با توجه به مقیاس رسایی فلمینگ و قانون مجاورت هجا می‌توان شیب رسایی، حاصل

تفریق مقدار رسایی واج آغازی هجای دوم و واج پایانی هجای اول را در واژه‌ها به‌دست آورد. هرچه شیب رسایی منفی‌تر باشد، برخورد هجایی بهینه‌تر خواهد بود. برای مثال در «توبره» (tub.re)، تفاضل مقدار رسایی (b و r) $r - b = 2/5 - 1/5 = 1/5$ است؛ در حالی که با عملکرد قلب «تُربا» (tor.ba) مقدار شیب رسایی $2/5 - 1/5 = 1/5$ می‌شود که حاکی از مجاورت هجای بهینه است. گوسکوا (۱۸۱:۲۰۰۱) از محدودیت Dis برای تعریف فاصله بین دو همخوان - تفاضل مقدار رسایی همخوان دوم منهای همخوان اول - در مرز هجا استفاده می‌کند. مطابق سلسله مراتب ۵، هر چه فاصله رسایی بین همخوان‌ها بیشتر باشد بهتر است. توالی پایانه-آغاز با خیز رسایی ۶ نشان‌دار و *Dis۶ را نقض می‌کند. توالی با افت رسایی ۶- بی‌نشان و *Dis۶ را نقض می‌کند. در نتیجه خوشه با رسایی خیزان Dis بالاتر و نشان‌دارتر دارد.

جدول ۲: مقیاس رسایی گوسکوا (۲۰۰۱)

Table 2: Gouskova Sonority Scale

انسدادی بی‌واک	سایشی بی‌واک	انسدادی واکدار	سایشی واکدار	خیشومی	کناری	روان	غلت
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

(۵) سلسله مراتب مجاورت هجا بر مبنای فاصله رسایی

بیشترین افت رسایی، حداقل نشان‌داری → رسایی هموار ← ← بیشترین خیز رسایی، حداکثر نشان‌داری
 *Dis6>*Dis5>*Dis4>*Dis3>*Dis2>*Dis1>*Dis0>*Dis-1>*Dis-2>*Dis-3>*Dis-4>*Dis-5>*Dis-6
 برای مثال خوشه (pr) در jap.rac «برگ» در زبان‌های ترکیه‌ای و ترکمنی، بر اساس مقیاس رسایی گوسکوا دارای فاصله رسایی ۶ است که *Dis۶ را نقض می‌کند و نشان‌دار است؛ اما در آذری دو همخوان میانی jar.pay بر اثر عملکرد قلب، افت رسایی ۶- و هجای بهینه را به‌دست می‌دهند.

۳. مبانی نظری

فولوود (۱۱:۲۰۱۴) رفتار متفاوت درج در خوشه‌های پایانی ایرلندی^۱ و چاها^{۱۱} را چنین گزارش

می‌کند: در ایرلندی، در خوشه درگیر فرایند درج، همخوان اول رساست، به جز وقتی که همخوان دوم، انسدادی بی‌واک است.

(۶) «عصبی» /konəfə/ → [konəfə] /konfə/ «آبی» /gorm/ → [gorəm]
 «جسد» /korp/ → [korp] /korp/ «اسکاتلند» /albə/ → [aləbə]

در چاها درج در خوشه‌های پایانی با رسایی خیزان یا هموار (به جز گرفته-گرفته) رخ می‌دهد؛ اما خوشه‌های پایانی با رسایی افتان، متحمل فرایند درج نمی‌شوند؛ مگر این که همخوان اول، همخوان رسای [F] باشد.

(۷) /kirm/ → [kirim] /gənm/ → [gənim] /nikm/ → [nikim]

فولوود (۲۰۱۴:۳) زاویه رسایی^{۱۲} را برای رفتار درج واکه در زبان‌ها پیشنهاد می‌کند. او از طریق یک رابطه ریاضی، فاصله ادراکی میان دو مرز /C_۱C_۲/ و /C_۱VC_۲/ را برحسب مقادیر رسایی C_۱ و C_۲ و واکه (در جدول ۱) محاسبه می‌کند. یک رابطه ریاضی در شماره ۸ به نام زاویه رسایی و سلسله مراتب زاویه رسایی (شماره ۹) به دست می‌آید که اندازه آن با مرزهای زیرساختی /C_۱C_۲/ و روساختی [C_۱V] شکل می‌گیرد. زاویه رسایی بین دو مرز است.

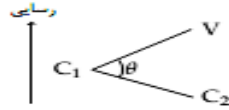
$$(۸) \text{SON} = \arctan(V - C_1) - \arctan(C_2 - C_1)$$

(۹) سلسله مراتب زاویه رسایی:

رسایی خیزان						رسایی هموار				رسایی افتان					
TR	FR	TN	NR	FN	TF	RR	NN	FF	TT	RN	NF	FT	RF	RT	NT
۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۵۹	۱/۱۱	۱/۲۵	۱/۳۳	۱/۳۷	۱/۸۹	۲/۰۳	۲/۱۱	۲/۲۱	۲/۳۶	
← بیشترین احتمال درج						۱				۲ → کمترین احتمال درج					

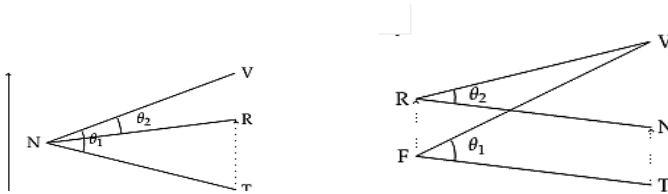
محاسبه زاویه رسایی /sr/ در وام‌واژه «پریروز» sra.ʃa.ʃyn در جدول فلمینگ واکه دارای مقیاس رسایی ۶ و همخوان سایشی /s/ دارای مقیاس رسایی ۲ است؛ از این رو $\arctan(6-2) = 1/32$ است. از سوی دیگر، مقیاس رسایی همخوان دوم /r/، ۴ و همخوان اول در خوشه آغازین، ۲ است از این رو $\arctan(4-2) = 1/10$ است. طبق فرمول ریاضی، تفاضل آرکتانژانت‌ها $\arctan(6-2) - \arctan(4-2) = 0/22$ می‌شود. این عددی است که در جدول ۹ ذیل توالی FR درج شده است. چنین توالی همخوانی بیشترین احتمال درج را داراست.

(۱۰) بازنمایی دیداری زاویه رسایی



هرچه رسایی C_2 بیشتر باشد، خوشه به قیمت نقض محدودیت وفاداری، راحت تر شکسته می شود و زاویه رسایی کوچکتر می شود. در تصویر ۱۱ سمت چپ، خوشه خیشومی روان با رسایی خیزان دارای زاویه رسایی θ_1 کوچکتر از زاویه رسایی θ_2 در خوشه خیشومی-انسدادی با رسایی افتان است. از طرفی، هنگامی که دو خوشه با رسایی افتان مانند روان-خیشومی و سایشی-انسدادی در شکل ۱۱ سمت راست وجود داشته باشند خوشه ای که زاویه رسایی کوچکتر دارد (θ_2) مستعد درج است.

(۱۱) نتایج اندازه زاویه رسایی



زاویه رسایی، به عنوان یک محدودیت وفاداری از خانواده محدودیت IDENT تعریف می شود. برون دادهایی که زاویه رسایی بیشتر از n دارند، جریمه می شوند.

(۱۲) $IDENT(SON_{\frac{1}{2}}) < n$: اگر همخوان ها در دو زنجیره C_1C_2 و C_1VC_2 متناظر هم باشند،

زاویه رسایی بین C_1C_2 و C_1V نباید بیشتر از n باشد (فولوود، ۲۰۱۴: ۴).

ویلر^{۱۳} (۱۸:۲۰۰۵) در بررسی کاهش همخوان در زبان کاتالن، دو محدودیت نشان داری ادراکی (۱۳) و (۱۴) را پیشنهاد و ادعا می کند همخوانی که مشخصه های تمایزدهنده محل و نحوه تولید کمتری با همخوان ماقبل دارد، از نظر ادراکی، نامتمایز است و نسبت به همخوان متمایزتر برای حفظ تقابل های واژگانی نامناسب تر است.

(۱۳) C**C* ContrPA: محل تولید یک همخوان باید از محل تولید همخوان قبلی متمایز باشد، مگر اینکه یک واکه یا غلت بعد از آن حضور داشته باشد.

(۱۴) C**C* ContrCont: یک همخوان باید در مشخصه پیوستگی از همخوان قبلی متمایز باشد، مگر اینکه یک واکه یا غلت بعد از آن حضور داشته باشد.

در آذری حذف واکه غالباً افزاشته (مانند $tʃaj \rightarrow tsaj$ «چای») به منظور کاهش هجا به شرط عدم نقض محدودیت مجاورت هجا مجاز است. هارتکمیر^{۱۴} (۷۳:۲۰۰۰) در مطالعه واژه‌های لاتین در فرانسه و اسپانیا، حذف واکه غیرافزاده در هجای ماقبل (مانند $manica \rightarrow manche, manga$) را با محدودیت‌های زیر تبیین می‌کند.

(۱۵) σ -STRUC*: هیچ هجایی وجود نداشته باشد (تعداد هجا را به یک کاهش دهید).

(۱۶) SONORITY CONTOUR: رسایی از قله به سمت حاشیه کاهش می‌یابد.

۴. فرایند درج

درج در خوشه‌های همخوانی با رسایی خیزان رخ می‌دهد. بنابراین کلمات قرضی دارای خوشه‌های همخوانی ناقص اصل توالی رسایی با درج واکه در زبان پذیرفته می‌شوند. برای درج رسایی بنیاد دو تبیین کلان وجود دارد:

الف) درج وفاداری بنیاد: وقتی خوشه دارای رسایی خیزان است، فاصله ادراکی توالی زیرساختی $/C_1C_2/$ و توالی برون‌داد متناظرش $[C_1VC_2]$ کم است. بنابراین درج در این خوشه‌ها نسبت به خوشه‌هایی با رسایی افتان به قیمت نقض محدودیت وفاداری انجام می‌شود. در آذری که دو الگوی درج واکه (درج واکه در آغاز^{۱۵} خوشه آغازین و درج واکه در میان^{۱۶} خوشه آغازین) در خوشه‌های آغازین کلمه دارد، جایگاه درج با حداکثر شباهت شنیداری که بین درون‌داد بدون درج و برون‌داد وجود دارد، انتخاب می‌شود. یعنی واکه دقیقاً در جایگاهی واقع می‌شود که حداقل تداخل شنیداری را بین رسا-گرفته ایجاد کند. این مبنای تحلیلی است که فلیچر^{۱۷} (۲۰۰۱) در بررسی تجربی از خوشه‌های خاصی ارائه می‌دهد تا نشان دهد نتیجه توالی رسا-واکه-گرفته باید خیلی شبیه درون‌داد بدون درج آن باشد تا توالی رسا-گرفته-واکه. از سوی دیگر، نتیجه درج واکه قبل از توالی انسدادی-صفیری باید خیلی شبیه به صورت بدون درجش باشد، یعنی در چنین توالی‌هایی زنجیره برون‌داد متناظر با درون‌داد با یک عنصر

درجی منقطع نمی‌شود. اما سؤال این است که چطور این فاصله ادراکی بین C_7/C_7 و C_7VC_7 محاسبه می‌شود؟ آیا فقط بررسی آزمایشگاهی کفایت می‌کند؟ در این صورت درج خوشه‌هایی با رسایی افتان را چگونه می‌توان توجیه کرد؟

ب) درج نشان‌داری بنیاد: خوشه‌هایی با رسایی خیزان در مقایسه با رسایی افتان نشان‌دارترند و مستعد هر نوع اصلاحی هستند. محدودیت‌های نشان‌داری که این خوشه‌ها را هدف قرار می‌دهند، اصل توالی رسایی در پایانه و مجاورت هجا در مرز هجا هستند. از آنجایی که محدودیت‌های نشان‌داری نقشی در تعیین جایگاه درج ندارند، سؤال این است که آیا معرفی محدودیت مجاورت هجا برای خوشه‌های میانی، اصل توالی رسایی برای خوشه‌های پایانی و محدودیت‌های حساس به بافت برای تعیین جایگاه درج، با اصل اقتصاد زبانی سازگارند؟

در این پژوهش، با مطالعه حجم زیادی از داده‌ها، از رویکرد وفاداری بنیاد زاویه رسایی فولوود برای تحلیل فرایند درج در خوشه‌هایی با رسایی خیزان، هموار و افتان در هر جایگاهی استفاده می‌شود. به این ترتیب، سلسله مراتب زاویه رسایی را می‌توان برای آذری تنظیم کرد که در آن مقدار n را می‌توان تا $1/9$ تعیین کرد. از این طریق می‌توان خوشه‌هایی با رسایی خیزان و هموار را که در آن‌ها درج صورت می‌گیرد، از مابقی خوشه‌ها با رسایی افتان که در آن‌ها درج صورت نمی‌گیرد، متمایز کرد.

(۱۷) سلسله مراتب رسایی آذری براساس زاویه رسایی فولوود:

رسایی خیزان						رسایی هموار		رسایی افتان						
TR	FR	TN	NR	FN	TF	FV	FF	JR	RN	NF	FT	RF	ND	RT
							NN	JN	JF	JB				NT
							۱/۳۳							
							۱/۳۵	۱/۵۷۱/۸۹	۲/۰۳	۲/۱۱	۲/۲۱	۲/۲۳	۲/۳۶	
							۱			۲				

بیشترین احتمال درج ← ← کمترین احتمال درج

مطابق تحلیل کرامر^{۱۸} (۱۹۹۹) نوع واکه درج‌شده، زبان‌ویژه است و در ترکی همیشه [+فراشته] ([i,y,u,w]) است و در مشخصه‌های گرد و پسین با واکه ریشه هماهنگ می‌شود. به عبارتی، واکه مورد نظر [i] خواهد بود، اگر واکه ریشه [-پسین، -گرد] ([i,e,æ]) باشد. از طرفی آن

واکه [y] خواهد بود، اگر واکه ریشه [-پسین، +گرد] ([y,ø]) باشد. اگر واکه ریشه [+پسین، +گرد] ([u,o]) باشد، واکه [u] درج می‌شود. در آخر، اگر واکه ریشه [+پسین، -گرد] ([u, a]) باشد، واکه درج‌شده به صورت [u] ظاهر می‌شود. به کمک قاعده هماهنگی واکه، وضعیت گردی و پسین‌بودن واکه درج‌شده در مرز دو هجا در یک کلمه (۱۸ الف) و نیز واکه پسوندی در مرز تکواژ (۱۸ ب) قابل‌پیش‌بینی است.

$$\left(\begin{array}{c} V \\ +high \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{c} \alpha \text{ back} \\ \beta \text{ round} \end{array} \right) / \left(\begin{array}{c} \alpha \text{ back} \\ \beta \text{ round} \end{array} \right)]_{\sigma} \text{ — } \left\{ \begin{array}{c} C \\ \# \end{array} \right\}$$

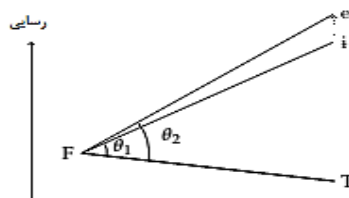
(۱۸) الف.

$$\left(\begin{array}{c} V \\ +high \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{c} \alpha \text{ back} \\ \beta \text{ round} \end{array} \right) / \left(\begin{array}{c} \alpha \text{ back} \\ \beta \text{ round} \end{array} \right) \text{ — } C_0 + (C)$$

ب.

لومباردی^{۱۹} (۲۰۰۲) در مطالعات بین‌زبانی نشان داده است که رایج‌ترین واکه‌های درج‌شده در زبان‌ها، واکه‌های افراشته از جمله واکه افراشته [i] است که واکه‌ای با پایین‌ترین اندازه رسایی در جدول پارکر^{۲۰} (۲۰۰۲) است. در تحلیل زاویه رسایی هر چه واکه‌ای رسایی‌اش کمتر باشد احتمال درج بیشتری دارد؛ زیرا هر چه مقیاس رسایی واکه کمتر باشد، زاویه رسایی کوچک‌تری خواهد داشت. با این حال شاهد حضور واکه رسا و افتاده [a] نیز در زبان‌ها هستیم هر چند زاویه رسایی می‌تواند بالقوه به تبیین رده‌شناختی واکه درج‌شده بپردازد. کرامر و لومباردی واکه افراشته /i/ را بی‌ثبات‌ترین واکه و رساترین واکه /a/ را باثبات‌ترین واکه به‌عنوان هسته هجا معرفی کرده‌اند.

(۱۹) با افزایش رسایی واکه، زاویه رسایی بزرگ‌تر می‌شود:



۵. خوشه‌های میانیِ مرز دو هجا

۵-۱. درج واکه در خوشه‌های خیزان

از آنجایی که آذری نسبت به دیگر زبان‌های ترکی به رسایی حساس‌تر است، پایانهٔ هجای قبلی همیشه باید از آغاز هجای بعد در رسایی برتری داشته باشد، علاوه بر قلب، خوشه‌هایی با رسایی خیزان با درج واکه نیز شکسته می‌شوند. خلاف مواردی که دچار فرایند قلب همخوان (پُل) (cøpry(TR)→cøp.py(AZ))، یا قلب واکه («لگزدن») (depqi(TRM)→tæpic(AZ)) می‌شوند برای تحلیل داده‌هایی که در نمونه ۲۰ آمده، تنها استفاده از دو محدودیت LINEARITY و SCL کفایت نمی‌کند. در تابلوی ۲۱، از آنجایی که هر دو گزینه a و c این دو محدودیت را نقض می‌کنند، از دور رقابت خارج می‌شوند. حفظ گزینه b موجود در زبان، مستلزم طرح محدودیتی با رتبه‌بندی بالاتر است و آن محدودیت، وفاداری زاویهٔ رسایی است. در /jum.ruɣ/ اندازهٔ زاویهٔ رسایی mr ۰/۴۶ است، یعنی کوچک‌تر از ۰.۱ از این‌رو، مستعد درج خواهد بود.

معنا	آذری	ترکی	معنا	آذری	ترکی
«پاشیدن»	sitsiramaɣ	sitsramax	«مشت»	ju.mu.ruɣ	jum.ruɣ
«باران»	ja.ɣuɣ	jaxmur	«سیلی»	fa.pa.lax	faplay
«بیسکویت»	bis.ci.vit	biskvit	«میوۀکال»	tsa.ɣa.la	tsayla
«ساندویچ»	sandivits	sandviɣ	«لرزیدن»	titiræmæc	titremec

/jumruɣ/	IDENT (SON _#)<1	SCL	LINEARITY
a. jum.ruɣ		*	
b. ju.mu.ruɣ	۰/۴۶		
c. jur.muɣ			*!

۵-۲. حذف واکه در خوشه‌های افتان

باید توجه داشت که درج واکه به خاطر به‌دست آوردن ساخت هجای CVCV نیست؛ زیرا هجای CVC («برگ» jar.pax) در این زبان‌ها به وفور دیده می‌شود، از طرفی دیگر این زبان‌ها حتی برای کسب ساخت هجایی کوتاه‌تر واکه را به شرط حفظ توالی رسایی حذف می‌کنند. برای مثال

در داده‌های ۲۲ واژه «آرزو» با ساخت هجایی CV.CV.CV در زبان ترکی (ar.zuu) دارای ساخت هجایی VC.CV است. نکته دیگر اینکه در ترکی همانند دیگر زبان‌ها هجای VCV به صورت V.CV و نه VC.V هجابندی می‌شود. هجاهای باز و بسته هم در پایان واژه و هم در میان کلمه وجود دارند. زبان ترکی حذف واکه (۲۲ الف) یا عدم درج واکه (۲۲ ب) را در صورت افتادن بودن خوشه‌های همخوانی، مجاز می‌دارد تا تعداد هجاها در زبان کاهش یابد. این امر با اصل اقتصاد زبانی منطبق است. در واقع هر جا که شرایط مهیا باشد فرایند حذف اعمال می‌شود؛ در غیر این صورت با محدودیت‌های مربوط به رسایی و ساخت هجا مسدود می‌شود.

(۲۲) الف.	معنا	ترکی	فارسی	معنا	ترکی	فارسی
	«ماکارونی»	ma.car.na	makaroni	«آرزو»	ar.zuu	arezu
	«ظریفه»	zær.fæ	zærife	«شیرینی»	ſir.ni	irini
	«ارومیه»	ur.mi.jæ	ʔorumije	«سلیقه»	sæl.ʃæ	sæliGe
ب.	«روزگار»	ruz.ʃar	ruzegar	«مهربان»	mehr.ban	mehræban

(۲۳) R-ANCHOR-V: سمت راستی‌ترین واکه در درون‌داد باید معادل واکه‌ای در سمت راست برون‌داد داشته باشد.

(۲۴) L-ANCHOR -V: سمت چپی‌ترین واکه در درون‌داد باید معادل واکه‌ای در سمت چپ برون‌داد داشته باشد.

محدودیت MAX-IO-V[lo] برای جلوگیری از حذف واکه افتاده به کار می‌رود.

(۲۵)

/sæliyə/	R-ANC-V	L-ANC-V	SON-CON	MAX-IO-V[Lo]	*STRUC-σ	MAX
a. sæ.li.yæ					***!	
b. sæ.ʃæ					**	*
c. sæ.ʃæ			*!		**	*
d. sæ.li.y	*!			*	**	*
e. sli.ʃæ		*!	*	*	**	*

رتبه‌بندی محدودیت‌ها برای حذف واکه در میان کلمه به شکل زیر صورت‌بندی می‌شود:

(۲۶) MAX-IO-V «*STRUC-σ» MAX-IO-V[lo] «SON-CON» L-ANC-V «R-ANC-V

۳-۵. خوشه‌های هموار میانی

آنچه اهمیت دارد ترتیب توالی دو همخوان میان کلمه در مرز دو هجا در آذری است که گاه

oxfamax	«نوازش‌کردن»	sæcciz	«هشت»	(۲۷)
dovfan	«خرگوش»	maggaf	«موچین»	
næxfæ	«نقشه»	jxfiu	«خوب»	
tsæcyrtjæ	«ملخ»	koppuş	«چاق»	

در تابلوی ۲۹ گزینه a به دلیل نقض محدودیت بالاتر DEP(+sonorant) از دور رقابت خارج می‌شود. اگر پیرو محدودیت رُز SYLLCON(LOOSE) باشیم این نوع کلمات حتی قانون مجاورت هجا را نقض نمی‌کنند. (۲۸) DEP(+sonorant): آوای رسا بین دو همخوانِ هموار گرفته درج نکند (فولود، ۱۴:۲۰۱۴).

/næxfæ/	DEP(+son)	IDENT (SON)<1	MAX	SCL	(۲۹)
a. næxɪfæ	*!	۱/۳۷*!			
b. næxfæ				*	
c. næfæ			*!		

(۳۰) الگوی برخورد هجا در خوشه‌های میانی

C1 \ C2	stop	fricative	Nasal	Liquid	Glide
stop	sæc.ciz	æcæf	×	aturlmaɣ	×
fricative	jas.tiɣ	dov.fan	×	doyurdan	×
nasal	pam.buɣ	æm.zic	san.cu	sæmirmæc	×
liquid	ʃur.tu	sæl.ɣæ	ar.mut	pur.lanta	×
glide	aj.dun	hej.va	aj.na	baj.ram	×

۶. خوشه‌های آغازین

۶-۱. درج واکه در آغاز خوشه‌های آغازین

الگوی درج واکه در آغاز خوشه‌های آغازین در آذری و ترکی متفاوت است. از آنجایی که محدودیت رسایی در آذری، رتبه‌بندی بالایی دارد و شاهد تأثیر آن در تعیین جایگاه درج در

خوشه‌های آغازین کلمه هستیم. اگر طبق تحلیل گوسکوا، برای درج واکه در خوشه‌های آغازین، از دو محدودیت SCL و CONTIGUITY استفاده کنیم، خواهیم دید که در تابلوی ۳۳ هیچ یک از دو گزینه a و f محدودیت مقوله‌ای مجاورت هجا را نقض نمی‌کنند. محدودیت CONTIGUITY هم نمی‌تواند گزینه مورد نظر ما را به دست دهد.

axfam (xʃæb)	«شب»	izvits	«سویس»	(۳۱)
ispor	«اسپورت»	istires	«استرس»	
istirets	«استرچ»	ɪʃcændzæ	«شکنجه»	
istandard	«استاندارد»	iscelet	«اسکلت»	

(۳۲) Contiguity: واحدهای واجی متناظر درون‌داد و برون‌داد باید مجاور هم باشند.

/strets /	*Complexons	SCL	Contiguity	(۳۲)
a. is.ti.rets			*!	
b. strets	*!	*		
c. sti.rets	*!		*	
d. sit.rets		*!	*	
e. is.trets	*!	*		
f. si.ti.rets			**!	

در آنری تمام خوشه‌های میانی و آغازی با رسایی خیزان و هموار، یعنی خوشه‌هایی که دارای زاویه رسایی کوچک‌تر از ۱ هستند با درج واکه شکسته می‌شوند و خوشه‌های آغازی با رسایی هموار و افتان، یعنی خوشه‌هایی که دارای زاویه رسایی بزرگ‌تر از ۱ هستند با درج واکه در آغاز خوشه اصلاح می‌شوند. این مسئله، تفوق ^{ONS}Complex* را مبنی بر اینکه خوشه آغازی نداریم، نشان می‌دهد. خط عمودی تیره در تابلوی ۱۷ این خوشه‌ها را از بقیه جدا می‌کند. این در حالی است که خوشه‌های پایانی با رسایی خیزان، هموار و افتان، یعنی تمام خوشه‌هایی که زاویه رسایی کوچک‌تر از ۱/۹ دارند با درج واکه شکسته می‌شوند که خوشه‌های سمت چپ خط چین در شماره ۱۷ هستند. این خط، خوشه‌های m (که زاویه رسایی کوچک‌تری نسبت به بقیه خوشه‌های افتان دارد)، خیزان و هموار را از بقیه خوشه‌های افتان جدا می‌کند.

/strets/	*Complex ^{ONS}	Ident (Son ₂)<1
a. is.ti.rets		۰/۱۲
b. strets	*!	
c. sti.rets	*!	
d. sit.rets		۲/۱۱*!
e. is.trets	*!	
f. si.ti.rets		۲/۱۱*!

(۳۴)

۲-۶. درج واکه در میان خوشه‌های آغازین

filasc	«فلاسک»	bulandur	«مخلوط کردن»
filiflæmæc (flif)	«خرد کردن»	tsiray (ʃfraG)	«چراغ»
tirafic	«ترافیک»	jiræm	«گرم»
duruʃcæ (drozki)	«درشکه»	cilas	«کلاس»
cilof(klɔj)	«کلوش»	pilastic	«پلاستیک»
filænɟ (ʃlang)	«شلنگ»	surayajyn (srayajyn)	«پریروز»
tiræn	«ترن»	sivits	«سویچ»

(۳۵)

تابلوهای ۳۶، ۳۸ و ۳۹ تحلیل درج واکه، به ترتیب در خوشه‌های با رسایی افتان و خیزان را نشان می‌دهند.

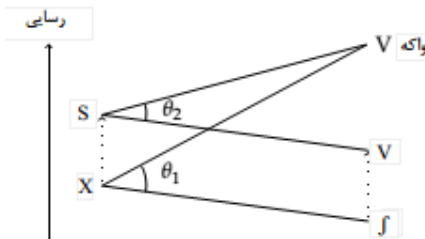
/blandur/	*Complex ^{ONS}	Ident (Son ₂)<1
a. bu.lan.dur		۰/۱۲
b. blan.dur	*!	
c. ub.lan.dur	*!	

(۳۶)

گوسکوا (۱۸۵:۲۰۰۱) معتقد است تمام خوشه‌های آغازین با رسایی افتان با درج در حاشیه خوشه و تمام خوشه‌های آغازین با رسایی خیزان و هموار با درج در میان خوشه، شکسته می‌شوند؛ اما همان‌طور که مشاهده می‌کنیم هنگامی که دو خوشه با رسایی افتان یا یکسان (هر دو هموار) وجود داشته باشد، مانند خوشه‌های سایشی-سایشی، خوشه‌ای که زاویه رسایی کوچک‌تر داشته باشد (θ_2 در شکل ۳۷)، مستعد درج در میان خوشه خواهد بود. در شکل ۳۸

احتمال درج در میان خوشه SV («سویچ» (si.vits) با زاویه رسایی ۰/۸۶ نسبت به خوشه XJ («شب» (axfam (xfab) با زاویه رسایی ۱/۳۳ بیشتر است. از این رو در axfam واکه در آغاز خوشه درج می‌شود تا در میان خوشه؛ یعنی در خوشه‌های آغازی با رسایی هموار درج در میان خوشه توسط محدودیت $IDENT(SON_{\#}) < 1$ مسدود می‌شود. این مسئله تأییدکننده یک تعمیم کلی است مبنی بر اینکه در تحلیل زاویه رسایی، هر چه فلات رساتر باشد احتمال درج بیشتر خواهد بود. این در حالی است که در تحلیل خیز رسایی، احتمال شکسته‌شدن خوشه‌های هموار یکسان است.

(۳۷) زاویه رسایی خوشه‌های هموار سایشی-سایشی



/svits /	*COMPLEX ^{ons}	IDENT (SON _#) < 1	(۳۸)
a. svits	*!		
b. si.vits		۰/۸۶	
c. is.vits		*!	

/xfam /	*COMPLEX ^{ons}	IDENT (SON _#) < 1	DEP-IO	(۳۹)
a. xfam	*!			
b. ax.fam			*	
c. xafam		۱/۳۳*!	*	

به طور کلی آنچه موجب درج در خوشه‌ها می‌شود محدودیت آشنای *COMPLEX^{ons} است. اما تنها به کمک محدودیت وفاداری $IDENT(SON_{\#}) < n$ بدون نیاز به کاربرد محدودیت دیگری می‌توان جایگاه درج و نیز تفاوت رفتار درج در خوشه‌های هموار آغازی و پایانی و حتی میانی کلمه را تبیین کرد. در آخر اینکه الگوی درج خوشه‌های آغازی در خوشه‌های پایانی و میانی

به کار نمی رود. وضعیت مشابه در داده های (۴۰ الف و ب) ایرلندی (فولود، ۱۶:۲۰۱۴) مشاهده می شود.

mna:	«زن»	m ^h r ^h i:ra:n	«گیاه دریایی»	(۴۰) الف.
an ^h m ^h → an ^h im ^h	«نام»	dorxə → dorəxə	«تاریک»	ب.

۷. خوشه های همخوانی پایانی

۷-۱. درج واکه در خوشه های همخوانی پایانی با رسایی خیزان

در ترکی، هیچ خوشه همخوانی در پایان کلمه نمی تواند بیش از دو عنصر داشته باشد. از طرف دیگر، عنصر اول خوشه که به قله هجا نزدیک تر است، باید رساتر از عنصر دوم خوشه باشد. خوشه هایی که اصل توالی رسایی را رعایت می کنند، مستقیماً در رساخت ظاهر می شوند، مانند داده های ستون اول در سمت چپ (۴۱ الف). نکته دیگر اینکه زبان های ترکی زبان های پسوندی هستند، بنابراین هنگامی که واکه پسوندی به همخوان پایانی تکواژ اضافه می شود، همخوان پایانی، براساس اصل آغازه بیشینه^{۲۱}، به عنوان آغازه تکواژ بعدی تقطیع می شود، مانند داده های ستون سوم در سمت راست (۴۱ الف). مثال های (۴۱ الف) ستاک اسمی، (۴۱ ب) ریشه فعلی و پسوند واکه ای [+افراشته] که با واکه ریشه در مشخصه های گرد و پسین هماهنگ می شود، پسوند اضافی است.

dørd	dørd-y	dør.dy	«چهار»	cænd	cænd-i	cæn.di	(۴۱) الف. «روستا»
gurt	gurt-u	gur.tu	«کرم»	cyrt	cyrt-y	cyr.ty	«گرد»
yst	yst-y	ys.ty	«بالا»	ænj	ænj-im	æn.jim	«چانه»
tærs	tærs-æ	tær.sæ	«برعکس»	gulp	gulp-u	gul.pu	«دسته»
alt	alt-uu	al.tuu	«زیر»	zuunɣ	zuunɣ-uu	zuun.ɣuu	«کود»
Tyrc	Tyrc-y	Tyr.cy	«تُرک»	bordz	bordz-u	bor.dzu	«قرض»
børc	børc-y	bør.cy	«کلاه»	muurt	muurt-uu	muur.tuu	«شوخی»
jurd	jurd-u	Jur.du	«جا»	guurx	guurx-uu	guur.xuu	«چهل»
silc			«پراکندن»	særp			(۴۱) ب. «گستردن»
guurp			«نیشگون گرفتن»	guurt			«کندن»

galx	«بلندشدن»	gorx	«ترسیدن»
tsurp	«بهم زدن»	bærc	«محکم»
juurt	«پاره کردن»	dyrt	«چپاندن»
øls	«اندازه گرفتن»	ørt	«پوشاندن»

همین وضعیت برای وام‌واژه‌ها نیز صادق است مانند:

fans	fans-uw	fan.suw	«شانس»	xælg	xælg-i	xæl.gi	«خلق» (۴۲)
gælb	gælb-i	gæl.bi	«قلب»	tsirc	tsirc-i	tsir.ci	«چرخ»
dærs	dærs-i	dær.si	«درس»	tsærx	tsærx-i	tsær.xi	«چرخ»
xærdz	xærdz-i	xær.dzi	«خرج»	færf	færf-i	fær.fi	«فرش»
dærd	dærd-i	dær.di	«درد»	hirs	hirs-i	hir.si	«حرص»
fært	fært-i	fær.ti	«شرط»	harf	harf-i	har.fi	«حرف»
færz	færz-i	fær.zi	«فرض»	baxt	baxt-i	bax.ti	«بخت»
dzild	dzild-i	dzil.di	«جلد»	færg	færg-i	fær.gi	«فرق»

اما برای خوشه‌هایی که رسایی خیزان و یا هموار دارند، به منظور حفظ اصل توالی رسایی، دو راهبرد به کار برده می‌شود: الف) واکه در میان دو همخوان افزوده می‌شود و موجب شکستن خوشه در واژه تک‌هجایی می‌شود. در این صورت، ما با صورت‌های متناوب روبه‌رو می‌شویم مانند «دهان» [aɣuz]~[aɣz]. خلاف ادعای گوکسل^{۲۲} و کرسلیک^{۲۳} (۲۰۰۶: ۱۷) و لویز^{۲۴} (۱۹۶۷: ۱۰)، تناوب ستاک‌های اسمی CC~CVC قابل‌پیش‌بینی و تابع قواعد واجی است. ب) پسوند واکه‌ای به انتهای واژه اضافه می‌شود و موجب شکستن خوشه به دو هجا می‌شود، به طوری که همخوان اول خوشه به پایانه داده می‌شود و همخوان دوم به آغاز هجای بعد می‌رود، مانند aɣz-um→aɣ.zum. البته در برخی گویش‌ها، شاهد کاربرد هر دو صورت (تنها با پسوند واکه‌ای [ficrim]، هم با پسوند واکه‌ای و هم با واکه درج‌شده ([ficirim]) هستیم.

abur	abr-um	ab.rum	«آبرو»	ritim	ritm-i	rit.mi	«ریتیم» (۴۳) الف.
isim	ism-im	is.mim	«اسم»	dæfin	dæfn-i	dæf.ni	«دفن»
zæhær	zæhr-im	zæh.rim	«زهر»	adil	adl-im	ad.lim	«عدل»
mætin	mætn-im	mæt.nim	«متن»	fecil	fecl-im	fec.lim	«شکل»
hycym	hycm-ym	hyc.mym	«حکم»	cibir	cibr-im	cib.rim	«کبر»

myhyr myhr-ym myh.rym	«مهر»	asul asl-um as.lum	«اصل»
sabur sabr-um sab.rum	«صبر»	ficir ficr-im fic.rim	«فکر»
øzyr øzr-ym øz.rym	«عذر»	sifir sifr-im sif.rim	«صفر»
gædir gædr-im gæd.rim	«قدر»	sihir sihr-im sih.rim	«سحر»
gæbir gæbr-im gæb.rim	«قبر»	sætil sætl-im sæt.lim	«سطل»
guful gufl-um gufu.lum	«قفل»	sætir sætr-im sæt.rim	«سطر»
gæbiz gæbz-im gæb.zim	«قبض»	tsætir tsætr-im tsæt.rim	«چتر»
ømyr ømr-ym øm.rym	«عمر»	nehir nehr-im neh.rim	«نهر»
ƒæhær ƒæhr-im ƒæh.rim	«شهر»	æcis æcs-im æc.sim	«عکس»
bahus bahs-um bah.sum	«بحث»	tæhær tæhrim tæh.rim	«نقشه»
zihin zihn-im zih.nim	«ذهن»	pudur pudr-um pud.rum	«پودر»
ƒønyl ƒønl-ym ƒønl.yim	«دیل»	ƒættil ƒættil-im ƒættil.lim	«قتل»
lytuf lytf-um lyt.fum	«لطف»	metir metr-im met.rim	«متر»
cyfyr cyfr-ym cyf.rym	«کفر»	naɣil naɣl-im naɣ.lim	«نقل»
ƒycyr ƒycr-ym ƒyc.rym	«شکر»	aɣul aɣl-um aɣ.lum	«عقل»
naxuƒ naxƒ-um nax.ƒum	«نقش»	noɣul noɣl-um noɣ.lum	«نقل»
toxum toxm-um tox.mum	«تخم»	æmin æmn-i æm.ni	«آمن»
næsil næsl-im næs.lim	«نسل»	tuful tufl-um tufl.lum	«طفل»
hyzn hyzn-ym hyz.nym	«غم»	hæbis hæbs-im hæb.sim	«حبس»

(۴۳)ب. گاهی ما شاهد وجود صورت‌های متناوب در واژه‌های بومی نیز هستیم.

tsayur	tsayr-ur	tsay.ru	«صدان‌دن»
oɣul	oɣl-um	oɣ.lum	«پسر»
bayur(say)	bayr-uma	bay.ruma	«کبد»
janul	janl-uf	jan.luɣ	«آشتباه»
aɣuz	aɣz-um	aɣ.zum	«دهان»
tsezir	tsezr-i	tsez.ri	«ریشه»

محدودیت‌های مربوط به رسایی، مانند بسیاری از محدودیت‌ها، توسط پرنس^{۲۵} و اسمولنسکی^{۲۶} (۱۹۹۳ و ۲۰۰۴ نقل‌شده از مک‌کارتی^{۲۷}، ۲۰۰۸: ۲۲۴-۲۲۹) تعریف شده‌اند.

(۴۴)[SONSEQ[Sonority Sequencing Principle]: رسایی نباید از هسته به سمت حاشیه‌های هجا افزایش یابد.

(۴۵)DEP-IO: هر عنصری در برون‌داد، دارای معادلی در درون‌داد است (عنصری را اضافه نکنید).

(۴۶)[AGREE [COLOR]: واکه پسین یا گرد است، اگر و فقط اگر [-افتاده] باشد (پاجت^{۲۸}، ۱۹۹۵: ۳۸۸).

واکه‌ها در مشخصه‌های [پسین] و [گرد] با واکه قبلی خود هماهنگ‌اند، اگر و فقط اگر [+افراشته] باشند.

همان‌طور که تابلوی (۴۷) نشان می‌دهد، از دو واژه متناوب /ømr/، ømr~ømyr «عمر» صورت زیرساختی است که افزوده‌شدنِ پسوند به همان صورت (بدون درج واکه) در روساخت ظاهر می‌شود، مانند [ømrym]. گزینه a، تنها با نقض پایین‌ترین محدودیت، گزینه بهینه است. گزینه‌های دیگر به دلیل نقض محدودیت‌های بالاتر مانند ناهماهنگی واکه درج‌شده در مشخصه‌های گرد و پسین با واکه غیرافراشته ریشه، از دور رقابت خارج می‌شوند.

/ømr/	SONSEQ	DEP-IO /[-high]	AGREE[COLOR]	DEP-IO / [+high]	(۴۷)
a. ømyr				*	
b. ømir			*!	*	
c. ømur			*!	*	
d. ømur			*!	*	
e. ømø		*!			
f. ømr	*!				

رتبه‌بندی محدودیت‌ها برای واکه درج‌شده در خوشه‌های پایانی ناقص اصل توالی رسایی به شرح زیر است:

(۴۸) SONSEQ, DEP-IO[-high], AGREE [COLOR]>>DEP-IO/[+high]

جایگزینی محدودیت وفاداری 1.9 (SONSEQ) IDENT به جای محدودیت نشان‌داری SONSEQ

موجب یکدستی در تحلیل می‌شود و نیازی به رتبه‌بندی آن با محدودیت وفاداری درج نخواهد بود.

/ømr/	IDENT (SON <1)	DEP-IO /[-high]	AGREE[COLOR]	(۴۹)
a. ømyr	۰/۴۶			
b. ømir			*!	
c. ømur			*!	
d. ømur			*!	
e. ømør		*!		
f. ømr	*!			

۷-۲. درج واکه در خوشه‌های خیشومی-پایانی و روان-پایانی با رسایی افتان

در ترکی توالی‌های غلت/روان-خیشومی و غلت-روان مجاز نیست، یعنی دو عنصر رسا نمی‌توانند آزادانه هم‌نشین شوند. از این‌رو، خوشه با درج واکه شکسته می‌شود. داده‌ها در مثال ۵۰ از همان الگویی پیروی می‌کنند که در نمونه‌های ارائه‌شده در بخش مقدمه مقرر است. به عبارت دیگر، برتری رسایی غلت یا روان نسبت به خیشومی برای غلبه بر DEP-IO کفایت نمی‌کند. نکته قابل توجه این است که در نمونه‌های زیر، همانند نمونه‌هایی که پیش از این (در بخش خوشه‌هایی با رسایی خیزان) مطرح شد، از دو صورت متناوب «پسر» [oɣul]~[oyl] و «گردن» [bojun]~[bojn]، صورت زیرساخت، صورت بدون واکه است؛ زیرا برای درج واکه بین دو همخوان پایانی می‌توانیم از نقض اصل توالی رسایی و زاویه رسایی صحبت کنیم که در چندین زبان دیگر دیده شده است؛ اما با فرض زیربنایی بودن صورت واکه‌دار، دلیلی برای حذف واکه دوم ریشه، هنگام افزوده شدن تکواژ نداریم. [bojn] منطبق با ساخت هجایی ترکی است و در زیرساخت، بدون حضور واکه در بین دو همخوان، [boj.num] کاربرد بسیار دارد.

bojun	bojn-um	boj.num	«گردن»	ajir	ajr-uu	aj.ruu	«جدا» (۵۰)
ojun	ojn-um	oj.num	«بازی»	sejir	sejr-im	sej.rim	«سیر»
gojun	gojn-um	goj.num	«آغوش»	bøjyr	bøjr-y	bøj.ry	«پهل»
bejin	bejn-im	bej.nim	«مغن»	tsijin	tsijn-im	tsij.nim	«شانه»
gajin	gajn-um	gaj.num	«برادرشوه»	æjin	æjn-im	æj.nim	«تن»
filim	film-im	fil.mim	«فیلم»	burun	burn-um	bur.num	«بینی»

zulym	zulm-ym	zul.my	«ظلم»	jalun	jaln-uz	jal.nuz	«تنها»
garun	garn-um	gar.num	«شکم»	alun	aln-um	al.num	«پیشانی»
bujur	bujr-un	buj.run	«بفرمایید»	xejir	xajr-im	xej.rim	«منفعت»

بررسی نمونه‌های فوق با قاعدهٔ درج ۵۱ ممکن خواهد بود.

(۵۱)

$$\emptyset \rightarrow \left[\begin{array}{c} V \\ +high \end{array} \right] / \left\{ \begin{array}{l} [-sonorant] \text{ — } [+sonorant] \\ [\alpha \text{ sonorant }] \text{ — } [\alpha \text{ sonorant }] \end{array} \right\}$$

این موضوع، با داده‌های ارائه‌شده از سوی کنستویچ^{۲۹} (۱۹۹۴:۲۲۹) همسوست. او معتقد است که هیچ یک از توالی‌های زیرساختی (/CVyV/, /CVIn/, /CVnm/, /CVrI/, /CVfb/) را نمی‌توان در واژه‌های عربی لبنانی، که دارای ساخت هجایی CVCC است، یافت.

/firn/ → [firin]	«فر»	/ʔasš/ → [ʔasš]	«او سکه‌ها را اندازه نگرفت»
/ʔamn/ → [ʔamin]	«امن»	/ʕawy/ → [ʕawi]	«پارس کردن»
/dafn/ → [dafin]	«دفن»	/fatk/ → [fatik]	«ریشه‌کن کردن»
/lift/ → [lift]	«شلغم»	/sakt/ → [sakt]	«ساکت»
/nadb/ → [nadib]	«ناله»	/ʕabd/ → [ʕabd]	«عبد»

از آنجایی که هر محدودیت وفاداری به حداکثر انطباق برون‌داد بر درون‌داد تأکید دارد، مانند /burn/ → *[burn] ما نیاز به محدودیتی با رتبه‌بندی بالاتر نیاز داریم که مانع انتخاب [burn]، به‌عنوان گزینهٔ بهینه شود. این محدودیت باید بر DEP مسلط شود تا [burun]، به‌عنوان برون‌داد /burn/ برگزیده شود. واضح است که با محدودیت نشان‌داری اصل توالی رسایی یا مجاورت هجا (تابلوی ۵۳)، نمی‌توان فرایند درج در خوشه‌هایی با رسایی افتان را توضیح داد.

/film/	SCL	SONSEQ	CONTIGUITY
a. film			
b. [⊗] filim			*!

براساس تحلیل پیشنهادی فولوود، هرگاه (C₂, C₃) (Son₂) کوچک‌تر از n باشد، درج در

بین همخوان‌ها اتفاق می‌افتد. به این ترتیب، محدودیت وفاداری $IDENT(SON_{\#}) < 1.9$ به محدودیت وفاداری $IDENT(SON_{\#}) < 1.9$ تغییر پیدا می‌کند تا امکان درج در چنین خوشه‌هایی فراهم شود. از این رو سلسله مراتب زاویه رسایی را می‌توان برای زبان آذری تنظیم کرد و در آن خوشه‌ها با رسایی خیزان، هموار، RN و JN را که متحمل درج می‌شوند از مابقی خوشه‌ها با رسایی افتان که متحمل درج نمی‌شوند، متمایز کرد. به این ترتیب، توالی‌های خیشومی-انسدادی و روان-انسدادی (داده‌های ۴۱ و ۶۲) باید سخت‌ترین خوشه‌ها برای درج و توالی روان-خیشومی (داده‌های ۵۰) و راحت‌ترین خوشه‌های دارای رسایی افتان برای درج باشند. در واقع، هر چه همخوان دوم، در خوشه پایانی، رساتر از همخوان اول باشد، آن خوشه راحت‌تر شکسته می‌شود و از دو خوشه با فاصله رسایی یکسان، خوشه دارای همخوان‌های رساتر، زاویه رسایی کوچک‌تری خواهد داشت و در نتیجه برای درج مستعدتر خواهد بود. در واقع، SONSEQ نمی‌تواند رفتار متفاوت JN و RN در مقابل خوشه‌هایی با رسایی افتان را توضیح دهد. در حالی که رویکرد وفاداری مرز رسایی، با استفاده از سلسله مراتب زاویه رسایی، JN و RN را همراه با خوشه‌های هموار و خیزان طبقه‌بندی می‌کند و اجازه می‌دهد که درج واکه در آن‌ها اتفاق بیفتد. بنابه ساخت هجایی ترکی، محدودیت ComplexCoda* نقض‌پذیر است. از این رو، به محدودیت دیگری نیاز داریم تا گزینه نامطلوب بدون درج را از رقابت خارج کند.

(۵۳) C-Son#: قبل از همخوان رسای پایان واژه باید واکه باشد (رُن، رُن، ۱:۲۰۰؛ نقل شده از فولوود، ۲۰۱۴).

این محدودیت، توالی /r/ یا /z/ و یک همخوان رسا مانند /n/ را جریمه می‌کند.
(۵۴) Max: هر عنصری در درون‌داد، دارای معادلی در برون‌داد است (عنصری را حذف نکنید).

محدودیت Max به این معناست که حذف به‌عنوان راه حلی برای پایانه پیچیده قابل قبول نیست.

/ garn /	IDENT (SON _#) < 1.9	*C-SON#	MAX
a. garn		*!	
b. ga.rum	۱/۸۹		
c. gar			*!

(۵۵)

باید افزود رویکردهای دیگر همچون تحلیل خیز رسایی فلمینگ، از عهده تبیین داده‌های آذری برنمی‌آید؛ زیرا این رویکرد پیش‌بینی می‌کند که از میان خوشه‌هایی که دارای رسایی افتان هستند (RN, NF, FT)، احتمال اینکه RN متحمل درج شود، از بقیه کمتر است. از طرفی RT و RF مقاوم‌ترین خوشه‌ها نسبت به درج هستند. در واقع، در زاویه رسایی، احتمال رخداد درج در RN بیشتر از NF و FT است و در خیز رسایی برعکس است. از طریق فرمول خیز رسایی، JN با مقدار ۳ سخت‌ترین خوشه برای درج است و این نتایج خلاف داده‌های آذری است. از طرفی، پیش‌بینی‌های رویکرد نشان‌داری بنیاد مانند قانون مجاورت هجا چه به‌عنوان یک محدودیت مقوله‌ای (رژ، ۲۰۰۰) و چه به‌عنوان یک محدودیت از خانواده محدودیت‌های مدرج (گوسکوا، ۱۸۱:۲۰۰۱) از عهده تبیین داده‌ها برنمی‌آیند. این رویکرد تمایزی بین RN, NF, FT نمی‌گذارد. همگی به یک اندازه نشان دارند و احتمال درج در آن‌ها یکسان است. به طوری که RN با فاصله رسایی ۲- بی‌نشان‌تر از FT با فاصله رسایی ۱- است. یعنی انتظار داریم اگر RN متحمل فرایند درج شود، FT و NF نیز متحمل درج شوند، در حالی که چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد. از طرفی JN با فاصله رسایی ۳- نشان‌دارتر از RT, NT, RF است و باید مقاوم‌ترین خوشه نسبت به درج باشد، در حالی که چنین نیست. علاوه بر آن، هیچ خط تمایزی بین خوشه‌ها با رسایی خیزان، هموار و RN از بقیه خوشه‌ها با رسایی افتان وجود ندارد.

(۵۶) الگوی درج در خوشه‌های پایانه آذری

C1 \ C2	stop	Fricative	Nasal	Liquid	glide
stop	x	Æciz	hycym	gædær	x
fricative	bæxt	naxuɸ	isim	fæhær	væhi(j)/ væh
nasal	cænd	ʃans	æmin	ømyr	x
liquid	borc	galx	filim	x	x
glide	ajub/e(j)b	hajuf/he(j)f	ojun	Xejir(sel)	x

رفتار درج متفاوت توالی غلت-گرفته به گویش‌های متفاوت مربوط می‌شود. در آذری حذف نسبت به درج غالب‌تر است مانند «سیل» sel، «حسین» Hysejin(TR)/Hysen. باید افزود طبق تحلیل زاویه رسایی، احتمال درج در فلات رساتر بیشتر است. در فلات RN, NF, FT, RF، این RN است که درج‌پذیر است. در خوشه‌های هموار نیز MN درج‌پذیرتر است تا Xɸ. در آذری، به‌جز یک یا دو مورد، درج در بین گرفته‌ها مجاز نیست.

۳-۷. حذف همخوان در خوشه‌های خیشومی-آغازین و روان-آغازین با رسایی افتان

با اینکه در آذری، واژه می‌تواند به دو همخوان ختم شود، اما توالی‌های /t/-گرفته و /n/-گرفته در گفتار غیررسمی ترجیح داده نمی‌شوند. هنگامی که همخوان‌های تیغه‌ای رسا /t/ و /n/ قبل از انسدادی سایشی تیغه‌ای /dz/ واقع می‌شوند، همخوان‌های رسا حذف می‌شوند. فرایند دیگری که در اینجا رخ می‌دهد، سایشی‌شدگی /dz/ در جایگاه پایان واژه است. در این صورت، محدودیت [IDENT[-CONT] که پایانه انسدادی سایشی را به سایشی ترجیح می‌دهد، رتبه‌بندی پایینی دارد. اما اگر پسوندی که با واکه آغاز می‌شود، به ستاکی که به /dz/ ختم می‌شود اضافه شود، [dz] در رو ساخت در آغاز ظاهر می‌شود.

(۵۷)

/bordz/	→ [boʃ],	[bor. dzu]	«قرض»
/xærdz/	→ [xæʃ],	[xær. dzi]	«خرج»
/narundz/	→ [naruʃ],	[na.run.dzu]	«نارنج»
/balumdz/	→ [baluʃ],	[ba.lum. dzu]	«بالش»
/dindz/	→ [diʃ(dur)],	[din. dzæ]	«دنچ»
/sandz/	→ [saʃ(ma)],	[san. dzi]	«نیش»
/gulumdz/	→ [guluʃ],	[gu.lum. dzu]	«شمشیر»
/sevindz/	→ [seviʃ],	[se.vin. dzæ]	«دوستی»
/dilmandz/	→ [dilmaʃ],	[dil.man. dzi]	«مترجم»
/æjlændz/	→ [æjlæʃ],	[æj.læn. dzæ]	«آرام‌گرفتن»
/gurmandz/	→ [gurmaʃ],	[gur.man. dzu]	«شلاق»
/gajumdz/	→ [gajuʃ],	[ga.jum. dzu]	«کمر بند»
/garumdz/	→ [garuʃ],	[garum.dzu]	«وجب»
/gaxumdz/	→ [gaxuʃ],	[gaxumdzu]	«خجالت»
/pændz/	→ [beʃ],	[pændzæ]	«پنج»
/ørjændz/	→ [ørjæʃ],	[ørændzi]	«یادگرفتن»

برای تحلیل این داده‌ها، علاوه بر محدودیت‌های پیشنهادی ویلر، به سه محدودیت دیگر نیاز

داریم.

(۵۸) IDENT[-CONT]: ارزش مشخصه [-پیوسته] در درون‌داد باید در برون‌داد ثابت بماند.
 (۵۹) CODA/VOICED AFFRICATE*: همخوان انسدادی‌سایشی واکدار در پایانهٔ واژه مجاز نیست.

(۶۰) R-ANCHOR: آوای حاشیة سمت راست درون‌داد باید معادلی در سمت راست برون‌داد داشته باشند.
 (۶۱)

/dindz/	C*C CONTRPA	C*C CONTRCONT	R-ANCHOR	*CODA/VOICED AFFRICATE	MAX	IDENT [-CONT]
a. dif					*	*
b. dindz	*!	*		*		
c. din			*!		*	
d. didz				*!	*	

در زبان محاوره، همخوان تیغه‌ای رسای /n/ که قبل از انسدادی واقع می‌شود، معمولاً حذف می‌شود.
 (۶۲) «زرنگ» /ziræŋj/ → [ziræç] «رنگ» /ræŋj/ → [ræç]
 «زنگ» /zæŋj/ → [zæç] «سرهنگ» /særhæŋj/ → [særhæç]
 «روستا» /cænd/ → [cæt] «تفنگ» /tyfæŋj/ → [tyfæç]
 «قند» /gænd/ → [gæt] «کُند» /cynd/ → [cyt]

کاهش خوشه فقط در جایگاه‌های پایان کلمه و پایان هجا رخ می‌دهد.

[jyn.jyl] →	/jyn.jyl/	«سبک»	/ræŋ.li/ →	[ræç.li]	«رنگارنگ»	(۶۳)
-------------	-----------	-------	------------	----------	-----------	------

خوشه‌های هم‌جایگاه ^{۳۱} /nd/ و /ndz/ از نظر ادراکی، نشان‌دارترند و محدودیت C*C ContrPA و C*C ContrCONT را نقض می‌کنند. هر دو بر Max تفوق دارند و ذکر این نکته ضروری است که همخوان خیشومی دندان-لثوی است؛ اما با همخوان پس از خود، در محل تولید هماهنگ می‌شود. در تابلوی زیر، گزینهٔ a با نقض پایین‌ترین محدودیت بهینه است. در حالی که [gæn]*، به دلیل نقض محدودیت بالاتر R-Anchor، گزینهٔ نامطلوب است.

/gænd/	C*C CONTRPA	C*C CONTRCONT	R-ANCHOR	MAX	(۶۴)
a. gæt				*	
b. gænd	*!	*			
c. gæn			*!	*	

داده‌ها نشان می‌دهند که خوشه‌های همخوانی پایانه، با وجود حفظ اصل توالی رسایی، تحت شرایط خاصی مجاز هستند. گفتنی است که خوشه‌های غیر هم‌جایگاه^{۲۲}، نسبت به خوشه‌های هم‌جایگاه، از نظر تولیدی نشان‌دارترند؛ زیرا تقابل مستلزم تلاش تولیدی بیشتری است تا همگونی. به گزارش کریم^{۲۳} (۲۵:۲۰۱۱) نمونه بارز حذف همخوان اول خوشه پایانی در گویش داکا (زبان بنگالا)^{۲۴} وجود دارد.

(۶۵) «عصبی» narb^h → nab^h «چراغ قوه» [ɔrc → tɔc] «پارک» park → pak

در وام‌واژه‌های ترکیه همخوان دوم خوشه‌های هم‌جایگاه با وجود رعایت اصل رسایی حذف می‌شود.

(۶۶) «گزارش» /raport/ → [rapor] «رکورد» /rekord/ → [rekor]

«پلنگی» /leopard/ → [leopar] «کنسرت» /konsert/ → [konser]

«اسپرت» /siport/ → [siport]

برای اینکه در این خوشه‌ها به نادرست درج رخ ندهد، از محدودیت وفاداری زاویه رسایی استفاده می‌شود. رتبه‌بندی بالای محدودیت $IDENT(Son_{\text{max}}) < 1.9$ درج واکه را در بین خوشه‌ای با زاویه رسایی $2/33$ مسدود می‌کند.

(۶۷)

/gænd/	$IDENT(Son_{\text{max}}) < 1.9$	C*C CONTRPA	C*C CONTRCONT	R-ANCHOR	MAX
gænid	۲/۳۳*!				
a. gæt					*
b. gænd		*!	*		
c. gæn				*!	*

در آذری خلاف ترکی چه در جایگاه پایانی و چه در جایگاه میانی همیشه همخوان اول حذف می‌شود. آنچه در این انتخاب مؤثر است پدیده پیدایش بی‌نشان^{۲۵} در زبان است که بر این اشاره دارد که طبقه‌ای از همخوان‌ها که بی‌نشان‌ترند (کم‌ساتر)، احتمال بیشتری دارد که در روساخت ظاهر شوند (مک‌کارتی و پرینس، ۱۹۹۹:۲۵۱).

(۶۸) فرایندهای واجی متفاوت با توجه به جایگاه متفاوت خوشه

گرفته-رسا		گرفته-گرفته(هموار)		گرفته-گرفته(خیزان)		گرفته-گرفته(افتان)	
پایانی	میانی	پایانی	میانی	پایانی	میانی	پایانی	میانی
baxt	ax.taruf	nacut	dyç.tyr(dyctyr)	æcis(z)	ø.s.cyrmæy	seviʃ(sevindz)	mun.dzuy
			$z \rightarrow y / _]_{\sigma} x$ (تضعیف)		$xy \rightarrow yx$ (قلب)		$x \rightarrow \emptyset / _ y]_{word}$ (حذف)
رسا-رسا(خیزان)		رسا-گرفته		رسا-رسا(هموار)		رسا-رسا(افتان)	
پایانی	میانی	پایانی	میانی	پایانی	میانی	پایانی	میانی
bujur	baj.ram	aɣul	sa.luɣ(say.luɣ)	æmin	muʃam.ba	ømyr	ju.mu.ruɣ
	$\emptyset \rightarrow v/x_y]_{word}$		$x \rightarrow \emptyset / _]_{\sigma} y$ (حذف)		$x \rightarrow y/x]_{\sigma}$ غیرمشدساز		$\emptyset \rightarrow v/x_y$ (درج)
		vahi	$j \rightarrow v/c_]_{\sigma}$ (تبدیل)				

۸. رده‌شناختی خوشه‌ها و ساخت هجا

رفتار متنوع درج در خوشه‌های همخوانی، نه تنها ناقص ادعای وجود پایانه پیچیده در ترکی نیست، بلکه بر تعمیم‌های همگانی ارائه‌شده از سوی یون^{۳۶} (۲۰۱۲: ۱۷۶) و کرافت (۲۰۰۳: ۱۲۵) صحه می‌گذارد که براساس آن، حضور واکه پس از خوشه انسدادی-پایانی (۶۹ ب) در آذری، با وجود رعایت اصل توالی رسایی، عجیب نیست.

• طبق جدول ۳. اگر همخوان انسدادی در حاشیه واژه باشد، واکه بعد از آن درج می‌شود.

træn	→	tiræn	«ترن»	blandur	→	bulandur	«به‌هم‌خوردن»
myft	→	myftæ	«مفت»	Ørt	→	ørty	«روکش»
gurt	→	gurtu	«قورت»	Tærs	→	tærsæ	«برعکس»
gylp	→	gylpy	«دسته»				

جدول ۳: جایگاه درج واکه در خوشه گرفته

Table 3. The Place of Vowel Insertion in Obstruent Cluster

	#TL, (#FL)	LT#, (FT#)
VT	-	-
TV	√	√

طبق جدول ۴ اگر عنصر رسا در حاشیة واژه باشد، واکه قبل از آن درج می‌شود. همیشه دو آوای رسا در آغاز با واکه‌ای پس از خود و دو عنصر رسا در پایانه با واکه‌ای پیش از خود همراه می‌شوند.

burn→bu.run	«بینی»	ømr→ømyr	«عمر»	(۷۰)
tsætr→tsætir	«چتر»	æmn→æmin	«امن»	
mnemonicheskij→jmnemonicheskij «حفظی»				

جدول ۴: جایگاه درج واکه در خوشة رسا

Table 4. The Place of Vowel Insertion in Sonorant Cluster

#NL, (#NT, #NN)		NL#, (TN#, LN#, NN#)	
NV	—		—
VN	√		√

• [j] قبل از گرفته، خیشومی، روان در آغاز و پس از گرفته، خیشومی و روان در پایانه ظاهر نمی‌شود. از این‌رو واژه «وحی» در آذری با حذف [j] به صورت væh، در ترکیه‌ای با تبدیل [j] به واکه به صورت vahi، در ترکمنی با درج به صورت vahij به‌کار برده می‌شود. از آنجایی که خیشومی قبل از گرفته در آغاز واژه و گرفته قبل از خیشومی در پایان و میان واژه به راحتی به‌کار می‌رود، نمی‌توان توالی خیشومی-گرفته را از نظر رده‌شناختی نشاندارتر از گرفته-خیشومی در جایگاه آغاز کلمه (و برعکس آن در پایان و میان کلمه) دانست (گرینبرگ، ۱۹۷۸: ۲۵۸ به نقل از کرافت، ۲۰۰۳).

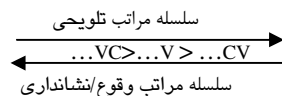
hæzm, hazuum	«هضم»	pef.man, pefiman	«پشیمان»	ænf	«چانه»	(۷۱)
cænd, cæt	«روستا»	fat.ma, fa.tu.mæ	«فاطمه»	jan.guun	«آتش»	

از این‌رو کرافت نسخه جدیدی از سلسله مراتب رسایی طراحی می‌کند که در آن هیچ همگانی تلویحی برای رتبه‌بندی نسبی عناصری که با ویرگول جدا می‌شوند، فراهم نمی‌شود، از طرفی ترتیب عناصری که با > جدا می‌شوند غالب است؛ اما مطلق نیست و در آخر ترتیب عناصری که با > مشخص می‌شوند مطلق است. این سلسله مراتب بار دیگر بر پیچیدگی داده‌های ترکی (با توالی m, jn و nd) صحه می‌گذارد.

(۷۲) سلسله مراتب رسایی در یک هجا (اصلاح شده): گرفته، خیشومی؟ <روان > غلت > واکه نکته دیگر این که هر ساخت هجایی در هر زبانی قابل دسترس نیست، یعنی زبان‌ها تعداد هجاهای قابل دسترس را محدود می‌کنند. انگلیسی می‌تواند با هجاهای مختلف، واژه داشته باشد. تبیین این همگانی از نوع شناختی است. یعنی از کل فضایی که حوزه شناخت جایز دانسته است و همه امکانات زبانی را دارد، انگلیسی از کل آن فضای مفهومی و ترکی از بخشی از آن فضای مفهومی را استفاده می‌کند و برش می‌زند و آن برش یا نقشه معنایی تابع نظم و زبان‌ویژه است.

CVCCC	CCVCC	CCVC	CCV	VCC	VC	V	CVCC	CVC	CV	(۷۳)
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	انگلیسی
-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	ترکی

(۷۴) سلسله مراتب نشاننداری و تلویحی ساخت‌های هجایی در زبان‌های ترکی



از بالا به پایین سلسله مراتب وقوع است مبنی بر اینکه اگر قرار است ترکی تنها یک ساخت هجا داشته باشد آن هم جای CV است. از این مطالعه، سلسله مراتب نشاننداری (از حداقل نشاننداری تا حداکثر نشاننداری) نیز به دست می‌آید؛ یعنی بی‌نشان‌ترین انتخاب CV است. از پایین به بالا سلسله مراتب تلویحی است مبنی بر اینکه:

- اگر زبانی ساخت هجای V دارد حتماً ساخت هجایی CV دارد، یعنی اگر زبانی هجای بدون آغاز دارد آن حتماً هجای با آغاز را دارد (کاگر، ۱۹۹۹: ۹۳).
- اگر زبانی هجای بسته دارد آن حتماً هجای باز را دارد (کاگر، ۱۹۹۹: ۹۴).
- اگر زبانی مانند ترکی ترتیب OV دارد، آن زبان ساخت هجایی ساده‌تر با خوشه‌های همخوانی کمتر دارد (توکیزاکی^{۲۷}، ۲۰۱۲: ۷۱). خوشه‌های همخوانی در زبان‌های هسته‌پایانی (OV) با فرایندهای حذف و درج کاهش می‌یابد؛ اما خوشه‌های همخوانی در زبان‌های

هسته‌آغازی (VO) کاهش نمی‌یابد.

۹. نتیجه‌گیری

تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد ترکی فرایندهای واجی مختلفی را به خدمت می‌گیرد که رسایی‌مدارند و به انگیزه رعایت اصل توالی رسایی یا مجاورت هجا صورت می‌گیرند. به‌عنوان مثال خوشه‌هایی با رسایی خیزان شکسته می‌شوند تا ساخت هجای مناسب حاصل شود. اگرچه زبان‌ها تمایل دارند خوشه‌های پایانی از یک رسا و یک غیررسا یا با رسایی کمتر تشکیل شود و در صورت افزایش کیفیت رسایی همخوان دوم، امکان اعمال درج واکه افزایش پیدا کند، در ترکی خوشه‌های پایانی با رسایی افتان نیز در وضعیت خاصی می‌توانند در یک هجا باشند. یعنی گاهی رسایی افتان، خوشه را از عملکرد درج واکه یا حذف یکی از دو همخوان نجات نمی‌دهد. در واقع عوامل متعددی همچون کسب ساخت هجایی بهینه، ارتقای ادراک گرفته‌ها، و توالی بی‌نشان همخوان‌ها، از نظر تولیدی و درکی در این امر دخیل‌اند. به این ترتیب، محدودیت‌های رسایی رتبه‌بالا (اصل توالی رسایی، زاویه رسایی و مجاورت هجا) از طریق فرایندهای واجی مختلف، بر خوشه‌های همخوانی تأثیر می‌گذارند. استفاده از محدودیت وفاداری زاویه رسایی، برای اصلاح تمامی خوشه‌های درج‌پذیر زبان موجب یکدستی تحلیل می‌شود. در آخر ثابت شد که در ترکی خوشه‌های پایانی تابع همان محدودیت‌های واجی حاکم بر خوشه‌های میانی و آغازی کلمه نیست.

۱۰. پی‌نوشت‌ها

1. M. Gouskova
2. kazakh
3. Sidamo
4. kirkiz
5. Icelandic and Faroese
6. Sonority Rise
7. E. Flemming
8. Rose
9. M. A. Fullwood
10. Irish
11. Chaha (Ethiopia)

12. Sonority Angle
13. M. W. Wheeler
14. D. Hartkemeyer
15. prothesis
16. anaptyxis
17. H. Fleischhacker
18. M. Krämer
19. Lombardi
20. S. G. Parker
21. Maximal Onset Principle
22. A. Göksel
23. C. Kerslake
24. G. L. Lewis
25. A. Prince
26. P. Smolensky
27. J. J. McCarthy
28. J. Padgett
29. M. Kenstowicz

۳۰. در ترکیه‌ای، سایشی‌شدگی (spirantization) رخ نمی‌دهد، مانند «مورچه» 'Karıncza' (ترکیه‌ای)، 'qarışqa' (آذربایجانی)، 'garıfğa' (آذری).

31. homorganic
32. heterorganic
33. K. Karim
34. Dhaka dialect of Bangla
35. The emergence of the unmarked
36. S. Yun
37. H. Tokizaki

۱۱. منابع

- احمدخانی محمدرضا و همکاران (۱۳۹۴). «واج‌شناسی اجتماعی: بررسی موردی قلب واجی در زبان فارسی». *جستارهای زبانی*. دانشگاه تربیت‌مدرس. دوره ۷، ش ۴ (پیاپی ۳۲). صص ۲۱-۳۷.
- راه‌انداز، سعید و همکاران (۱۳۹۳). «خوشه‌های همخوانی و ساخت هجا در ترکی آذری». *مجموعه مقالات نهمین همایش زبان‌شناسی ایران*. به‌کوشش محمد دبیرمقدم. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی. صص ۵۵۳-۵۶۴.

References:

- Clements, G. N. & E. Sezer (1982). "Vowel and Consonant Disharmony in Turkish". In H. van der Hulst & N. Smith (eds.) *The Structure of Phonological Representations (part II)*. Dordrecht: Foris. Pp.213-56.
- Croft, W. (2003). *Typology and Universals*, Second Edition, Cambridge University Press.
- Fleischhacker, H. (2001). "Cluster-dependent epenthesis asymmetries". In A. Albright and T. Cho (eds.) *UCLA Working Papers in Linguistics 7. Papers in Phonology 5*:Pp. 71-116.
- Flemming, E. (2008). *Asymmetries between Assimilation and Epenthesis*. MIT ms.
- Fullwood, M. A. (2014). "The Perceptual Dimensions of Sonority-Driven Epenthesis". In J. Kingston, C. Moore-Cantwell, J. Pater, & R. Staubs (eds.) *Supplemental Proceedings of the 2013 Meeting on Phonology*. Retrieved on 7 April 2015.
<http://journals.linguisticsociety.org/proceedings/index.php/amphonology/article/view/14>.
- Hartkemeyer, D. (2000). "An OT Approach to Atonic Vowel Loss Patterns in Old FRENCH and Old SPANISH". *University of Illinois at Urbana-Champaign*.
- Göksel, A. & C. Kerslake (2005). *Turkish: A Comprehensive Grammar*. Oxon: Routledge.
- Gouskova, M. (2001). "Falling sonority onsets, loanwords, and Syllable Contact". In *CLS 37*:Pp. 175-85.
- Greenberg, Joseph H. (1978). "Some generalizations concerning initial and final consonant sequences". In Joseph H. Greenberg (ed.), *Universals of Human Language*, Vol. 2 (Phonology), Pp.243-279. Stanford University Press.
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. UK: Blackwell.
- Krämer, M. (1999). "A Correspondence Approach to Vowel Harmony and

- Disharmony”. *Rutgers Optimality Archive*, ROA-537.
- Karim, K. (2011). An Optimality Theoretic (OT) “account of word-final vowel epenthesis and deletion processes in the incorporation of loanwords into the Dhaka dialect of Bangla”. *Working Papers of the Linguistics Circle of the University of Victoria*, 21:Pp.22–33.
 - Kager, R. (1999). *Optimality Theory*. (Cambridge Textbooks in Linguistics.) Cambridge and New York: Cambridge University Press.
 - Lewis, G. L. (1967). *Turkish Grammar*. Oxford University Press.
 - Lombardi, L. (2002). “Markedness and the typology of epenthetic vowels”. *Proceedings of Linguistics & phonetics*.
 - McCarthy, J. J. (2008). *Doing Optimality Theory: Applying Theory to Data*. Malden, MA, & UK.
 - McCarthy, J. J. & A. S. Prince (1999). “Faithfulness and identity in prosodic morphology”. In Kager, R., van der Hulst, H., and Zonnefeld, W., editors. *The Prosody-morphology Interface*, Pp. 218–309. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
 - Murray, R. W. & T. Vennemann (1983). “Sound Change and Syllable Structure in Germanic Phonology”. *Language* 59: Pp.514--28.
 - Padgett, J. (1995). “Feature Classes”. In J. Beckman, S. Urbanczyk and L. Alsh (Eds.). *Optimality Theory*. University of Massachusetts Occasional Papers 18: Pp.385-419.
 - Parker, S. G. (2002). *Quantifying the Sonority Hierarchy*. UMass Amherst Dissertation.
 - Prince, A. & P. Smolensky (1993/2004). *Optimality Theory: Constraints Interaction in Generative Grammar*. Malden, MA, & Oxford: Blackwell Publishing. [Revision of 1993 technical report, *Rutgers university Center for Cognitive Science*. Available on Rutgers Optimality Archive, ROA-537.].
 - Rose, S. (2000). “Epenthesis Positioning and Syllable Contact in Chaha”.

Phonology 17: Pp. 397-425.

- Tokizaki, H. & Y. Kuwana (2012). "Limited consonant clusters in ov languages". In P. Hool(eds.) *Consonant clusters and structural complexity*. Berlin, Germany, Pp. 71-92.
- Wheeler, M. W. (2005). "Cluster Reduction: Deletion or Coalescence?" In *Catalan Journal of Linguistics* 4: Pp. 1-31.
- Yun, S. (2012). "Perceptual Similarity and Epenthesis Positioning in Loan Adaptation". In *Proceedings of CLS* 48. 175-85. Retrieved on 7 March 2015. from: http://web.mit.edu/suyeon/www/Suyeon_Yuns_website/Papers_files/Yun_cls48.pdf.
- Ahmadkhani, M.; A. Zaferanlu & L. HajiHassanlu (2015). *Sociophonology: Phonological Metathesis in Persian. Language Related Research*. Tarbiat Modares University. [In Persian]
- Rahandaz, S.; M. Asiyai & Sh. Naghshbandi (2014). "Consonant cluster and Syllable Structure in Azeri". *9th Proceeding of Iranian linguistics*. Allameh Tabataba'i university [In Persian]