

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های زبان فارسی معیار

محمود بی‌جن‌خان

دانشگاه تهران

چکیده

هدف این مقاله تجزیه و تحلیل مشخصه‌های حنجره در نظام تقابلی انفجاری‌های زبان فارسی معیار است. برای این منظور، در چارچوب رویکرد اشتقاقی، بازنمایی زیرساختی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌ها، و قواعد واجی برای اشتقاق بازنمایی روساختی آن‌ها به‌دست داده شده است. تعمیم توصیفی که از داده‌های آوایی به‌دست می‌آید، نشان‌گر هم‌نوایی قواعد واجی به‌سوی محدودیت‌هایی است که نظام تقابلی مشخصه‌های حنجره را در انفجاری‌ها تبیین می‌کند. مسأله اصلی، ناشی از عدم توانایی رویکرد اشتقاقی و صافی‌ها در تبیین هم‌نوایی قواعد واجی است. برای حل این مسأله با طرح چهار محدودیت نقض‌پذیر، دستور بهینگی برای نظام تقابلی مشخصه‌های حنجره در زبان فارسی معیار اثبات شده است. براین‌اساس، خنثی‌شدگی مشخصه‌های حنجره، از طریق تسلط محدودیت‌های نشان‌داری حساس‌به‌بافت، بر محدودیت پایایی مشخصه‌های واک‌داری و دمیدگی، و تقابل مشخصه‌های حنجره، از طریق تسلط محدودیت پایایی واک‌داری و دمیدگی، بر یک محدودیت نشان‌داری آزاد از بافت، صورت‌بندی و تبیین شده است.

کلیدواژه‌ها: مشخصه‌های حنجره، هم‌نوایی، محدودیت‌های نقض‌پذیر.

۱. مقدمه

یکی از پارامترهای واج‌شناختی در رده‌شناسی زبان‌ها، مربوط به تقابل و خنثی‌شدگی انفجاری‌ها و سایشی‌ها برحسب مشخصه‌های حنجره، در جایگاه‌های مختلف واجی است. لامباردی^۱ (۲۰۰۴)، واج‌شناسی زبان‌ها را برحسب این پارامتر در چهار گروه قرار داده است و استدلال‌های خود را در چارچوب نظریه بهینگی عرضه کرده است. در این مقاله، تقابل و خنثی‌شدگی مشخصه‌های حنجره، یعنی [spread] و [voice]، برای انفجاری‌های فارسی معیار، در جایگاه‌های مختلف واجی، که استریادا^۲ (۱۹۹۷) مطرح کرده، بررسی و تجزیه و تحلیل شده است. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که واج‌شناسی زبان فارسی معیار برحسب این پارامتر، با واج‌شناسی زبان هلندی در یک گروه قرار می‌گیرند. با این تفاوت که علی‌رغم خنثی‌شدگی تقابل انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک در آغاز و پایان کلمه برحسب مشخصه [voice]، تقابل واجی آن‌ها با حضور مشخصه [-spread] در انفجاری‌های واک‌دار، و [+spread] در انفجاری‌های بی‌واک، حفظ می‌شود. علاوه بر آن، تقابل انفجاری‌های واک‌دار، در محیط واک، و انفجاری‌های بی‌واک، در محیط رسا، حفظ می‌شود. هم‌چنین تقابل انفجاری‌های بی‌واک از جفت واک‌دارشان، فقط در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک خنثی می‌شود. در این مقاله، این یافته‌های واجی در چارچوب نظریه بهینگی (پرینس^۳ و اسمولنسکی^۴، ۱۹۹۳) و با استفاده از چهار محدودیت نقض‌پذیر، در قالب هم‌نوایی قواعد واجی، تبیین شده است.

این مقاله شامل نه بخش است. در بخش دوم، پارامترهای آوایی و مشخصه‌های واجی در انفجاری‌های فارسی معیار بحث می‌شوند. بخش سوم، شامل توصیف داده‌های آوایی نمونه، با استفاده از مشخصه‌های واجی است. در بخش چهارم، بازنمایی زیرساختی انفجاری‌ها در چارچوب رویکرد اشتقاقی تبیین شده است. در بخش پنجم، الگوی تقابل و خنثی‌شدگی مشخصه‌های حنجره در قالب هم‌نوایی قواعد واجی توضیح داده شده است. رویکرد صافی‌ها، برای تبیین الگوی تقابل و خنثی‌شدگی در بخش ششم بحث شده است و در بخش هفتم این رویکرد نقد شده است. بخش هشتم شامل تبیین و ارائه استدلال برای دستور بهینگی الگوی

-
1. L. Lombardi
 2. D. Steriade
 3. A. Prince
 4. P. Smolensky

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

تقابل و خنثی‌شدگی مشخصه‌های حنجره، با استفاده از چهار محدودیتِ نقض‌پذیر است. و سرانجام در بخش نهم، بحث و نتیجه‌گیری مقاله ارائه شده است.

۲. پارامترها و مشخصه‌ها

در زبان فارسی، مانند بسیاری از زبان‌ها، از دو پارامتر آوایی حنجره: ارتعاش تارآواها و گستردگی چاکنای، برای تقابل انفجاری‌ها، استفاده می‌شود. واکداری انفجاری‌ها به معنای حضور نسبی ارتعاش تارآواها در ناحیه بست، و بیواکی آن‌ها به معنای عدم حضور ارتعاش تارآواها در ناحیه بست است (کتفورد، ۱۹۹۲: ۴۴-۴۳). واژه‌های ادوار: /ʔadvar/ و اطوار: /ʔatvar/ شاهد خوبی برای نقش واجی پارامتر ارتعاش تارآواها هستند، زیرا [t] در اطوار، بی‌واک و [d] در ادوار واکدار است. چون فقط از دو ارزش پارامتر ارتعاش تارآواها برای واژه‌سازی (و فرایندهای واجی) زبان فارسی استفاده می‌شود، بنابراین وجود یک مشخصه دو ارزشی [voice] به اثبات می‌رسد. به عبارت دیگر، نمی‌توان بیش از یک جفت کمینه در واژگان فارسی یافت که تقابل آن‌ها ناشی از بیش از دو درجه از ارتعاش تارآواها باشد. علاوه بر آن، واژه‌های کر: /car/ و گر: /ʃar/ شاهد خوبی برای نقش واجی پارامتر گستردگی چاکنای هستند، زیرا انفجاری /ʃ/ در آغاز واژه می‌تواند بدون ارتعاش تارآواها تولید شود، که در این صورت آن‌چه باعث تقابل /ʃ/ و /c/ از یک‌دیگر می‌شود گستردگی بیشتر چاکنای در /c/، درمقایسه با /ʃ/ است. در این حالت نیز چون فقط از دو ارزش پارامتر گستردگی چاکنای در الگوی تقابل واجی استفاده می‌شود، بنابراین مشخصه دو ارزشی [spread] (که نشان‌گر گستردگی چاکنای است)، نقش واجی دارد. واضح است که گستردگی چاکنای، در انفجاری کامی آغازین، باعث دمیدگی آن می‌شود: [c^har]، درحالی‌که واکرفتگی /ʃ/ آغازین و عدم گستردگی یا گستردگی اندک چاکنای در تولید آن، باعث نادمیدگی آن می‌شود: [ʃar].

دو مشخصه دو ارزشی [voice] و [spread] در مجموع چهار امکان آوایی برای انفجاری‌های دهانی فارسی فراهم می‌آورند (جدول ۱).

جدول ۱. چهار امکان آوایی برای مشخصه‌های حنجره.

	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	p ^h , t ^h , c ^h , k ^h
[- spread]	b, d, ʒ, g, G	p, t, c, k

همان‌طور که مشاهده می‌شود، امکان آوایی { [+ voice] , [+ spread] }، که نشان‌گر انفجاری دمیده واک‌دار است، در الگوهای آوایی زبان فارسی استفاده نمی‌شود. برای کشف توزیع واج‌شناختی سه امکان آوایی دیگر در جدول ۱، لازم است به بررسی ساخت واجی داده‌های آوایی پرداخت.

۳. داده‌های آوایی

اولین گام برای مطالعه نقش مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های زبان فارسی این است که با بررسی شیوه توزیع مشخصه‌های حنجره در داده‌های آوایی، به تعمیمی توصیفی نائل شویم. این تعمیم توصیفی باید به‌وضوح مشخص کند که در کدام بافت واج‌شناختی از کدام مشخصه‌های واجی یا واج‌گونه‌های انفجاری استفاده می‌شود، تا به این ترتیب الگوی واجی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های زبان فارسی به دست آید.

محققان زبان فارسی، با استفاده از روش شهودی و آزمایشگاهی، به بررسی توزیع مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی پرداخته‌اند و واج‌گونه‌های انفجاری را در پنج بافت واج‌شناختی توصیف کرده‌اند: آغاز واژه، پایان واژه، محیط رسا، مجاورت با همخوان‌های واک‌دار غیررسا و مجاورت با همخوان‌های بی‌واک.

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

در آغاز واژه (جدول ۲)، انفجاری‌های بی‌واک با چاکنای گسترده و به‌صورت دمیده تولید می‌شوند (پیسوویچ^۱، ۱۹۸۵: ۳۳-۳۴؛ لازار^۲، ۱۹۹۲: ۱۰؛ خانلری، ۱۳۶۶ و ویندفور^۳، ۱۹۷۹؛ سپنتا، ۱۳۳۶: ۱۲۹؛ ثمره، ۱۳۷۸: ۲۷؛ پرمون، ۱۳۸۰؛ مدرسی قوامی، ۱۳۸۶ و نوربخش، ۱۳۸۸). میزان ارتعاش تارآواها در بست‌انفجاری‌های واک‌دار بسیار اندک یا صفر است، به‌طوری‌که می‌توان، در مجموع، آن‌ها را نیم‌واک‌رفته یا واک‌رفته دانست (پیسوویچ، ۱۹۸۵: ۳۷؛ ثمره، ۱۳۷۸: ۴۹-۳۹ و نوربخش، ۱۳۸۸). بنابراین انفجاری‌های واک‌دار در آغاز واژه، از نظر واجی دارای ارزش [-voice] هستند.

جدول ۲. توزیع مشخصه‌های حنجره در آغاز واژه.

آغاز واژه	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	کر : [c ^h ar]
[- spread]	_____	گر : [ɟar]

در پایان واژه (جدول ۳)، انفجاری‌های بی‌واک با چاکنای نسبتاً گسترده، به‌صورت کاملاً دمیده (مانند /t/) یا نیم‌دمیده تولید می‌شوند (پیسوویچ، ۱۹۸۵: ۳۴؛ ثمره، ۱۳۷۸: ۴۹-۳۹). بنابراین انفجاری‌های بی‌واک، در پایان واژه، از نظر واجی [+spread] هستند. انفجاری‌های واک‌دار، در پایان واژه، واک‌رفته می‌شوند زیرا میزان ارتعاش تارآواها در ناحیه بست به صفر می‌رسد (لازار، ۱۹۹۲: ۹-۸؛ ثمره، ۱۳۷۸: ۴۹-۳۹). اما همه محققان متفق‌القولند که در پایان واژه، تقابل انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک از طریق شدت تولید و یا دمش انفجاری‌های بی‌واک حفظ می‌شود.

-
1. A. Pisowicz
 2. G. Lazard
 - 3 G. L. Windfuhr

جدول ۳. توزیع مشخصه‌های حنجره در پایان واژه.

پایان واژه	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	شک : [ʃac _h]
[- spread]	_____	سگ : [saʃ]

بنابراین آنچه باعث تقابل انفجاری‌های پایانی واک‌دار و بی‌واک می‌شود، مشخصه [spread] است نه [voice]، زیرا شدت تولید انفجاری‌های بی‌واک فارسی با گستردگی بیشتر چاکنای همراه است.

محیط رسا ناظر بر حضور واکه و یا همخوان‌های رسا در مجاورت انفجاری‌هاست. در محیط رسا (جدول ۴)، انفجاری‌های بی‌واک به‌صورت دمیده و ناحیه بست انفجاری‌های واک‌دار با ارتعاش کامل تارآواها همراه است. البته شواهد صوت‌شناختی در حوزه زمان و فرکانس گفتار فارسی‌زبانان نشان می‌دهند که با افزایش دیرش بست انفجاری‌ها در محیط رسا، ارتعاش تارآواها، قبل از بازشدن بست، قطع می‌شود.

جدول ۴. توزیع مشخصه‌های حنجره در محیط رسا.

محیط رسا	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	پکر : [p ^h ac ^h ar]
[- spread]	[ʔaʃar] : اگر	مکر : [mac ^h ɪ]

در کلمه مکر، گستردگی چاکنای در تولید انفجاری کامی، بر روی همخوان لرزشی پایانی گسترده شده و آنرا سایشی بی‌واک کرده است: [ɪ]. سؤال اساسی درباره داده‌های جدول ۴

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

این است که کدام مشخصه، [voice] یا [spread]، عامل ایجاد تقابل واجی بین انفجاری‌های واکدار و بی‌واک است. به‌عنوان مثال، صرف‌نظر از همخوان آغازین در کلمات **پکر** و **مگر**، کدام مشخصه باعث تمایز این دو کلمه می‌شود: مشخصه‌ی مربوط به ارتعاش تارآواها یا گسترده‌گی چاکنای؟ انفجاری‌های بی‌واک در مجاورت با همخوان‌های واکدار غیرسا به‌صورت دمیده یا نیم‌دمیده تولید می‌شوند و همخوان‌های واکدار در این بافت با ارتعاش نسبی تارآواها در ناحیه‌ی بست تولید می‌شوند (جدول ۵).

جدول ۵. توزیع مشخصه‌های حنجره در مجاورت با همخوان‌های واکدار غیرسا.

مجاورت با همخوان‌های واکدار غیرسا	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	اکبر : [ʔac _h ɒ̯ɒ̯r]
[- spread]	رگار : [raɣɒ̯ɒ̯r] شگرد : [ʃabɣard]	سبکی : [sabɒ̯ɒ̯ ^h i]

نمره (۱۳۷۸: ۳۹) محیط رسا و مجاورت با همخوان‌های واکدار غیرسا را تحت عنوانی واحد، به‌نام محیط واک مطرح کرده است. علت این‌که در این مقاله، محیط واک زیر دو بافتِ واج‌شناختی مجزا آورده شده، این است که در واج‌شناسی زبان‌ها، خنثی‌شدگی تقابلی مشخصه‌های حنجره در این دو بافت یکسان نیست (استریادا، ۱۹۹۷).

بحث‌انگیزترین بافتِ واج‌شناختی انفجاری‌ها، مجاورت با همخوان‌های بی‌واک است. محققان معتقدند که انفجاری‌های بی‌واک، بعد از سایشی بی‌واک، دمش خود را به‌میزان بسیار زیادی از دست می‌دهند (پیسوویچ، ۱۹۸۵: ۳۴؛ لازار، ۱۹۹۲: ۲۷؛ خانلری، ۱۳۶۶؛ سپنتا، ۱۳۶۶: ۱۳۰-۱۲۹؛ ویندفور، ۱۹۷۹؛ حق‌شناس، ۱۳۶۹: ۵۵ و بی‌جن‌خان، ۱۳۷۴). بعضی از محققان معتقدند میزان کاهش دمش در این بافت تا حدی است که انفجاری‌های بی‌واک، واکدار می‌شوند و آن‌را ناهمگونی خوانده‌اند (حق‌شناس، ۱۳۶۹: ۱۵۵ و لازار، ۱۹۹۲: ۲۷). لازار معتقد است این ناهمگونی در خط فارسی نیز منعکس شده است. به‌عنوان مثال: **مشگی** : /mɛʃci/ و **مشگل** /moʃcel/، وی معتقد است تفاوتِ اندکِ حرفِ ک با گ و هم‌چنین پ با ب باعث شده تا در صورتِ نوشتاری کلماتی که دارای این بافتِ واج‌شناختی هستند، این حروف به‌جای هم، در

خط استفاده شوند. درحالی‌که تفاوت زیاد بین ت و د، باعث شده تا حرف د به جای ت، در خط استفاده نشود (لازار، ۱۹۹۲: ۱۴۷).

جدول ۶. توزیع مشخصه‌های حنجره در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک.

مجاورت با همخوان‌های بی‌واک	[+ voice]	[-voice]
[+ spread]	_____	_____
	عسکر: [ʔascar]	
[- spread]	اکثر: [ʔacsar]	کفتر: [c ^h aftar]
		مسگر: [mesɟar]
		ربط: [raβt]

جدول ۶ نشان می‌دهد که نادمیده شدن انفجاری‌های بی‌واک، به بافت بعد از سایشی‌های بی‌واک محدود نمی‌شود، بلکه انفجاری‌های بی‌واک در مجاورت همه همخوان‌های بی‌واک، نادمیده می‌شوند. ممکن است گفته شود که تولید /t/ بعد از /f/ در کفتر به صورت دمیده است. اما باید توجه داشت این میزان دمش در مقایسه با دمش /t/ در کبوتر بسیار ناچیز است. بنابراین، به‌طور کلی می‌توان به این نتیجه رسید که انفجاری‌های بی‌واک در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، [-spread] هستند. واضح است که انفجاری‌های واک‌دار، در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، واک‌رفته می‌شوند: [-voice].

به این ترتیب، الگوی مشخصه‌های حنجره را درباره انفجاری‌های فارسی می‌توان در چارچوب تعمیم واج‌شناختی زیر توصیف کرد (جدول ۲ تا ۶):

انفجاری‌های بی‌واک همواره با چاکنای گسترده، به‌صورت دمیده تولید می‌شوند، بجز در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، که در این حالت از میزان گستردگی چاکنای به‌میزان معناداری کاسته می‌شود و نادمیده می‌شوند. علاوه‌بر آن، بست انفجاری‌های واک‌دار، در آغاز و پایان واژه و همچنین در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، به‌طرز معناداری فاقد ارتعاش تارآواها هستند و در سایر مواضع واجی با ارتعاش تارآواها همراه‌اند.

۴. رویکرد اشتقاقی: بازنمایی زیرساختی

در این بخش، با استفاده از رویکرد اشتقاقی (چامسکی و هله، ۱۹۶۸: ۶۰)، به بحث دربارهٔ بازنمایی زیرساختی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی می‌پردازیم. دو فرضیه برای تقابل انفجاری‌های فارسی می‌توان در نظر گرفت. فرضیهٔ اول، مشخصهٔ تمایزدهندهٔ زیرساختی را $[\pm \text{spread}]$ و مشخصهٔ آوایی $[\pm \text{voice}]$ را حشو می‌داند. فرضیهٔ دوم، مشخصهٔ تمایزدهندهٔ زیرساختی را $[\pm \text{voice}]$ و مشخصهٔ آوایی $[\pm \text{spread}]$ را حشو می‌داند. براساس فرضیهٔ اول، انفجاری‌های بی‌واک، $[\text{+spread}]$ و انفجاری‌های واک‌دار، $[-\text{spread}]$ هستند. اگر چنین باشد، اشتقاقی بازنمایی روساختی از بازنمایی زیرساختی، با استفاده از قواعد واجی زیر خواهد بود:

(۱)

$$+\text{spread} \rightarrow -\text{spread} / \begin{cases} - & -\text{voice} \\ -\text{voice} & - \end{cases}$$

(۲)

$$-\text{spread} \rightarrow -\text{voice} / \begin{cases} \# & - \\ - & \# \\ - & -\text{voice} \\ -\text{voice} & - \end{cases}$$

(۳)

$$-\text{spread} \rightarrow +\text{voice} / +\text{voice} \text{ — } +\text{voice}$$

براساس فرضیهٔ دوم، انفجاری‌های بی‌واک، $[-\text{voice}]$ و انفجاری‌های واک‌دار، $[\text{+voice}]$ هستند. اگر چنین باشد، اشتقاقی بازنمایی روساختی از بازنمایی زیرساختی، با استفاده از قواعد واجی زیر خواهد بود.

(۴)

$$-\text{voice} \rightarrow -\text{spread} / \begin{cases} - & -\text{voice} \\ -\text{voice} & - \end{cases}$$

(۵)

$$+ voice \rightarrow -voice \left\{ \begin{array}{cc} \# & - \\ - & \# \\ - & - voice \\ - voice & - \end{array} \right\}$$

(۶)

$$- voice \rightarrow + spread \left\{ \begin{array}{cc} \# & - \\ - & \# \\ + voice & - + voice \end{array} \right\}$$

عمل‌کرد قواعد (۱) و (۲) در فرضیه اول، به ترتیب، همانند عمل‌کرد قواعد (۴) و (۵) در فرضیه دوم است. آنچه باعث تفاوت این دو فرضیه می‌شود، قاعده (۳) در فرضیه اول با قاعده (۶) در فرضیه دوم است. قاعده (۶) نشان می‌دهد که انفجاری بی‌واک در سه بافت واج‌شناختی، دمیده می‌شود، درحالی‌که قاعده (۳) نشان می‌دهد که همخوان انفجاری فقط در یک بافت واج‌شناختی، یعنی محیط واک، به صورت واک‌دار تولید می‌شود. بنابراین بازنمایی زیرساختی مشخصه‌های حنجره باید براساس مشخصه [spread] باشد نه [voice]، تا به این ترتیب، شرط سادگی برای قواعد واجی تأمین شود (چامسکی و هله، ۱۹۶۸: ۳۳۵-۳۳۳).

پیسوویچ (۱۹۸۵: ۳۵) معتقد است که ارتعاش و عدم ارتعاش تارآواها نمی‌تواند در تقابل انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک، از یک‌دیگر تمایزدهنده باشد، زیرا فارسی‌زبانان، انفجاری‌های بی‌واکِ نامیده /k/، /t/، /p/ در زبان لهستانی و فرانسه را به صورت انفجاری‌های واک‌دار /b/، /g/، /d/، درک می‌کنند. این یافته، هماهنگ با استدلال فوق‌الذکر درخصوص پذیرش فرضیه اول است، که مشخصه تمایزدهنده حنجره در تقابل انفجاری‌ها [spread] است، و مشخصه [± voice]، از نظر واجی، حشو است. این نتیجه‌گیری، هم‌سو با تجزیه و تحلیل واج‌شناختی بی‌جن‌خان (۱۳۸۴: ۱۸۶) درباره دمیدگی انفجاری‌های بی‌واکِ فارسی معیار است که در آن مشخصه [± voice] تمایزدهنده محسوب شده است. نوربخش (۱۳۸۸)، در تحقیقی گسترده و صوت‌شناختی و درکی درباره انفجاری‌های فارسی معیار، در آغاز کلمه و بین دو واکه، به این نتیجه رسیده است که تقابل انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک از یک‌دیگر ناشی از شروع همراه با تأخیر کم ارتعاش تارآواها بعد از رهش انفجاری‌های واک‌دار، در مقایسه با شروع همراه با تأخیر

زیاد ارتعاشِ تارآواها بعد از رهش انفجاری‌های بی‌واک است، که متناظر با دمیدگی بسیار اندک درمقایسه با دمیدگی زیاد است.

۵. الگوی تقابل و خنثی‌شدگی: هم‌نوایی

قاعده (۱) نشان می‌دهد که انفجاری‌های بی‌واکِ دمیده در اثر مجاورت با همخوان‌های بی‌واک (به‌خصوص سایشی‌های بی‌واک)، دمش خود را از دست می‌دهند و به انفجاری بی‌واکِ نادمیده، یعنی {[-spread], [-voice]} تبدیل می‌شوند، و این به معنای خنثی‌شدگی تقابلی آن‌ها با جفتِ واک‌دارشان است. علاوه بر آن، قاعده (۲) نشان می‌دهد که انفجاری‌های واک‌دار نیز در آغاز و پایانِ واژه و در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، به میزان قابل توجهی واک‌رفته شده و همانند انفجاری بی‌واکِ دمیده، در قاعده (۱)، به انفجاری بی‌واکِ نادمیده تبدیل می‌شوند، و از انفجاری‌های واک‌دار واقعی، که بستِ آن‌ها همراه با ارتعاشِ تارآواهاست، فاصله می‌گیرند، اما چون مشخصه اصلی انفجاری‌های واک‌دار، [-spread] است، تقابل آن‌ها خنثی نمی‌شود. در مجموع، برون‌دادِ قاعده‌های (۱) و (۲)، وضعیتِ بی‌نشانِ انفجاری‌ها، یعنی انفجاری بی‌واکِ نادمیده است (کنستووویچ^۱، ۱۹۹۴: ۶۴).

پیسووویچ (۱۹۸۵) با استناد به آرای محققان زبان فارسی، معتقد است که اگرچه با حذف دمش در انفجاری‌های بی‌واک و حذف واک در انفجاری‌های واک‌دار، امکان خنثی‌شدگی فراهم می‌شود اما تقابل این دو از طریق سختی^۲ بیشتر اندام‌های گویایی، در انفجاری‌های بی‌واک، درمقایسه با انفجاری‌های واک‌دار حفظ می‌شود. ثمره (۱۳۷۸: ۲۶) نیز معتقد است که در تولید آواهای بی‌واک، فشار و نیروی ماهیچه‌ای بیشتری صرف می‌شود.

قواعد (۳) - (۱) نشان می‌دهند که خنثی‌شدگی به جایگاه واج‌شناختی انفجاری‌ها وابسته است. احتمال خنثی‌شدگی انفجاری‌ها در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک، درمقایسه با آغاز و پایانِ واژه بیشتر است زیرا انفجاری‌های بی‌واک، در آغاز و پایانِ واژه، از دمیدگی قابل توجهی برخوردار هستند، در حالی که در این مواضع از میزان ارتعاشِ تارآواها در بستِ انفجاری‌های واک‌دار به‌طور قابل توجهی کاسته می‌شود. به عبارت دیگر، جوازدهی تقابلی واجی، از رهگذر

1. M. Kenstowicz
2. tenseness

جایگاه‌های واج‌شناختی صادر می‌شود. این رویکرد تحت عنوان جوازدهی عروضی^۱ شناخته شده شده است. در مقابل آن، رویکرد جوازدهی سرنخی^۲ مطرح است که براساس آن جوازدهی تقابل واجی از طریق احتمال پیاده‌سازی سرنخ‌های درکی در زنجیره گفتار صادر می‌شود (استریادا، ۱۹۹۷: ۶). استریادا معتقد است برای تمایز انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک، حضور تعدادی سرنخ درکی گفتار، نقش تعیین‌کننده دارد و به میزانی که امکان پیاده‌سازی تعداد بیشتری از این سرنخ‌ها در یک جایگاه واج‌شناختی فراهم باشد، احتمال تقابل بین انفجاری‌ها برحسب واک‌داری - بی‌واکی، کمتر و در نتیجه احتمال خنثی‌شدگی بیشتر می‌شود. شکل ۱ محور تقابل و خنثی‌شدگی مشخصه‌های حنجره را در جایگاه‌های مختلف برحسب احتمال پیاده‌سازی تعداد بیشتر یا کمتر سرنخ‌های درکی نشان می‌دهد.

سرنخ‌های بیشتر				سرنخ‌های کمتر
R - R	انگار:	-R	گر: [ɟar]	O - #
[ʔeŋkar]		کر: [c ^h ar]	بیگ: [bejɟ]	رشگ: [rʃaɟ]
			بیک: [bejɟ _h]	رشک: [raʃc ^h]
			عسگر:	
			[ʔasɟar]	
			عسکر:	
			[ʔascar]	

شکل ۱. محور تقابل و خنثی‌شدگی انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک برحسب احتمال پیاده‌سازی تعداد سرنخ‌های درکی.

همان‌طور که مشاهده می‌شود هر قدر از سمت راست محور به سمت چپ محور، فاصله بیشتری را طی کنیم، احتمال پیاده‌سازی سرنخ‌های درکی مشخصه‌های واک‌داری - بی‌واکی، به ترتیب در جایگاه بین دو آوای رسا (R-R)، قبل از آوای رسا (-R)، پایان واژه بعد از آوای رسا (R-#)، بین آوای رسا و همخوان گرفته (R-O) و پایان واژه بعد از همخوان گرفته، کمتر

1. licensing by prosody=LBP
2. licensing by cue=LBC

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

و کمتر می‌شود. (R نشان‌گر آوای رساست، که شامل واکه‌ها و همخوان‌های رسا می‌شود. همچنین O نشان‌گر همخوان‌های گرفته است که شامل انفجاری‌ها، سایشی‌ها و انسایشی‌های واک‌دار و بی‌واک می‌شود). جفت‌کلماتِ فارسی در زیر جایگاه‌های واج‌شناختی در شکل ۱، نشان می‌دهند که خنثی‌شدگی می‌تواند به خط فارسی منتقل شود، به طوری که دو گونه نوشتاری آزاد برای یک کلمه واحد به وجود آید: بیگ ~ بیک، عسگر ~ عسکر، رشک ~ رشک.

حال می‌توان براساس انگاره جوازدهی عروضی (و سرنخی)، مجدداً به قواعد (۱)، (۲) و (۳) نظری افکند. قاعده (۱) به طور تلویحی نشان می‌دهد که تقابل انفجاری‌های بی‌واک از جفت واک‌دارشان در جایگاه آغاز واژه (R - #)، پایان واژه (# - R) و محیط واک و رسا R-R حفظ می‌شود. قاعده (۳) نیز ثبات و عدم خنثی‌شدگی تقابل انفجاری‌های واک‌دار را در محیط واک و رسا نشان می‌دهد. بنابراین، می‌توان به این نتیجه رسید که قواعد به ظاهر متفاوت (۱)، (۲) و (۳) هدفی واحد را نشان می‌دهند و آن این است که هرچه بیشتر از میزان رسایی در یک جایگاه واج‌شناختی کاسته شود، احتمال خنثی‌شدگی تقابل مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی بیشتر می‌شود. به عبارت دقیق‌تر، قواعد سه‌گانه فوق، به سوی یک هدف واحد واج‌شناختی، هم‌سو و هم‌نوا هستند (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴: ۲۱۰؛ مک‌کارتی، ۲۰۰۲) این نوع الگوهای واج‌شناختی را ناهمگنی قواعد و همگنی هدف می‌نامند.

آنچه اهمیت دارد این است که در رویکرد اشتقاقی، نمی‌توان هم‌نوایی قواعد سه‌گانه فوق را در راستای ارضای یک هدف واحد توصیف کرد، زیرا این رویکرد مجهز به ابزار صوری لازم برای الگوی هم‌نوایی نیست. در بخش‌های بعد به بحث درباره رویکردهایی می‌پردازیم که توانایی توصیف و تبیین هم‌نوایی را دارند.

۶. رویکرد صافی‌ها: محدودیت‌های نقض‌ناپذیر

از دهه هفتاد به بعد، با مطالعه الگوهای هم‌نوایی در زبان‌های مختلف (کاگر^۱، ۱۹۹۹: ۹۰-۵۲ و مک‌کارتی، ۲۰۰۸)، این سؤال مطرح شد که چه تغییری باید در انگاره واج‌شناسی زایشی

1. R. Kager

به‌وجود آورد تا به‌جای تأکید بر قواعد بازنویسی، بتوان ساخت واحدی را برجسته کرد، که محصول هم‌نوایی این‌گونه قواعد است. ساخت واحدی که از عمل‌کرد قواعد متنوع واجی به‌دست می‌آید، علی‌الاصول باید در برون‌داد قواعد، یعنی در روساخت‌های مختلف واجی، موجود باشد نه در زیرساخت. بنابراین هر نوع تغییر در رویکرد واج‌شناسی زایشی معیار باید مبتنی بر محدودیت‌های واجی‌ای باشد، که ناظر بر روساخت‌ها هستند. به‌عبارت‌دیگر، به‌جای آن‌که روساخت مجاز از رهگذر عمل‌کرد یک یا چند قاعده بازنویسی بر روی بازنمایی زیرساختی و بازنمایی‌های بینابینی، در فرایند یک اشتقاق واج‌شناختی، به‌دست آید، از رهگذر مقایسه، چند روساخت ممکن انتخاب شوند، به‌طوری که مجازبودن روساخت، ناشی از عدم تخلف آن از یک یا چند محدودیت واج‌شناختی باشد.

در این‌جا یک سؤال مطرح می‌شود: این‌که به‌ازای هر بازنمایی زیرساختی چگونه باید روساخت‌های ممکن متناظر با آن را به‌دست آورد. مک‌کارتی (۲۰۰۸: ۴)، معتقد است که روساخت‌های ممکن را می‌توان از رهگذر عمل‌کرد اختیاری قواعد واجی در واج‌شناسی اشتقاقی به‌دست آورد. بنابراین انگاره محدودیت‌بنیاد در واج‌شناسی زایشی، بر این اصل استوار است که از طریق عمل‌کرد آزاد قواعد واجی بر بازنمایی زیرساختی، می‌توان تعدادی روساخت به‌دست آورد. هم‌چنین می‌توان تعدادی صافی، به‌عنوان محدودیت‌های واج‌شناختی نقض‌ناپذیر تعریف کرد که ناظر بر خوش‌ساختی روساخت باشند. در این‌صورت، روساخت مجاز تنها بازنمایی واجی است که می‌تواند از آن صافی(ها) عبور کند.

فرض کنیم بخواهیم تلفظ کلمه *گو* را در زبان فارسی معیار در چارچوب رویکرد صافی‌ها تبیین کنیم. برطبق استدلالی که در بخش قبل ارائه شد، بازنمایی زیرساختی *گو* عبارت‌است از /c^har/. یکی از قواعد واجی زبان فارسی معیار، در خصوص مشخصه‌های حنجره، دمیده‌بودن انفجاری بی‌واک را در بافت R- مجاز می‌داند. با توجه به عمل‌کرد آزاد این قاعده بر بازنمایی زیرساختی، می‌توان دو روساخت ممکن را به‌دست آورد: در یک روساخت، انفجاری بی‌واک، دمیده است: [c^har] و در روساخت دیگر، نادمیده است:

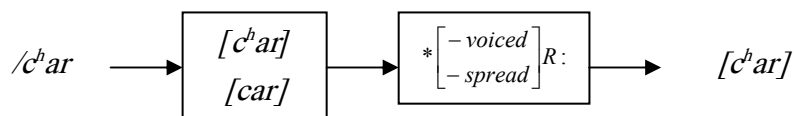
(۷)

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

انفجاری بی‌واک قبل از یک آوای رسا نباید نادمیده باشد.^۱

$$* \begin{bmatrix} -voiced \\ -spread \end{bmatrix} R$$

جایگاه واج‌شناختی "قبل از یک آوای رسا" می‌تواند اول یا وسط کلمه باشد. با این محدودیت نقض‌ناپذیر می‌توان روساخت مجاز را به صورت زیر به دست آورد:



واضح است که روساخت [car] مجاز نیست، چون نمی‌تواند از صافی عبور کند. حال فرض کنیم بخواهیم تلفظ کلمه عسکر را تبیینِ واجی کنیم. در این صورت برطبق قاعده (۱) نیاز به یک صافی داریم که اجازه عبور به یک انفجاری بی‌واک دمیده را در مجاورت همخوان بی‌واک ندهد:

(۸) انفجاری بی‌واک بعد از همخوان بی‌واک نباید دمیده باشد.

$$*[-voiced] \begin{bmatrix} -voiced \\ -spread \end{bmatrix} R :$$

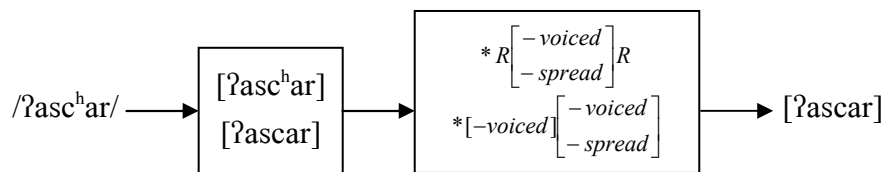
عملکرد آزاد قاعده (۱) بر روی زیرساخت /ʔasc^har/ دو روساخت به دست می‌دهد: [ʔasc^har] و [ʔascar]. نکته قابل توجه این است که اگرچه روساخت غیرمجاز *[ʔasc^har]، اجازه عبور از صافی اخیر را ندارد، اما روساخت مجاز [ʔascar] نیز برطبق صافی اول، اجازه عبور ندارد، زیرا [c] نادمیده است، درحالی‌که برطبق صافی اول، نباید نادمیده باشد. برای حل این مسئله باید صافی (۹) را جایگزین صافی (۷) کرد:

(۹) همخوان انفجاری بی‌واک در محیط رسا نباید نادمیده باشد.

۱. می‌توان محدودیت نقض‌ناپذیر را با گزاره مثبت تعریف کرد ولی چون کار اصلی صافی این است که اجازه ندهد روساخت‌های غیرمجاز از آن عبور کنند، معمولاً به صورت گزاره منفی تعریف می‌شود.

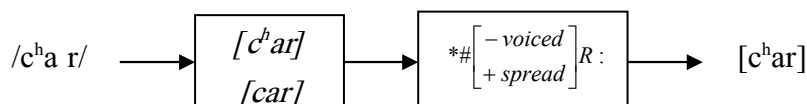
$$*R \begin{bmatrix} -voiced \\ -spread \end{bmatrix} R :$$

به این ترتیب با استفاده از دستور زیر می‌توان روساخت مجاز [ʔascar] را به دست آورد:



اما با حذف صافی (۷)، روساخت [car] می‌تواند برای زیرساخت /cʰar/ مجاز تلقی شود، زیرا امکان عبور از هردو صافی (۸) و (۹) را دارد. تنها راه‌حل برای بدساخت تلقی شدن [car]، و در نتیجه آن، خوش‌ساخت تلقی شدن [cʰar]، این است که محدودیت (۱۰) را، که اخص از محدودیت (۷) است، به دستور زیر اضافه کنیم:

$$R : *# \begin{bmatrix} -voiced \\ +spread \end{bmatrix} \quad (10) \text{ انفجاری بی‌واک در آغاز کلمه نباید نادیده باشد.}$$



بنابراین دستور محدودیت‌بنیاد برای نقش مشخصه‌های حنجره، در انفجاری‌های بی‌واک فارسی، شامل محدودیت‌های نقض‌ناپذیر (۸)، (۹) و (۱۰) خواهد بود.

۷. نقد رویکرد صافی‌ها

توزیع مشخصه‌های حنجره را در انفجاری‌های بی‌واک فارسی برحسب ساخت هجا مرور می‌کنیم. انفجاری بی‌واک در جایگاه آغاز هجا، چه آغاز واژه (محدودیت ۱۰)، و چه وسط واژه، در محیط رسا (محدودیت ۹)، دمیده است، اما وقتی که در آغاز هجا بعد از یک همخوان

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

بی‌واک باشد، نادمیده می‌شود (محدودیت ۸). علاوه بر آن، انفجاری بی‌واک بعد از یک آوای رسا و در جایگاه پایانه هجا نیز نیم‌دمیده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انفجاری بی‌واک، در همه جایگاه‌های واج‌شناختی، دارای دمش است مگر آن که در مجاورت یک همخوان بی‌واک باشد، که در آن صورت از میزان دمش آن به اندازه قابل ملاحظه‌ای کاسته می‌شود. به عبارت دیگر، انفجاری‌های بی‌واک فارسی هرچه از محیط رسایی بیشتر فاصله می‌گیرند، امکان خنثی‌شدگی تقابل آن‌ها با جفت واک‌دارشان بیشتر می‌شود. نکته اساسی این است که نه تنها رویکرد اشتقاقی بلکه رویکرد صافی‌ها نیز نمی‌تواند این گرایش واج‌شناختی را صورت‌بندی و تبیین کند.

در بخش قبل دیدیم که در چارچوب رویکرد صافی‌ها می‌توان با استفاده از محدودیت‌های نقص‌ناپذیر (۸) و (۹) و (۱۰) از عبور روساخت‌هایی که مشخصه‌های حنجره در آن‌ها به درستی توزیع نشده است، جلوگیری کرد، مانند [car]* و [ʔaschar]*. اما آنچه که در تبیین توزیع مشخصات حنجره اهمیت دارد اولویت محدودیت (۸) بر محدودیت (۷) است نه داشتن محدودیت‌های (۸)، (۹) و (۱۰): انفجاری بی‌واک همواره دمیده است و فقط درحالی‌که در مجاورت یک همخوان بی‌واک قرار می‌گیرد، اولویت بر نادمیدگی است. این واقعیت در رویکرد اشتقاقی به این صورت تبیین می‌شود، که انفجاری بی‌واک دمیده، یک بازنمایی زیرساختی است که با استفاده از قاعده (۱) به صورت نادمیده درمی‌آید، درحالی‌که واج‌گونه‌های دمیده و نادمیده انفجاری بی‌واک باید هر دو در روساخت حاضر باشند تا بتوان از طریق مقایسه آن‌ها با یکدیگر، برتری یکی را بر دیگری ثابت کرد. گویی با قراردادن انفجاری بی‌واک دمیده در زیرساخت، صورت مسأله پاک شده است.

در رویکرد صافی‌ها با محور قراردادن محدودیت‌هایی که ناظر بر روساخت‌ها هستند، و نه قواعدی که ناظر بر زیرساخت هستند، نقصان رویکرد اشتقاقی برطرف می‌شود. اما چون بین محدودیت‌های نقص‌ناپذیر هیچ رابطه ساختاری وجود ندارد، نمی‌توان اولویت محدودیت (۸) را بر محدودیت (۷)، در دستور نظام آوایی زبان تبیین کرد. در بخش بعد توضیح خواهیم داد که رابطه ساختاری بین محدودیت‌ها باید به گونه‌ای باشد که روساخت مجاز بتواند یک محدودیت با رتبه پایین‌تر را نقض کند، اما چون هماهنگی با محدودیت با رتبه بالاتر است، همچنان خوش‌ساخت تلقی شود. به عبارت دیگر، محدودیت‌ها باید نقض‌پذیر باشند تا بتوان اولویت یکی را بر دیگری نشان داد.

۸. رویکرد بهینگی: محدودیت‌های نقض‌پذیر

در این بخش توزیع مشخصه‌های حنجره برای انفجاری‌های فارسی معیار در چارچوب رویکرد بهینگی تبیین شده و نشان داده می‌شود که با نقض‌پذیربودن محدودیت‌های واجی در این نظریه، می‌توان توصیف و تبیین بهتری برای نقش مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک به‌دست داد. برای این منظور، ابتدا توزیع مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌ها مرور شده و سپس با تجزیه و تحلیل واج‌گونه‌های انفجاری بی‌واک، برحسب دمیدگی، دربارهٔ چگونگی تعامل محدودیت‌های نقض‌پذیر بحث می‌شود. و درنهایت در چارچوب رویکرد جوازدهی عروضی، تجزیه و تحلیلی واحد برای نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک ارائه می‌شود.

جدول ۷ که بیان دیگری از جدول ۱ است، نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره را برای انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک فارسی نشان می‌دهد.

جدول ۷ نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره برای انفجاری‌های فارسی معیار.

مشخصه‌های حنجره	/p ^h , t ^h , k ^h /	/b, d, g/	[p, t, k]
[spread]	+	-	-
[voice]	-	+	-

همان‌طور که در بخش اول توضیح داده شد مشخصهٔ دو ارزشی [spread]، بین انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک فارسی معیار، نقش تقابلی دارد. نکتهٔ اساسی این است که تقابل آن‌ها زمانی خنثی می‌شود که در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک به جفت بی‌نشان خود، یعنی انفجاری بی‌واک نادمیده، تبدیل شوند. مک‌کارتی و پرینس (۱۹۹۴)، این الگوی واجی را اضطراب بی‌نشانی^۱ نامیده‌اند، زیرا پس از خنثی‌شدگی تقابل انفجارهای واک‌دار و بی‌واک، آن‌چه در رساخت ظاهر می‌شود، صورت بی‌نشان آن‌هاست.

با استفاده از روش‌شناسی مک‌کارتی (۲۰۰۸)، بحث دربارهٔ نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی معیار را طی چهار مرحله ارائه می‌کنیم:

1. emergence of unmarked

مرحله اول – تعمیم توصیفی

تعمیم توصیفی، گزاره‌ای زبانی است که الگوی واجی موجود در داده‌ها (روساخت‌ها) را به دست می‌دهد (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۳۳). براین اساس می‌توان برای توزیع مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک هر کدام، یک گزاره زبانی به شرح زیر تعریف کرد:

الف) انفجاری‌های واک‌دار همواره نادمیده هستند و در آغاز و پایان واژه و هم‌چنین در مجاورت همخوان‌های بی‌واک، واک‌رفته شده و به جفت بی‌نشان خود یعنی نادمیده بی‌واک تبدیل می‌شوند.

ب) انفجاری‌های بی‌واک همواره دمیده هستند، مگر در مجاورت همخوان‌های بی‌واک، که نادمیده شده و به جفت بی‌نشان خود یعنی نادمیده بی‌واک تبدیل می‌شوند.

مرحله دوم – انتخاب درون‌داد

درون‌داد انگاره بهینگی را همان بازنمایی زیرساختی مشخصه‌های واجی در نظر می‌گیریم، که از بحث و استدلال در رویکرد اشتقاقی به دست می‌آید (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۷). بنابراین برطبق آنچه که در بخش ۴ به دست آمد، انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک در درون‌داد انگاره بهینگی برحسب مشخصه حنجره به ترتیب [-spread] و [+spread] هستند.

مرحله سوم – محدودیت‌های نقض‌پذیر

از تعمیم‌های توصیفی (الف) و (ب) برای تعریف محدودیت‌های نقض‌پذیر استفاده می‌شود. برای این منظور بهتر است از محدودیت‌های پایایی شروع کرد (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۵۵). چون در بعضی محیط‌های واجی، مانند محیط رسا، مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌ها بدون تغییر در روساخت ظاهر می‌شوند، بنابراین می‌توان عدم تغییر آن‌ها را در برون‌داد، با استفاده از محدودیت‌های پایانی IDENT (spread) و IDENT (voice) نشان داد. و چون مشخصه‌های [+spread] و [voice] حالات متفاوت حنجره هستند، به تبعیت از لامباردی

(۲۰۰۴: ۲)، از مشخصه پوششی [lar] = [laryngeal] استفاده کرده و محدودیت پایایی زیر را تعریف می‌کنیم:

انفجاری‌ها باید به مشخصه‌های حنجره در درون داد وفادار باشند : IDENT (lar)
برطبق محدودیت نقض‌پذیر فوق، عدم پایایی ارزش مشخصه‌های [spread] و [voice]
در برون داد جریمه می‌شود.
در تعمیم الف، محدودیت‌های نشان‌داری مربوط به واکرفتگی انفجاری‌های واک‌دار، در
آغاز و پایان واژه، وجود دارند که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

- انفجاری‌های واک‌دار در آغاز واژه واک‌رفته می‌شوند. : *#[+ voice]
انفجاری‌های واک‌دار در پایان واژه واک‌رفته می‌شوند. : * [+ voice] #

برطبق محدودیت‌های نقض‌پذیر فوق، در صورتی که انفجاری‌های واک‌دار، در آغاز و پایان
کلمه، همراه با ارتعاش تارآواها باشند، جریمه می‌شوند.
در تعمیم الف و ب، ساختی مشترک وجود دارد: این که، انفجاری‌های واک‌دار و بی‌واک در
مجاورت همخوان‌های بی‌واک، به ترتیب، واک‌رفته و نادمیده شده و به جفت بی‌نشان، یعنی
انفجاری بی‌واک نادمیده تبدیل می‌شوند. محدودیت نشان‌داری نقض‌پذیر وابسته به بافت برای
توصیف این ساخت مشترک به صورت زیر تعریف می‌شود:

مشخصه‌های حنجره با ارزش مثبت در مجاورت همخوان‌های بی‌واک مجاز نیستند. : [+lar]
* [+ voice]

توجه داشته باشیم که "مجاورت" می‌تواند سمت راست یا چپ باشد. در محدودیت بالا،
"مجاورت" به معنای وجود مشخصه‌های حنجره، با ارزش مثبت در سمت راست همخوان‌های
بی‌واک است. برطبق محدودیت نقض‌پذیر بالا، در صورتی که یک همخوان انفجاری با مشخصه

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

[+spread] یا [+voice] در سمت راست یک همخوان بی‌واک ظاهر شود، جریمه می‌شود.

و سرانجام در تعمیم الف و ب می‌توان به وجود یک محدودیت نشان‌داری نقض‌پذیر آزاد از بافت پی‌برد، که به موجب آن واک‌داری و دمیدگی انفجاری‌ها به‌عنوان ویژگی‌های نشان‌دار جریمه می‌شوند (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴: ۸۸-۸۷).

انفجاری‌ها نباید دمیده و واک‌دار باشند. * lar :

بنابراین با استفاده از یک محدودیت پایانی و چهار محدودیت نشان‌داری می‌توان نقش واجی مشخصه‌های حنجره را در انفجاری‌های فارسی، در معیار چارچوب نظریه بهینگی توضیح داد و از این طریق تبیین کافی برای مسأله هم‌نوایی ارائه کرد.

مرحله چهارم - تعامل محدودیت‌های نقض‌پذیر

واج‌شناسی، در چارچوب رویکرد بهینگی، مبتنی بر استدلال درباره شیوه تعامل محدودیت‌های نقض‌پذیر برای ترجیح‌دادن برون‌داد خوش‌ساخت، در مقایسه با سایر روساخت‌های رقیب، است. اگر چنین استدلالی وجود داشته باشد، آن‌گاه برون‌داد خوش‌ساخت به‌مثابه برنده، و روساخت‌ها یا گزینه‌های رقیب به‌مثابه بازنده‌های تعامل محدودیت‌های نقض‌پذیر خواهند بود.

فرض کنیم دستور بهینگی بخواهد تلفظ درست کلمه گر، یعنی [ʒar]، را از بین تلفظ‌های نادرست تبیین کند. در این صورت مسأله این است که با کدام رتبه‌بندی^۱ محدودیت‌های نقض‌پذیر می‌توان تلفظ درست را به‌دست آورد. به عبارت دیگر، آن‌چه مشخص است بازنمایی روساختی کلمه گر است. می‌خواهیم رتبه‌بندی محدودیت‌های نقض‌پذیر را برای به‌دست آوردن آن شناسایی کرده و به اثبات برسانیم (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۴۸). برای حل مسأله در چارچوب نظریه بهینگی (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴: ۳۸)، نیاز به درون‌داد، محدودیت‌های نقض‌پذیر و حداقل یک رقیب برای [ʒar] داریم. درون‌داد عبارت‌است از بازنمایی زیرساختی

1. ranking

کلمه /jar/ بنابراین خواهیم داشت: [jar] → /jar/. برای استدلال دربارهٔ رتبه‌بندی محدودیت‌ها، از تخلف محدودیت پایایی شروع می‌کنیم. گزینهٔ خوش‌ساخت، یعنی [jar]، محدودیت (lar) IDENT را نقض کرده زیرا انفجاری واکدار آغازین، واک‌رفته شده است. اما تقابل آن با جفت بی‌واکش خنثی نمی‌شود، زیرا دارای مشخصه [-spread] است. به عبارت دیگر هیچ‌گاه گر به صورت [c^har] تلفظ نمی‌شود.

بنابراین برای استدلال دربارهٔ خوش‌ساختی [jar]، نیاز به یک محدودیت نشان‌داری داریم. این محدودیت باید [+voice] *# باشد، که در تعارض با محدودیت پایایی است، زیرا هماهنگ با گزینهٔ خوش‌ساخت، حضور یک انفجاری واکدار را در آغاز کلمه جریمه می‌کند. اما برای این‌که ثابت شود این دو محدودیت در تعارض کامل با هم هستند، نیاز به یک برنده و یک بازنده داریم. برنده، همان گزینهٔ خوش‌ساخت است: [jar]. بازنده باید گزینه‌ای باشد که عملکرد آن در برابر محدودیت پایایی، بهتر از برنده و در برابر محدودیت نشان‌داری بدتر از برنده باشد. چنین گزینه‌ای باید [jar] باشد، زیرا ارزش مشخصهٔ حنجره در انفجاری واکدار پایاست، در حالی که از محدودیت نشان‌داری تخلف کرده است. بنابراین برای این‌که [jar] برون‌داد بهینه باشد، باید رتبهٔ [+voice] *# بالاتر از رتبهٔ (lar) IDENT باشد، یعنی تعامل محدودیت‌ها به صورت (lar) IDENT >> [+voice] *# باشد. این استدلال در تابلوی (۱) بازنمایی شده است.

عنصر اساسی یک استدلال درست برای رتبه‌بندی محدودیت‌ها، این است که نباید یک محدودیت سوم وجود داشته باشد که بتواند برتری برنده را بر بازنده نشان دهد (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۴۲). چنین محدودیتی باید همانند محدودیت [+voice] *# گزینه [jar] را بر [jar] ترجیح دهد و همچنین بر [+voice] *# مسلط باشد. اگر چنین محدودیتی وجود داشته باشد، آن‌گاه رتبه‌بندی در تابلوی (۱) درست نیست و باید در محدودیت‌ها تجدیدنظر کرد.

تابلوی (۱): *#[+voice] >> IDENT(lar)

/jar/	*#[+voice]	IDENT(lar)
-------	------------	------------

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

→[ʃar]		*
[ʃar]	*W	L

تابلوی (۱) از نوع ترکیبی است^۱، ازیک سو ستاره‌ها در تابلو نشان‌گر تخلف گزینه‌ها از محدودیت‌های نقض‌پذیر هستند و ازسوی دیگر با گذاشتن W و L در ردیف گزینه بازنده، یعنی [ʃar]، روابط تراجیح^۲ مشخص شده‌اند (پرینس، ۲۰۰۲: ۲). W نشان می‌دهد که محدودیت با رتبه بالاتر، یعنی [+voice]#*، برنده را بر بازنده ترجیح داده، درحالی که L نشان می‌دهد که محدودیت با رتبه کمتر، یعنی IDENT (lar)، بازنده را بر برنده ترجیح داده است. و محصول این دو رابطه تراجیح، بهینه‌شدن برنده، یعنی [ʃar]، به‌عنوان برون‌دادِ تعارض محدودیت‌های نقض‌پذیر است و بنابراین [ʃar] درمقایسه با [ʃar] برون‌دادِ بهینه محسوب می‌شود. وقتی در تابلوی مقایسه، در ردیف بازنده(ها)، از چپ به راست، W بر L مسلط باشد، این به‌معنای بهینه‌بودن برنده درمقایسه با بازنده(ها) است، و دیگر از علامت تعجب (!)، به‌نشانه از گردونه رقابت خارج‌شدن بازنده(ها)، استفاده نمی‌شود.

لازم به تذکر است که بازنده‌های زیادی می‌توانند برای رقابت با برنده مطرح باشند (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴: ۳۶)، اما ساختار استدلال در رویکرد بهینگی، برای رتبه‌بندی محدودیت‌ها، بیشتر مبتنی بر رقابت نزدیک‌ترین رقبا (بازنده‌ها) با برنده است. به‌عنوان مثال، [c^har] یکی دیگر از رقبای برنده است، که اگرچه محدودیت با رتبه بالاتر آن را جریمه نمی‌کند، اما محدودیت با رتبه پایین‌تر دوبار آن را جریمه می‌کند، زیرا [c^h] درمقایسه با /ʃ/ از دو جهت متفاوت است: بی‌واکی در برابر واکداری و دمیدگی در برابر نادمیدگی (تابلوی ۲):

*#[+voice] >> IDENT(lar)

تابلوی (۲):

۱. تابلویی که فقط شامل ستاره باشد، تابلوی تخلف (violation tableau) نام دارد و تابلویی که فقط شامل W و L است، تابلوی مقایسه (comparative tableau) نام دارد و تابلویی که شامل هم ستاره و هم W و L است، تابلوی ترکیبی (combination tableau) نام دارد.

2. favoring relations

/ʃar/	*#[+ voice]	IDENT(lar)
→[ʃ̥ar]		*
[ʃar]	*W	*L
[c ^h ar]		**L

یکی دیگر از گزینه‌های رقیب [car] است که هم‌ارز با [ʃar] است. اما همان‌طور که گفته شد، واکرفتگی انفجاری واکدار آغازین، باعث خنثی‌شدگی تقابل آن با انفجاری بی‌واک متناظرش نمی‌شود، زیرا این تقابل از طریق مشخصه [±spread] حفظ می‌شود. حال فرض کنیم دستور بهینگی بخواهد تلفظ درست کلمه سگ، یعنی [saʃ] را از بین سایر تلفظ‌های نادرست تبیین کند. در این صورت خواهیم داشت: /saʃ/ → [saʃ]. آن‌چه در تلفظ این کلمه مشاهده می‌شود واکرفتگی انفجاری پایانی است. بنابراین خوش‌ساختی تلفظ [saʃ] از طریق تسلط محدودیت نشان‌داری # [+ voice]* بر محدودیت پایایی IDENT (lar)، قابل تبیین است (تابلوی ۳):

تابلوی (۳): *#[+ voice]# > IDENT(lar)

/saʃ/	*#[+ voice]#	IDENT(lar)
→[saʃ]		*
[saʃ]	*W	L
[sac ^h]		**L

درباره تلفظ کلماتی چون اگر و شبگرد، که در آن‌ها انفجاری واکدار در محیط واک قرار دارد، شیوه استدلال در دستور بهینگی متفاوت است. در این صورت خواهیم داشت: /ʃabʃard/ → [ʃabʃard] و /aʃar/ → [ʔaʃar]. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، انفجاری‌های واکدار در رساخت، واکرفته نشده‌اند زیرا در دوطرف آن‌ها واکه [a] وجود دارد، یعنی در محیط واک قرار دارند، بنابراین محدودیت پایایی IDENT (lar) باید بالاترین رتبه را داشته باشد. محدودیت نشان‌داری، که در تعارض با این محدودیت پایایی است، باید انفجاری واکدار را

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

در روساخت جریمه کند. این محدودیت نشان‌داری باید *lar باشد، که واکداری را برای انفجاری‌ها ویژگی نشان‌دار دانسته و آنرا جریمه می‌کند. بنابراین بهترین بازنده، که در رقابت با روساخت مجاز یا برون‌داد بهینه قرار دارد، باید دارای انفجاری واکرفته در محیط واک باشد، یعنی: [ʔaʃar] و [ʃabʃard]. تابلوی (۴) استدلال دستور بهینگی را برای تسلط محدودیت پایایی بر نشان‌داری در تلفظ کلمه شبگرد نشان می‌دهد. این استدلال بر این واقعیت استوار است که در استنتاج گزینه [ʃabʃard] به‌عنوان برون‌داد بهینه، تعارض محدودیت پایایی و نشان‌داری باید به‌گونه‌ای باشد که رتبه محدودیت پایایی، که برنده را بر بازنده ترجیح می‌دهد، بالاتر از محدودیت نشان‌داری باشد، که بازنده را بر برنده ترجیح می‌دهد.

تابلوی (۴): IDENT(lar) > > *lar

/ʃabʃard/	IDENT(lar)	*lar
→[ʃabʃard]	*	**
[ʃabʃard]	***W	L
[ʃabʃard]	**W	**L

برای این که از عدم تأثیر سوء محدودیت‌ها بر استدلال خود مطمئن شویم، باید دستورهای بهینگی در تابلوی (۱) و (۲) و (۳) و (۴) را باهم ترکیب کرد و با آرایش جدید محدودیت‌ها، درباره بهینگی برون‌دادهای مجاز تحقیق کرد. چون هرکدام از محدودیت‌های [+voice]##* و [+voice]##* بر IDENT(lar) مسلط است و IDENT(lar) نیز بر *lar مسلط است، بنابراین برطبق رابطه تعدی^۱ بین محدودیت‌ها (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۶۴) دستور جدید زیر به‌دست می‌آید:

##[+voice]##,##[+voice]## > > IDENT(lar) > > *lar

1. transitive

همان‌طور که ملاحظه می‌شود رابطه بین محدودیت‌های $*#[+voice]$, $*#[+voice] \#$ با یک ترتیب جزئی^۱، و نه اکید^۲، مشخص شده است.^۳ تابلوی (۵) تعامل محدودیت‌ها را برای کلمه شبگرد نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود هیچ‌کدام از دو محدودیت $*#[+voice]$ و $*#[+voice] \#$ ، که بر IDENT (lar) مسلط هستند، نمی‌توانند برتری برنده را بر بازنده اثبات کنند. بنابراین رتبه‌بندی ترکیبی در تابلوی (۵) هیچ‌کدام از اینها را استدلال ما وارد نمی‌کند.

تابلوی (۵): $*#[+voice] \# > > IDENT(lar) > > *lar$

/ʃabɟar d/	*#[+voi ce]	*[+voic e]#	IDEN T (lar)	*la r
→[ʃabɟar ɖ]		*	*	**
[ʃabɟar ɖ]		*	*** W	L
[ʃabɟar ɖ]		*	**W	*L

حال می‌توان با استفاده از رتبه‌بندی جدید بین محدودیت‌ها، به بحث درباره تلفظ کلماتی چون *کو پرداخت*. در نتیجه خواهیم داشت: $/c^h ar/ \rightarrow [c^h ar]$. واضح است که در این صورت،

1. partial
2. strict

۳. ترتیب اکید بین دو محدودیت با علامت $>>$ و در تابلو با خط پر مشخص می‌شود و ترتیب جزئی بین دو محدودیت با علامت $\>$ و در تابلو با خط چین مشخص می‌شود.

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

همانند تابلوی (۴)، محدودیت پایایی IDENT (lar) باید بر محدودیت نشان‌داری *lar مسلط باشد، زیرا دمیدگی انفجاری بی‌واک آغازین در روساخت تغییر نکرده است. برای این که ثابت شود این دو محدودیت در تعارض با یکدیگرند، علاوه بر روساخت مجاز [char] به عنوان برنده، نیاز به یک بازنده داریم، به طوری که عمل کرد آن در برابر محدودیت پایایی، بدتر از برنده و در برابر محدودیت نشان‌داری، بهتر از برنده باشد. چنین گزینه‌ای می‌تواند [car] باشد تابلوی (۶) تعارض این دو محدودیت را نشان می‌دهد، زیرا برون‌داد بهینه (برنده) محدودیت با رتبه پایین‌تر را نقض کرده، در حالی که گزینه رقیب (بازنده)، محدودیت با رتبه بالاتر را نقض کرده است. هم‌چنین محدودیت‌های اول و دوم نمی‌توانند نقش محدودیت پایایی در رجحان برنده بر بازنده داشته باشند.

تابلوی (۶): >> IDENT(lar) >> *lar :#[+ voice]#,#[+ voice]#

/c ^h ar/	*#[+ voice]	*#[+ voice]#	IDENT (lar)	*lar
→[c ^h ar]				*
[car]			*W	L

حال به بحث دربارهٔ دستور بهینگی برای نقش مشخصه‌های حنجره در تلفظ کلماتی چون اکبر و عسکر می‌پردازیم. در این صورت خواهیم داشت: [ʔac^hbar] → [ʔac^h̄bar] و [ʔasc^har] → [ʔascar]. یک الگوی واحد در تلفظ این دو کلمه مشاهده می‌شود: این که انفجاری واک‌دار /b/ و بی‌واک دمیده /c^h/ در مجاورت همخوان‌های بی‌واک /c^h/ و /s/ به جفت بی‌نشان‌شان، یعنی [b] و [c] تبدیل می‌شوند. به عبارت دیگر، در مجاورت یک همخوان بی‌واک نباید یک همخوان واک‌دار ([+ voice]) یا دمیده ([+ spread])، یا به طور کلی، یک همخوان [+ lar] وجود داشته باشد. این الگوی واجی، متناظر با محدودیت نقض‌پذیر [-* voice] [lar] است. در برابر این محدودیت نشان‌داری می‌توان محدودیت پایایی IDENT (lar) را مطرح کرد که عدم تغییر مشخصه حنجره را در برون‌داد تأیید می‌کند. گزینه‌های بازنده، که تعارض بین این دو محدودیت را به اثبات می‌رسانند، عبارتند از: [ʔac^h̄bar] و

[ʔasc^har]. تابلوی (۷) و (۸) تسلط محدودیت نشان‌داری بر پایایی را برای برنده‌شدنِ روساخت‌های [ʔac^ḧ̥ɓar] و [ʔascar]، به‌عنوان برون‌دادِ بهینه نشان می‌دهند.

تابلوی (۷): *[-voice][+lar] >> IDENT(lar) >> *lar

/ʔac ^h bar/	*[-voice][+lar]	IDENT(lar)	*lar
→[ʔac ^h ̥̈ɓar]		*	*
[ʔac ^h bar]	*W	L	**W

تابلوی (۸): *[-voice][+lar] >> IDENT(lar) >> *lar

/ʔascar/	*[-voice][+lar]	IDENT(lar)	*lar
→[ʔascar]		*	
[ʔasc ^h ar]	*W	L	*W
[ʔas̥ɓar]		**W	*W

به‌نظر می‌رسد یک اشکال اساسی در دستور بهینگی تابلوی (۷) و (۸) وجود داشته باشد. و آن این است که محدودیت نشان‌داری *lar، همان نقشی را دارد که محدودیت با بالاترین رتبه. زیرا باعث برتری گزینهٔ برنده بر بازنده‌ها می‌شود. بنابراین، می‌توان به این نتیجه رسید که آرایش محدودیت‌های نقض‌پذیر، در دستور فوق، فاقد یکی از شرایط اصلی در استدلال واجی است. اما واقعیتِ قضیه این است که محدودیتِ *[-voice][+lar]، حضور مشخصه‌های نشان‌دار [+spread] و [+voice] را برای انفجاری‌هایی، که فقط مجاور همخوان‌های بی‌واک هستند، جریمه می‌کند، درحالی‌که محدودیت *lar حضور این دو مشخصهٔ نشان‌دار را برای انفجاری‌ها، در هربافتی، یعنی مستقل از یک بافت خاص واجی، جریمه می‌کند.

نقش تقابلی مشخصه‌های حنجره ...

به عبارت دیگر، یک رابطه زیرمجموعگی^۱ بین این دو محدودیت وجود دارد (مک‌کارتی، ۲۰۰۸: ۷۲-۶۵). بنابراین محدودیت *lar اعم از محدودیت [+lar][-voice]* است و در استدلال ما خدشه‌ای وارد نمی‌شود. بهینه‌نبودن گزینه [ʔasʃar] نیز از آن‌جا ناشی می‌شود که دوبار توسط محدودیت IDENT (lar) جریمه شده است. اگرچه هیچ تخلفی از محدودیت با رتبه بالاتر نکرده است.

به این ترتیب، دستور نهایی برای نقش مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی معیار تابع نظام سلسله‌مراتبی زیر است:

$$*#[+voice],[voice]#,*[-voice][lar] > > IDENT(lar) > > *lar$$

سه محدودیت اول با بالاترین رتبه، تابع ترتیب با آرایش جزئی هستند، زیرا هیچ دوگزینه یا روساخت آوایی در زبان فارسی معیار وجود ندارد که تعارض دوبه‌دوی آن‌ها را اثبات کند. اما رابطه بین این سه محدودیت با دو محدودیت دیگر تابع ترتیب اکید است.

۹. بحث و نتیجه‌گیری

در دستور نهایی، مسأله هم‌نوایی قواعد واجی (۱)، (۲) و (۳)، که با فرض نقش تقابلی مشخصه تمایزدهنده [±spread] در انفجاری‌ها به دست آمد، حل شده است. این دستور مبتنی بر انگاره جوازدهی عروضی است زیرا تقابل و خنثی‌شدگی واجی صرفاً براساس جایگاه‌های عروضی، مانند مرز کلمه و واج‌آرایی، صورت‌بندی شده‌اند و نه براساس امکان پیاده‌سازی سرنخ‌های درکی در جایگاه‌های عروضی. قواعد به‌ظاهر متفاوت برای نیل به یک هدف واحد، هم‌نوا شده‌اند و آن این‌که هرچه از میزان رسایی در یک جایگاه واج‌شناختی کاسته شود، احتمال خنثی‌شدگی تقابل مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌ها بیشتر می‌شود.

حال ببینیم تا چه میزان سیستم واج‌شناختی مندرج در دستور نهایی، با مسأله هم‌نوایی مشخصه‌های حنجره در انفجاری‌های فارسی معیار، مطابقت دارد. دستور نهایی از این ساختار

1. stringency

تبعیت می‌کند که در سمت چپ محدودیت پایایی (lar) IDENT سه محدودیت حساس به بافت با ترتیب جزئی و در سمت راست آن یک محدودیت نشان‌داری آزاد از بافت: *lar. وجود دارند. این ساختار به معنای خنثی‌شدگی موضعی است که شباهت کاملی با خنثی‌شدگی همخوان‌های گرفته واک‌دار در زبان هلندی دارد (کاگر، ۱۹۹۹: ۴۰-۳۸). براساس خنثی‌شدگی موضعی، یک تقابل واجی در بیشتر بافت‌ها حضور دارد، مگر در بعضی بافت‌های مشخص که تقابل آن خنثی می‌شود (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴: ۴۶). تسلط هر کدام از محدودیت‌های نشان‌داری [+voice]##* و #[+voice]* و همچنین [-voice][+voice]* (به‌عنوان بخشی از محدودیت [-voice][+lar]* بر محدودیت پایایی IDENT (lar)، ناظر به واک‌رفتگی انفجاری‌های واک‌دار در آغاز و پایان واژه و در مجاورت همخوان‌های بی‌واک است. و این به معنای نزدیک‌شدن بیشتر انفجاری‌های واک‌دار به جفت بی‌واکشان است. اگرچه تقابل واک‌داری - بی‌واکی خنثی نمی‌شود، زیرا مشخصه [-spread]، که وجه تمایز انفجاری‌های واک‌دار از بی‌واک است، همچنان حضور دارد. به عبارت دیگر، فرایند واک‌رفتگی همخوان‌های واک‌دار در این بافت‌ها، به این علت فعال شده است که نظام آوایی زبان فارسی نمی‌تواند تقابل پایداری که انفجارهای واک‌دار در محیط واک حفظ می‌کنند، را در آغاز و پایان واژه و در مجاورت همخوان‌های بی‌واک نیز پاسداری کند. اما تسلط محدودیت [-voice][+spread] (به‌عنوان بخشی از محدودیت [-voice][+lar]*)، بر محدودیت پایایی IDENT (lar)، ناظر به نادیده‌شدن انفجاری‌های بی‌واک در مجاورت با همخوان‌های بی‌واک است، که باعث خنثی‌شدگی کامل تقابل آن‌ها با جفت واک‌دارشان می‌شود، زیرا نقش تقابلی [+spread] از بین رفته است. در این حالت نیز فرایند نادیده‌شدن انفجارهای بی‌واک به این علت فعال شده است که نظام آوایی زبان فارسی نمی‌تواند تقابل پایدار انفجاری‌های بی‌واک را در مجاورت همخوان‌های بی‌واک حفظ کند. و سرانجام این که تسلط محدودیت پایایی بر *lar ناظر بر این الگوی واجی است که تقابل واک‌داری - بی‌واکی انفجاری‌ها، در سایر جایگاه‌ها، به جز مواردی که در بالا ذکر شد، حفظ می‌شود. زیرا نظام آوایی زبان فارسی اجازه نمی‌دهد که تقابل مشخصه [-spread] برای انفجاری‌های واک‌دار در محیط واک و تقابل مشخصه [+spread] برای انفجاری‌های بی‌واک در آغاز و پایان واژه و محیط رسا، خنثی شود.

منابع

- بی‌جن‌خان، محمود. (۱۳۷۴). *بازنمایی واجی و آوایی زبان فارسی و کاربرد آن در بازشناسی گفتار فارسی*. رساله دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه زبان‌شناسی.
- _____ . (۱۳۸۴). *واج‌شناسی: نظریه بهینگی*. تهران: سمت.
- پرمون، یدالله. (۱۳۸۰). *نظام آوایی فارسی محاوره معیار امروز: رویکردی زایشی، واژگانی و عروضی*. رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه زبان‌شناسی.
- ثمره، یدالله. (۱۳۷۸). *آواشناسی زبان فارسی: آواها و ساخت آوایی هجا*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. چاپ ششم. ویرایش دوم.
- حق‌شناس، علی‌محمد. (۱۳۶۹). *آواشناسی (فونوتیک)*. تهران: انتشارات آگاه.
- خانلری، پرویز ناتل (۱۳۶۶). *تاریخ زبان فارسی*. جلد اول. چاپ سوم. تهران: نشر نو.
- سپینتا، ساسان. (۱۳۶۶). *تجزیه و بازسازی گفتار*. مجله زبان‌شناسی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. سال چهارم. شماره اول و دوم: ۱۳۴-۱۲۷.
- مدرسی قوامی، گلناز. (۱۳۸۶). "خنثی‌شدگی تقابل همخوان‌های انسدادی واک‌دار و بی‌واک در زبان فارسی". *مجموعه مقالات همایش زبان‌شناسی ایران*، جلد اول: ۴۵۴-۴۴۱.
- نوربخش، ماندانا. (۱۳۸۸). *نقش تمایزی زمان شروع واک (وی‌آتی) در همخوان‌های انسدادی-دهانی فارسی معیار*. پایان‌نامه دکتری. گروه زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.

Catford, J. C. (19۹۲). *A Practical Introduction to Phonetics*. Oxford: Clarendon Press.

Chomsky, N. and M. Halle. (1968). *The Sound Pattern of English*. New York: Harper and Row.

- Kager, R. (1999). *Optimality Theory*. New York: Cambridge University Press.
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. Cambridge MA and Oxford UK: Blackwell Textbooks in Linguistics.
- Lazard, G. (1992). *Grammar of Contemporary Persian*. (Lyon, S. translator). Costa Mesa, California: Mazda publisher.
- Lombardi, L. (2004). "Positional Faithfulness and Voicing Assimilation in Optimality Theory". In McCarthy, J. *Optimality Theory in Phonology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- McCarthy, J. (2008). *Doing Optimality Theory: Applying Theory to Data*. Cambridge MA: Blackwell Publishing.
- _____. (2002). *A Thematic Guide to Optimality Theory*. New York: Cambridge University Press.
- _____. and A. Prince (1994). *The Emergence of the Unmarked: Optimality in Prosodic Morphology*. Rutgers Optimality Archive, ROA-13.
- Pisowicz, A. (1985). *Origins of the New and Middle Persian Phonological Systems*. Krakow: Uniwersytetu Jagiellonskiego.
- Prince, A. (2002). *Arguing Optimality*. Rutgers Optimality Archive, ROA-562.
- _____. and P. Smolensky (1993). *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Rutgers Optimality Archive, ROA-537.
- Steriade, D. (1997). *Phonetics in phonology: The case of laryngeal neutralization*. M. Gordon (ed.). *UCLA Working Papers in Phonology*, vol. 2.
- Windfuhr, G. L. (1979). *Persian Grammar, History and State of its Study*. The Hague: Mouton.