

STANDART TÜRKÇEDEKİ ÜNLÜLERİN AKUSTİK ÖZELLİKLERİ VE OLUŞUM YERLERİ BAKIMINDAN SINIFLANDIRILMASIYLA GÖRÜNTÜLERİ *

Volkan COŞKUN

Ülkemizde, fonetik sahasında yapılan çalışmalar, dudakların, dilin ve alt çenenin hareketleri gözlemlenerek yapılmaktadır. Batılı ülkelerdeki durum, bizdekinden oldukça farklı ve ileri bir düzeydedir. Batılıların, fonetik sahasında sistemli olarak çalışmalara başlamaları, günümüzden ortalama olarak 300 sene öncesine kadar dayanmaktadır. Günümüzde ise, sesle ilgili araştırmalar tamamıyla elektronikleşmiştir. Her türlü ses dalgası, en ufak ayrıntısına kadar gözlemlenebilmekte ve elektronik cihazlarla üç boyutlu hâle getirilen dalgaların görüntüleri elde edilebilmektedir. Bu işlemler, birkaç saniye gibi çok kısa bir sürede gerçekleştirilebilmekte ve ünlülerin oluşum yerleri ortalama olarak milyarda bir hassasiyetle belirlenebilmektedir.

Makalemizde sunduğumuz fotoğraflar, grafikler ve ses dalgaları, tamamıyla Almanya'da yaptığımız orijinal çalışmalar sonucunda elde edilmiştir.

1. Standart Türkçedeki ünlülerin akustik özellikleri bakımından sınıflandırılması ve görüntüleri

Ünlülerle ilgili rezonans kıvrımları, ses dalgaları ve görüntüleri; tablolarda (bk. 1-4. tablolar) ünlü dörtgeni içinde verilmiştir. Bundaki amacımız, ünlülerin ağız içindeki oluşum yerlerini tam olarak gösterebilmektir. Tabloların sol kısmı, ağız kanalının önünü; sağ kısmı ise, ağız kanalının arka kısmını ifade etmektedir. Buna göre, **i** ünlüsü ağız kanalının *üst-ön* kısmında; **u** ünlüsü, *üst-arka* kısmında; **â** ünlüsü (kâr, lâtin gibi kelimelerdeki **â**) *alt-ön* kısmında; **a** ünlüsü ise *alt-arka* kısmında oluşmaktadır (bk. 1-4. tablolar). Bu ünlüler, görüldüğü gibi ağız kanalının en uç köşelerinde; diğer ünlüler ise, tablolarda (bk. 1-4. tablolar) görüldüğü gibi bu ünlülerin arasında oluşmaktadır. Tablo

* Bu araştırma, Türk Dil Kurumunun bursuyla gittiğimiz Almanya'daki Trier Üniversitesinin modern ve ses tahlili için her türlü elektronik araca sahip laboratuvarında yapılmıştır. Bu makalenin ortaya çıkarılabilmesi için, 800'ün üzerinde deney yapılmıştır. Bana Bu fırsatı sağlayan Muğla Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Ethem Ruhi Fırlı'ya, dönemin Türk Dil Kurumu Başkanı Prof. Dr. Ahmet Bican Ercilasun'a, Yürütme ve Yönetim Kurulunun Sayın Üyelerine ve bu araştırmanın yapılabilmesi için her türlü imkânı sağlayan ve ekibiyle birlikte bilimsel çalışmanın her safhasında yol gösteren Fonetik Uzmanları Prof. Dr. Jens-Peter Köster ve bölümün öğretim üyesi Dr. Herbert Masthoff'a en derin teşekkürlerimi sunarım. Standart Türkçedeki ünlülerin, uluslar arası fonetik alfabesindeki karşılıkları şöyledir: a = [ɑ]; ince â = [a]; e = [ɛ]; ı = [ɔ]; i = [i]; o = [ɔ]; ö = [œ]; u = [u]; û = [ʊ]; ü = [y].

1'deki grafiklerde Standart Türkçedeki ünlülerin ağız içindeki yerlerini tam olarak tespit etmemizi sağlayan rezonans kıvrımları görülmektedir. Lâboratuvardaki cihazlar, her bir rezonans kıvrımının değerini Hz cinsinden otomatik olarak verebilmektedir. Rezonans kıvrımlarına *oluşturucu kıvrımları* (O ile gösterilir.) adı da verilir. Meselâ, ortalama olarak, i ünlüsünün O1'i 275 Hz, O2'si 2200 Hz; ü ünlüsünün O1'i 275 Hz, O2'si 1800 Hz; u ünlüsünün O1'i 275 Hz, O2'si 825 Hz; û ünlüsünün (*mahlûk, Halûk* gibi kelimelerdeki *û*) O1'i 325 Hz, O2'si 1000 Hz; ı ünlüsünün O1'i 375 Hz, O2'si 1375 Hz; e ünlüsünün O1'i 500 Hz, O2'si 1875 Hz; ö ünlüsünün O1'i 500 Hz, O2'si 1500 Hz; ô ünlüsünün (*rol, hol* gibi kelimelerdeki ô) O1'i 500 Hz, O2'si 950 Hz; o ünlüsünün O1'i 500 Hz, O2'si 850 Hz; â ünlüsünün (*kâr, kâğıt* gibi kelimelerdeki â) O1'i 650 Hz, O2'si 1250 Hz; a ünlüsünün O1'i 650 Hz, O2'si 1075 Hz'dir. O1, dilin vertikal hareketini; O2 ise, dilin horizontal hareketini ifade eder. Oluşturucuların değerleri, aynı insanda bile çok defa farklılıklar gösterebilir. Bu ise, aynı ses oluşturulurken bile, dilin her seferinde birkaç mm aşağı yukarı veya öne arkaya doğru kaymasından kaynaklanmaktadır. Başka bir ifadeyle, dilin birkaç milimetre aşağı yukarı veya öne arkaya kaymasıyla, bir ünlünün ortalama 650 Hz olan O1'i bazen 600 bazen de 625 Hz olabilir. Fakat; bu kayma, ilgili sesin sınıflandırılmasında etkili olmaz. Oluşturucuların değerleri, ünlülerin ağız içindeki oluşum yerlerini tam olarak tespit etmemizi sağlayabilmektedir. Tablo 1'deki skalalarda bulunan kareciklerden enine olanlarının her biri, 500 Hz'i; boyuna olanlarının her biri ise, 10 dB'i ifade etmektedir. Tablo 1'deki grafikler; oluşturucularının değerlerine göre, ünlü dörtgeninin içine kurallı ve özel olarak yerleştirilmiştir. Bu işlemde, Standart Türkçedeki ünlülerin, ağız içindeki enine ve boyuna dizilişlerinin açık olarak görülebilmesi hedeflenmiştir.

Ekte sunulan tablolar; ünlüleri akustik (kompakt, diffus, gravis ve flat) ve oluşum (dilinin bölümleri, dudakların aldığı durum, ağzın açıklığı, uzunluk-kısalık) bakımlardan sınıflandırabilmemiz için kesin bilgiler vermektedir. Meselâ; 2. tabloda ses dalgalarının 40 milisaniyelik, yani 1/25 saniyelik bölümleri; 3. tabloda ise, ses dalgalarının 8 milisaniyelik, yani 1/125 saniyelik kısımları gözlemlenebilmektedir. Bu kadar detaylı bir görüntü; teknolojinin, nasıl olağanüstü bir hâl aldığını da gözler önüne sermesi bakımından dikkate değerdir. 2. ve 3. tablolardaki her bir şeklin alt sol ve sağ köşelerinin arası, saniye ve milisaniye cinsinden zaman boyutuyla; sol üst ve alt köşelerinin arası ise, içinden 1 amper şiddetinde bir akım geçen 1 ohm'luk bir direncin uçlarındaki potansiyel farkı birimi olan voltla ilgilidir. Meselâ, 2. ve 3. tablolardan faydalanarak u ünlüsüyle ilgili detaya girmeden kısa bir açıklama yapmak gerekirse, bu ünlünün oluşum kanalının her tarafının hemen hemen aynı hacimde olduğu söylenebilir. 4. tablodaki görüntüler ise, bize ünlülerin oluşum safhalarının her anı hakkında çok kesin ve net bilgiler verebilmektedir. Bu görüntüler büyütülebilmekte ve büyütülen görüntüler de, en ufak ayrıntısına kadar parçalanabilmektedir. 4. tablodaki şekillerin alt sol ve sağ köşelerinin arası zaman boyutuyla; sol üst ve alt köşelerinin arası ise frekansla ilgilidir.

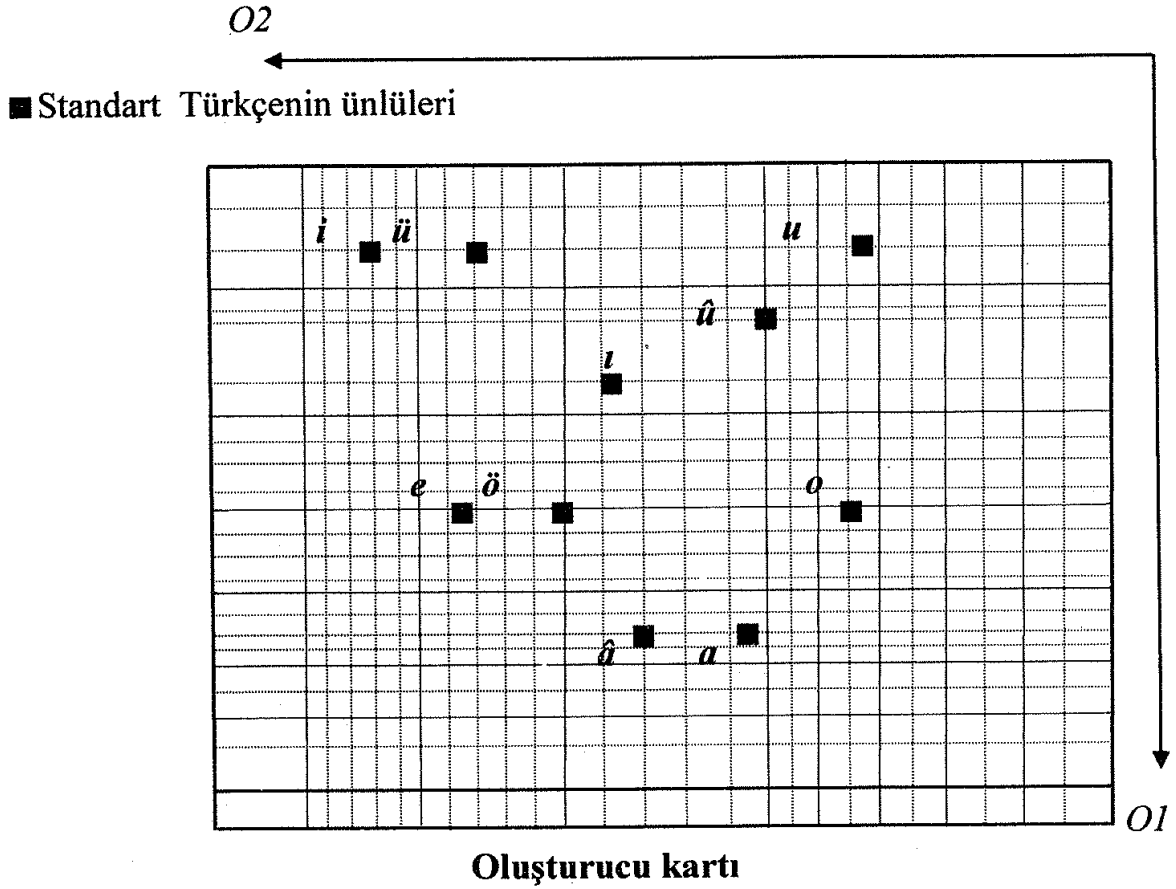
Ünlülerin oluşum yerlerinin tam ve doğru olarak tespit edilebilmesi için, özellikle akustiğe dayalı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmalarda öncelikle tonlu hava akımının analizi yapılır. Ciğerlerden gelen hava akımı ve bu sayede oluşan hava basıncı, normal nefes alış verişte birbirinden ayrı ve açık bir konumda olan ve konuşmaya başladığı zaman birbirine yapışan ses tellerini titreştirir*. Ses telleri aynı bir müzik aletinin telleri gibi görev yapar. Ses tellerinin kalınlığı ve uzunluğu insanların yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak değişir. Birimi Hz. (Hertz)** olan temel frekans ve buna bağlı olarak katlamalı giden üst frekanslar, ses tellerinin kalınlığına ve uzunluğuna göre değişir. Meselâ; ortalama olarak yetişkin bir erkekte temel frekans 100 Hz.'ken, kadında ve çocukta daha fazladır. Aynı dili konuşan insanların seslerinin frekansları tespit edilmek suretiyle, o dilin seslerinin bütün nitelikleri de ortaya çıkarılabilir. Almancanın, İngilizcenin, Fransızcanın, İtalyancanın ve diğer birçok dilin seslerinin nitelikleri ve nicelikleri deneysel fonetik lâboratuvarlarında tespit edilmiştir. Biz de aynı yöntemi uygulayarak uzun ve yorucu çalışmalardan sonra Standart Türkçenin seslerinin niteliklerini ve niceliklerini tespit ettik. Bu tespitleri, yaparken 800'ün üzerinde deney gerçekleştirdik. Deneyde yetişkin Türklerden faydalandık. Sesleri, elektronik aletler ve çeşitli tahlil yöntemlerini kullanarak önce izole edilmiş olarak, daha sonra sırasıyla tek heceli ve çok heceli kelimeler içinde, en son olarak da cümle içinde değerlendirdik. Makalemizde bulunan vurgu işaretli kelimelerin vurgularını yine elektronik aletleri kullanarak çeşitli tahlil yöntemleriyle tespit ettik¹.

Lâboratuvarda tespit ettiğimiz ünlü oluşturuçularının frekansları (O1 ve O2) oluşturuçucu kartına yerleştirerek Standart Türkçenin seslerinin teşhisini sağladık. Lâboratuvarda tespit ettiğimiz ünlülerin oluşturuçucu değerleri aşağıdaki logaritmik karta işlenmiştir. Kartın üzerindeki işaretler, ünlülerin ağız boşluğundaki boğumlanma noktalarını aslına uygun olarak yansıtmaktadır. Siyah koyu karecikler, her ünlünün oluşumu esnasında dilin en yüksek ve en kabarık yerini; O1, dilin vertikal hareketini; O2 ise, dilin horizontal hareketini temsil etmektedir.

* Ses tellerinin açılıp kapanması ve titreşimleri lâboratuvarda dakikada 2000 kare fotoğraf çekebilen cihazlarla en ufak ayrıntısına kadar gözlemlenebilmektedir. Ayrıca ses tellerinden çıkan tonlu hava akımı ve tonlu hava akımının ünlü veya tonlu ünsüz oluncaya kadarki bütün safhası açık ve net olarak izlenebilmektedir.

** Frekans'ın birimi olan Hertz (Hz.) adını Alman fizikçi H. Hertz (1857-1894)'den almıştır. Bir saniyedeki titreşim sayısı Hz. verir.

¹ Vurgu bahsi için bk. Volkan Coşkun, "Türkiye Türkçesinde Vurgu, Ton ve Ezgi", *Türk Dili*, Sayı 584, Ankara 2000, s. 126-130.



Jakobson, Fant ve Halle (1951), bütün dillerin ünlülerini akustik özelliklerine göre sınıflandıran bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemdeki özellikler Prag'lı Fonolog N. S. Trubetskoy'un fikirlerine dayanmaktadır. Geliştirilen bu sistem tamamıyla akustik verilere dayanmakta ve artı [+] veya eksi [-] değerlere sahip olan 12 adet özelliği ihtiva etmektedir. Bu 12 özellikten 4 tanesi Standart Türkçenin ünlülerinin akustik özelliklerini gösterebilmek için yeterlidir. Bunlar:

1) Kompakt ünlüler: Standart Türkçenin ünlülerinin her iki oluşturucusu sonogram'da birbirlerine çok yakındırlar. Bu tür ünlülerde O1 yüksektir. Standart Türkçede kompakt ünlüler, [a],[a:],[â],[â:] ünlüleridir.

2) Diffus ünlüler: Bir ünlünün diffus özelliğe sahip olabilmesi için, O1'in sonogram'ın kenar bölgelerinde olması gerekmektedir. Diffus ünlülerde O1 çok alçaktır. Standart Türkçede diffus ünlüler, [i], [i:], [ü], [ü:], [u], [u:], [û] ünlüleridir.

3) Gravis ünlüler: Sonogram'da O1 alt kenardadır ve her iki oluşturucu da alt kenarda birbirine yakındır. Standart Türkçede gravis ünlüler, [u],[u:],[û],[o],[o:] ünlüleridir.

4) Flat ünlüler: Bu özellik, sadece O2'si yüksek ve O1'leri aynı olan ünlüler için geçerlidir. Bu özelliklere sahip olan ünlülerden O2'si alçak olan flat'tir. Standart Türkçede flat ünlüler, [ü],[ü:],[ö],[ö:] ünlüleridir.

Aşağıdaki ünlü dörtgeni Standart Türkçenin ünlülerinin akustik özelliklerini temsil etmektedir:

-gravis ±gravis +gravis
-flat +flat

+diffus

-diffus

-kompakt

+kompakt

i(:)	ü(:)			u(:)
				û
		ı(:)		
e(:)	ö(:)			o(:)
â(:)				a(:)

Standart Türkçenin ünlülerinin akustik özelliklerini gösterebilmek için aşağıdaki gibi bir matris düzenlenebilir:

Özellik	Ünlüler																		
	i	i:	ü	ü:	u	u:	û	ı	ı:	e	e:	ö	ö:	o	o:	â	â:	a	a:
kompakt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Diffus	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Gravis	-	-	-	-	+	+	+	±	±	-	-	-	-	+	+	0	0	0	0
Flat	-	-	+	+	0	0	0	0	0	-	-	+	+	0	0	0	0	0	0

2. Standart Türkçedeki ünlülerin oluşum yerleri bakımından sınıflandırılması

Ünlüler, tonlarını ses tellerinden alan ve ses kanalında (ses telleri ve dudaklar arasında) hiçbir takıntıya uğramadan oluşan seslerdir. Ünlülerin oluşmasını sağlayan organlar; ses telleri, dil, alt çene ve dudaklardır. Ünlülerin oluşumu esnasında akciğerlerden gelen hava akımı önce ses tellerine uğrar ve ses tellerini titreştirerek, ton kazanır. Ses tellerine uğrayarak tonlulaşan hava akımı, bir trafik memuru gibi görev yapan küçük dilin burun yolunu kapatmasıyla ses kanalının ikinci bölümü olan ağız boşluğuna gelir. Tonlu hava akımı, alt çenenin ve her bir ünlünün niteliğine göre horizontal ve vertikal yönde hareket edebilen dilin devreye girmesiyle diğer niteliklerini de kazanmaya başlar ve düz veya yuvarlak durumda olan dudakların arasından geçtikten sonra ünlü olarak oluşumunu tamamlar. Meselâ; ses kanalının ikinci bölümü olan ağız boşluğuna gelen tonlu hava akımı, dilin horizontal yönde arka tarafının kabarması, vertikal yönde ise ağız boşluğunun en alt bölümüne inmesi, alt çenenin geniş bir açı kazanması ve dudakların düz bir şekil almasıyla a ünlüsünün niteliklerini kazanır.

Ünlüler; oluşum yerleri bakımından dört ana bölümde incelenir.

Ünlüler; oluşum, yani ses tellerini titreştirip ton kazanan hava akımına ünlü özelliği kazandıran organların hareketi bakımından dört ana başlık altında incelenebilir. Organların aldıkları durumlara göre ünlüler değişik nitelikler kazanırlar ve bu nitelikler ünlülerin tek tek tanınmasını ve sınıflandırılmasını sağlar.

1. Dilin bölümleri bakımından ünlüler
2. Dudakların aldığı durum bakımından ünlüler
3. Ağızın açıklığı bakımından ünlüler
4. Uzunluk-kısalık bakımından ünlüler

1. Dilin bölümleri bakımından ünlüler

Bu bölümde dilin horizontal olarak hareketi söz konusudur; bu hareket, dilin önünün, ortasının veya arkasının kabarması şeklinde gerçekleşir, yani dil, ön, orta veya arka kısımlarında kabarak, ünlünün alacağı niteliğe göre ağız boşluğunun önünü, ortasını veya arkasını daraltır. Dilin bölümleri bakımından ünlüler, "ön, merkez ve arka" ünlüler olmak üzere üç ana bölüme ayrılırlar. "Ön" ünlüler ince, "merkez" ve "arka" ünlüler ise kalındır. Dilin bölümleri bakımından Standart Türkçedeki ünlüler tablo hâlinde aşağıya çıkarılmıştır:

ön	[i],[ü],[ö],[â],[e],[i:],[ü:],[ö:],[â:],[e:]
merkez	[ı],[ı:]
arka	[u],[o],[a],[û],[u:],[o:],[a:]

2. Dudakların aldığı durum bakımından ünlüler:

Ciğerlerden gelen hava akımı ses kanalında dilin vertikal ve horizontal hareket etmesiyle nitelik kazanmaya başlar. Fakat; nitelik kazanmaya başlayan hava akımı, işlemin tamamlanabilmesi için, dudakların arasından da geçmek zorundadır. Hava akımı dudakların arasından geçerken; dudaklar, ünlünün kazanacağı niteliğe göre düz veya yuvarlak bir şekil alır. Meselâ; [i] ve [ü] sesinin birbirinden ayrılması dudakların düzlük ve yuvarlaklığıyla ilgilidir. Dudakların aldığı durum bakımından Standart Türkçedeki ünlüler tablo hâlinde aşağıya çıkarılmıştır:

düz	[i],[ı],[a],[â],[e],[i:],[ı:],[a:],[â:],[e:]
yuvarlak	[ü],[u],[o],[ö],[û],[ü:],[u:],[o:],[ö:]

3. Ağızın açıklığı bakımından ünlüler:

Ağızın açıklık derecesi, üst ve alt çene açısının büyüklüğüyle ilgilidir. Bu açıklığın derecesini ayarlayan organlar, hareket kabiliyetine sahip alt çene ve dildir. Dilin üst tarafı ile damak arasındaki mesafe ağızın açıklık derecesini ifade eder. Ağızın açıklığı bakımından dünya dillerindeki ünlüler "kapalı, kapalı-yarı kapalı, yarı kapalı, yarı kapalı-yarı açık, yarı açık, yarı açık-açık, açık" olmak üzere yedi bölüme ayrılır. Standart Türkçede "yarıkapalı-yarı-açık ve yarı açık-açık" derecelerde oluşan ünlü yoktur. Ağızın açıklığı bakımından Standart Türkçedeki ünlüler tablo hâlinde aşağıya çıkarılmıştır:

kapalı	[i],[ü],[u],[i:],[ü:],[u:]
kapalı-yarı kapalı	[û]
yarı kapalı	[ı],[ı:]
yarı kapalı-yarı açık	-
yarı açık	[o],[ö],[e],[o:],[ö:],[e:]
yarı açık-açık	-
açık	[a],[â],[a:],[â:]

4. Uzunluk-kısalık bakımından ünlüler:

Ünlülerin uzunlukları, sonogram'da saniyenin binde birine kadar teknik olarak ölçülebilmektedir. Bir ünlünün uzun ünlü olarak kabul edilebilmesi için aynı türden bir kısa ünlüden ortalama iki kat daha uzun olması gerekmektedir. Ünlülerin uzunluğu ön taraflarına konulan üst üste iki nokta (:) ile ifade edilir² Standart Türkçede 10'u kısa, 9'u uzun olmak üzere toplam 19 ünlü mevcuttur. Bu sayı, *rol* ve *hol* gibi kelimelerindeki ince o (ö) da eklenirse, 20'ye çıkar. Bir dilin zenginliği, ünlü sayısının çokluğuyla doğru orantılıdır. Ortalama olarak, dünya dillerinin tümünde 28'si kısa 26'sı uzun olmak üzere toplam olarak 54 ünlü vardır..

Uzunluk-kısalık durumu bakımından Standart Türkçedeki ünlüler tablo hâlinde aşağıya çıkarılmıştır:

uzun	[a:],[â:],[e:],[i:],[ı:],[u:],[ü:],[o:],[ö:]
kısa	[a],[â],[e],[i],[ı],[u],[û],[ü],[o],[ö]

Aşağıdaki ünlü dörtgeni Standart Türkçenin uzun ve kısa ünlülerini açık olarak göstermektedir. Aşağıdaki ünlülerin vertikal ve horizontal yönde diziliş sırası; çok sayıda akustik ölçüm sonucunda ortaya çıkan değerlerin, oluşturucu kartı olarak adlandırılan iki boyutlu logaritmik karta işlenmesi sonucunda yerleri tespit edilen ünlülerin diziliş sırasıyla aynıdır. Aşağıdaki ünlü dörtgeni, ünlülerin diziliş sıralarıyla birlikte, Standart Türkçenin ünlülerinin bütün oluşum özelliklerini de yansıtmaktadır. Ünlülerin aralarındaki aslına uygun mesafeleri görebilmek için *olusturucu kartına* bakınız.

² Laboratuvarında yaptığımız çok sayıda deney sonucunda; ğ'nin kendisinden önceki ünlüleri uzattığını ve ğ'den sonra gelen hecenin de vurgulu olduğunu (bk. Volkan Coşkun, *Türkiye ve Özbek Türkçelerinde ğ*, Türk Dünyası Dil ve Edebiyat Dergisi, sayı 9, Ankara 2000, s. 251-260.) ve bazı kelimelerde ise ğ'nin y'şeklinde telaffuz edildiği tespit ettik. Meselâ: *eğmek* kelimesi, *eymek* şeklinde telaffuz edilmektedir. ğ'nin kendisinden önceki ünlüleri uzatma görevi, hem akustik hem de artikülasyon bakımından laboratuvardaki teknik cihazlarla incelenmiş ve tespit edilmiştir. Uzun ünlüler aynı zamanda fonolojik karaktere de sahip olabilmektedirler: Meselâ: *âdet* (gelenek) - *adet* (sayı) /a:'det/ ≠ /a'det/; *doğru* - *doru* /do:'ru/ ≠ /do'ru/.

ön merkez arka
düz yuvarlak düz düz yuvarlak

kapalı
kapalı-yarı kapalı.
yarı kapalı
yarı açık
açık

i(:)	ü(:)		u(:)
			û
		ı(:)	
e(:)	ö(:)		o(:)
â(:)		a(:)	

Yukarıdaki ünlü dörtgenine dayanılarak aşağıdaki gibi bir matris düzenlenebilir:

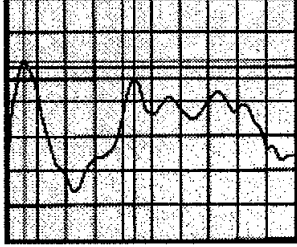
Özellik		Ünlüler																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		î	ı̇	ü	ü̇	u	u̇	û	ı	ı̇	e	ė	ö	ö̇	o	ȯ	â	â̇	a	ȧ
Dilin Bötümleri	ön	+	+	+	+						+	+	+	+			+	+		
	merkez								+	+										
	arka					+	+	+							+	+			+	+
Ağzın Açıklığı	kapalı	+	+	+	+	+	+													
	kapalı-yarı kapalı							+												
	yarı kapalı								+	+										
	yarı açık										+	+	+	+	+	+				
Dudakların Durumu	yuvarlak			+	+	+	+	+					+	+	+	+				
	düz	+	+						+	+	+	+					+	+	+	+
	uzun		+		+		+			+		+		+		+		+		+
	kısa	+		+		+		+	+		+		+		+		+		+	+

Standart Türkçenin ünlüleriyle ilgili örnek kelimeler:

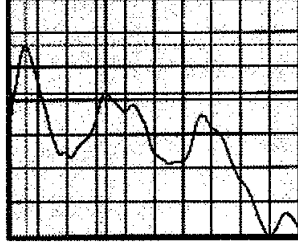
1	2	3	4	5	6	7
iki	iğne	üzüm	düğme	uzun	tuğra	mahlûk
[i'ki]	[i:'ne]	[ü'züm]	[dü:'me]	[u'zun]	[tu:'ra]	[mah'lûk]
[i'ci]	[i:'ne]	[ü'züm]	[dü:'me]	[u'zun]	[tu:'ra]	[mah'lök]
8	9	10	11	12	13	14
ılık	tuğ	ekmek	yeğen	öz	öğretmen	kor
[ı'lık]	[tı:]	[ek'mek]	[ye:'en]	[öz]	[ö:'retmen]	[kor]
[ə'lök]	[tə:]	[εc'mεc]	[je:'en]	[œz]	[œ:'retmen]	[kør]
15	16	17	18	19		
doğu	kâr	kâmil	kar	kağrı		
[do:'u]	[kâr]	[kâ'mil]	[kar]	[ka:'nı]		
[dø:'u]	[car]	[ca'mil]	[kar]	[ka:'nə]		

TABLO 1

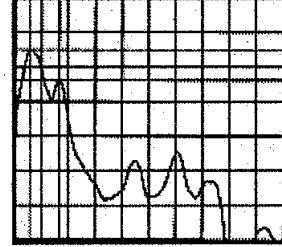
STANDART TÜRKİYE TÜRKÇESİNDEKİ ÜNLÜLERİN
REZONANS KIVRIMLARI



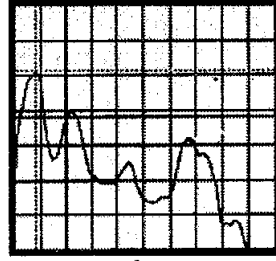
i



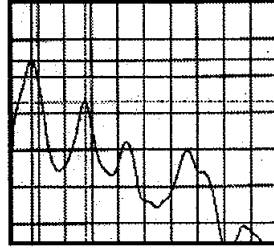
ü



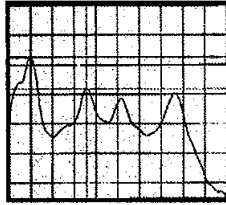
u



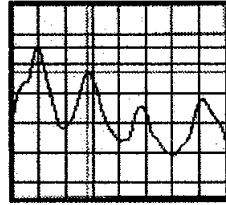
û



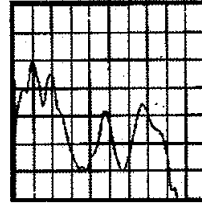
ı



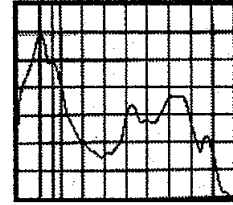
e



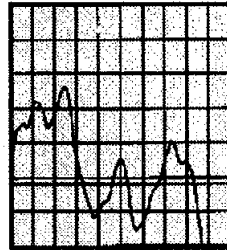
ö



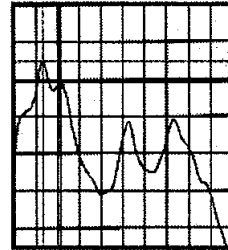
ô



o



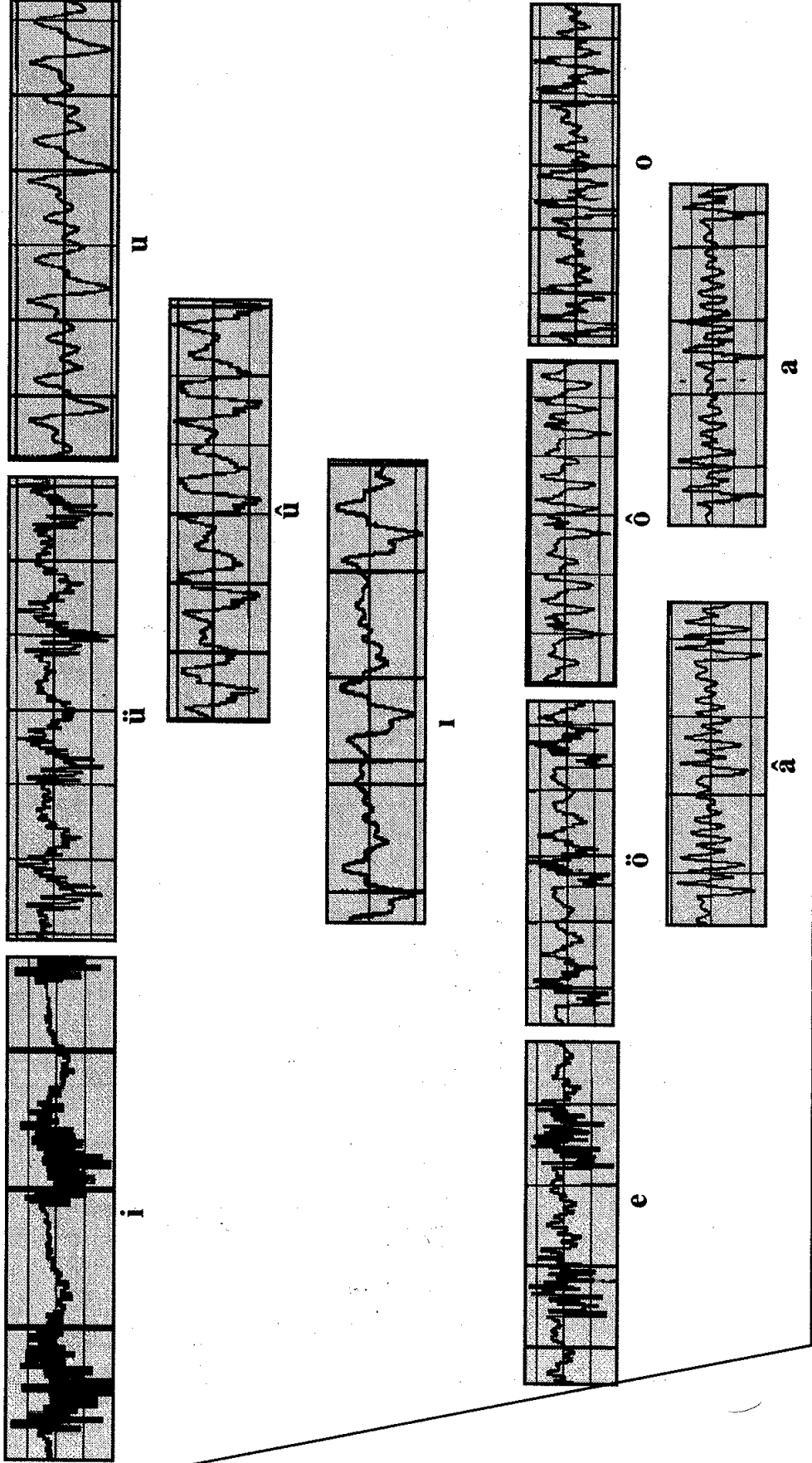
â



a

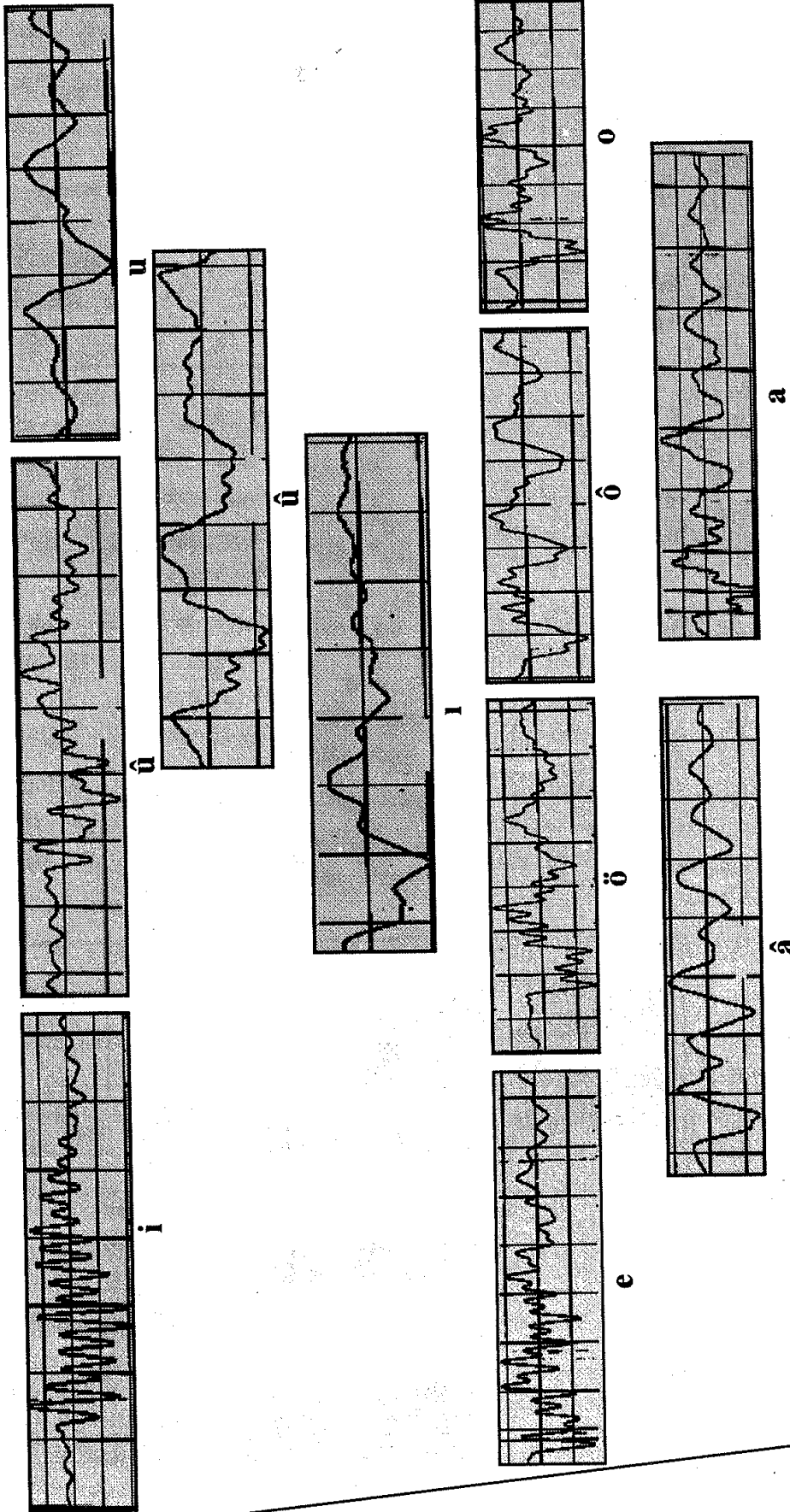
TABLO 2

STANDART TÜRKÇEDEKİ ÜNLÜLERİN SES DALGALARI



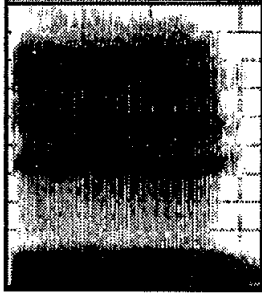
TABLO 3

STANDART TÜRKÇEDEKİ ÜNLÜLERİN İLK 8 ms'lik SES DALGALARI

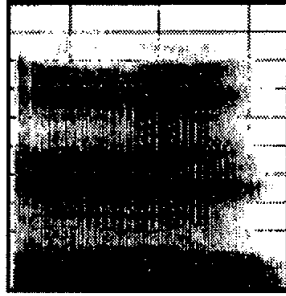


TABLO 4

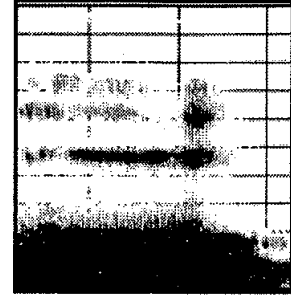
STANDART TÜRKÇEDEKİ ÜNLÜLERİN FOTOĞRAFLARI



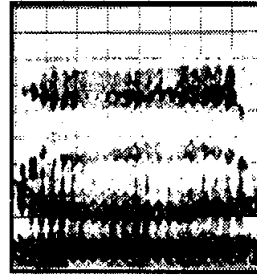
i



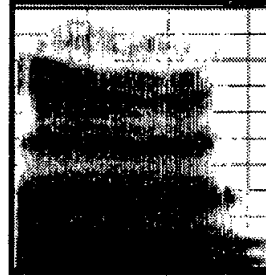
ü



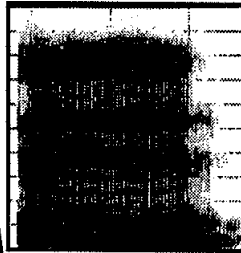
u



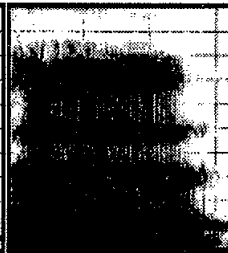
û



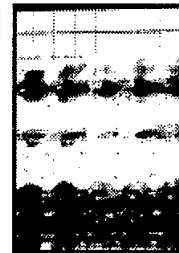
ı



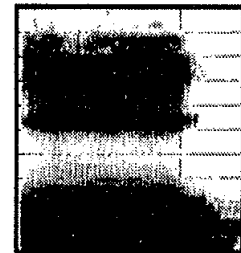
e



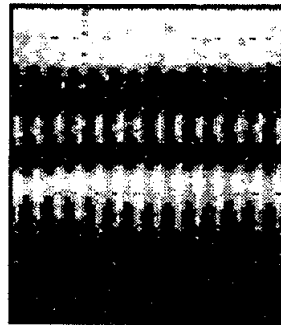
ö



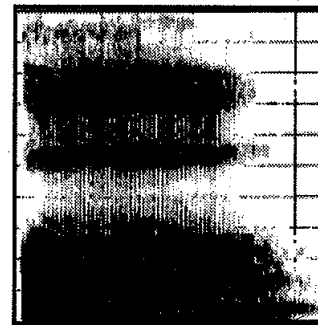
ô



o



â



a