

DOĞUŞKANLAR KURAMININ TEMEL MÜZİK KURAMLARINDA YERİ VE ÖNEMİ

İLHAMİ KAYA

ÖZ

Antik dönemlerden yirminci yüzyıla kadar olan sürede doğuşkanlar ve doğuşkanlar kuramı, müzikte başvurulması gereken akustik çalışmaların ilk başvuru kaynağı olmuştur. Farklı metotların yahut matematiksel yöntemlerin kullanıldığı bu kuram; armoni ilminin ve çok sesliliğin temelinde etken bir rol oynamıştır. Bu doğrultuda son yüzyıl içerisinde yapılan çalışmalarda doğuşkanların Batı Müziği dışında makam müziklerine ve monofonik müzik dokularına temas ettiği vurgulanmıştır. Bu nedenle niceliksel araştırma yöntemi ile tarihsel olarak yapılan çalışmalarla birlikte günümüzde yapılan çalışmaların bir literatür çalışması çıkarılmıştır. Tarihsel olarak Pisagorcuların kullanmış olduğu aritmetik yöntemlerle sayı yahut oranlarla ifade edilen doğuşkanların kuramsal yansımaları ve müzik terminolojisinde etkili olduğu alanlar irdelenmiştir. Yaşadığımız yüzyıl içerisinde geçerliliğini koruduğu düşünülen bu kuramın monochord ve üzerinde yapılan çalışmalar ile birlikte doğal bir yöntem olmasının yanı sıra hala müzikte uyumun temel esaslarından biri olarak geçerliliği koruduğu görülmektedir. Çalışmada yalnız temel müzik kuramlarında doğuşkanların ne ölçüde yer aldığı ve nerelerde kullanıldığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğuşkanlar, Doğuşkanlar Kuramı, Temel Müzik Kuramı, Akustik, Oranlar.

Doç. Dr., Batman Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Müzik Bölümü, ilhami.kaya@batman.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0002-1831-3828>.
Araştırma Makalesi, **Makale Gönderim:** 31.03.2021, **Makale Kabul:** 09.11.2021, **DOI:** 10.48069/akdenizsanat.907044

THE ROLE AND IMPORTANCE OF HARMONICS THEORY IN BASIC MUSIC THEORIES

İLHAMİ KAYA

ABSTRACT

In the period from antiquity to the twentieth century, the theory of harmonic and armonics has been the first reference source for acoustic studies that should be applied in music. This theory, in which different methods or mathematical methods are used; played an active role in the foundation of harmony and polyphony. Accordingly, in the studies conducted in the last century, it was emphasized that the armonics touched maqam music and monophonic music textures other than Western Music. For this reason, together with the historical studies with the quantitative research method, a literature study of the current studies has been prepared. The theoretical reflections of the naturals, which are expressed in numbers or ratios with the arithmetic methods used by the Pythagoreans historically, and the areas where they are effective in music terminology have been examined. It is seen that this theory, which is thought to maintain its validity in the century we live in, is a natural method together with the monochord and the studies on it, and still maintains its validity as one of the basic principles of harmony in music. In this study, it has been tried to determine to what extent and where they are used in basic music theories.

Keywords: Armonics, Armonic Theory, Basic Music Theory, Acoustics, Proportions.

1. GİRİŞ

Batı müziği tarihi kuramsal olarak köklerini Antik Döneme bağlasa da bugünkü anlatımını on sekizinci yüzyılı içerisinde tamamlamıştır. Bu tamamlama sürecinin en etkin buluşu seslerin uyumu ve armoni ilmi olmuştur. Armoni; Batı Müziğini diğer müziklerden ayıran ve birbirinden farklı olan bağımsız sesleri kurallı hale getiren en önemli yapı olmuştur.

On sekizinci yüzyıl öncesinde keşfedilen seslerin uyum kuralları çok seslilikte armoniye bilim olarak somut bir dil haline getirmiştir. Armoni bir dil olarak müzikal formlar anlaşılır ve analizlere açık hale getirilerek bestecilik farklılıklarının da irdelemeyi sağlamıştır. Bu nedenle analizlerde en etkin yöntemin armonik ilişkiler ve bu ilişkilerin birbiri ile olan fonksiyonel yönleri bir sonuç vermiştir. Fakat armoni ilminin oluşumunda önce en önemli olan ses2 ve seslerin duyumsal etkileri olmuştur.

Çağlar öncesinden yapılan çalışmaların temel prensibi seslerin uyumu olmuştur. Bu nedenle Antik dönemde düşünürlerin “güzel” kavramı müzikte uyum veya denge (harmony) olarak karşılık bulur. Bu nedenle klasik anlamda müzikte kullanılan “armoni” kavramı ve kullanılan yöntemler bu uyum veya dengenin bir parçası olarak şekillenmiştir. Böylelikle bazı terimler ve kavramların yanı sıra kuramların da Antik Dönemden bugüne çeşitlendiği görülmüştür.

Bu dönemde yapılan çalışmalar felsefi olmanın yanı sıra bilimsel olarak da ayrıca sürdürülmüştür. Ardından eğitimin bir parçası olarak müzik ayrılmaz bir bütün olarak yerini korumuş ve bilimsel olarak dönemin bilimcilerin tarafından üzerine çalışmalar yapılan özgün bir alan olmuştur.

2. YÖNTEM

Literatür taramasının yapıldığı bu çalışmada toplanan veriler niceliksel araştırma modelleri ile birlikte kullanılan matematiksel yöntemler ve fiziksel deneylerle nicel olarak da ele alınmıştır. M.Ö. Ling Lun tarafından ampirik olarak yapılan çalışmaların ardından Pisagorcular tarafından monochord yardımı ile deneysel (tel bölünmeleri), elde edilen veriler ile betimsel (oktav, beşli veya dördü aralık) ardından sayı yahut oranlarla aritmetik ilişkileri bağıntısal ($1/2$, $2/3$ veya $3/4$) olarak sürdürülmüştür. Yirminci yüzyılda ise Harry Partch gibi bestecilerle tarihsel yöntemlerle birlikte nedensel karşılaştırma modeli olarak yapılan açıklamalar ayrıca incelenmiştir.

Antik dönemde müzik; dönemin düşünürleri tarafından çalışılan önemli bir bilim alanı olmuştur. Bu nedenle müziği; aritmetik, geometri ve astronomi gibi disiplinlerle belli konular üzerinden ilişkilendirilerek, bu bilim alanında kullanılan terimlerden yararlanılıp açıklık getirmeye çalışılmışlardır.

¹ Bu değerlendirmede Jean-Philippe Rameau tarafından 1722 yılında yayınlanan ve orijinal adı “Traité de l’harmonie réduite à ses principes naturels” olan kitabı temel alınmıştır.

² Bahsedilen yalnız fiziksel bir ses olmayıp aynı zamanda belli bir konumu olan perdeler olarak ifade edilmiştir.

Aritmetik veya sayı kuramı Antik Çin'de Ling Lun tarafından belli bir yöntemle (Zeren, 2003, s. 44) oran ya da sayı gösterimi ile perdeleri yahut aralıkları ifade etmek için kullanılmıştır. Belli bir matematiksel yöntemin kullanıldığı Antik Çin çalışmaları Antik Yunan çalışmalarından farklı olsa da belli konularda benzerlik taşır. Temel farklılık; Antik Yunan'da aralıkların Pisagorcular tarafından oran ya da sayı gösterimi, aritmetik ile birlikte geometri ve astronomi birlikte ilişkilendirilmesidir.

Kuram olarak doğuşkanlar; yapılan akustik çalışmalar ve duyum temelinde müzikte uyumu esas alarak ilerlemiştir. Bu nedenle ilk olarak astronomi çalışmaları ile ilişkilendirildiğinden gezegen hareketlerinin müzikte seslerin oranlarında, perdelerinde yahut melodilerin uyum (harmony) olarak karşılık bulduğuna inanılmıştır. Özellikle Johannes Kepler'in (1572-1630) müziğe olan özel ilgisi, müziğin evrenin uyumunun bir parçası olduğuna inancı (Cohen, 1970, s. 356) ve çalışmalarını Pisagorcuların kullandığı yöntemlerle sürdürmesi bu inanışın bir parçasıdır.

Astronomi; gezegenler ve onların hareketi ile olan ilişkileri gözleyen bir bilimdir. Tıpkı Pisagorcular gibi Sokrates bu konuda astronomi ve doğuşkanların akraba bilimler olduğunu iddia etmiştir (Huffman, 2005, s. 64). Kepler'in yapmış olduğu astronomi yasalarında bunu görmek mümkündür. Bu açıdan müziğin astronomi ile olan ilişkisine ya da kullanılan matematiksel yöntemlere bakılarak doğuşkanlar ve kökenlerinin Antik Döneme dek uzandığı söylenilebilir.

Antik Dönemde yapılan müzik çalışmalarında duyum olarak fark edilen doğuşkanlar uyumun matematiksel olarak ispatlanmaya çalışıldığı bir kuramdır. Aralıkların ve seslerin temsili olan sayılar yahut oranlar birbirleri ile kıyaslanarak aralarındaki duyumsal ilişkiler, (uyum) sayılar kuramı ile ifade edilmiştir. Bu nedenle doğuşkanlar hakkında farklı sayı kuramlarını görmek mümkün olabilir.

3. BULGULAR

Günümüzde yapılan çalışmalardan hareketle Antik Döneme gidildiğinde doğuşkanların farkında olunduğu söylenilebilse de bilimsel bir tanımın olduğunu söylemek güçtür. Fakat elimizde bulunan kaynaklarla bunun ispat edilebilmesi mümkündür. Bu nedenle Antik Çin'de ve Antik Yunan'da yapılan çalışmalar irdelenebilir.

3. 1. Tarihsel Olarak Doğuşkanlar Kuramı ve Keşfi

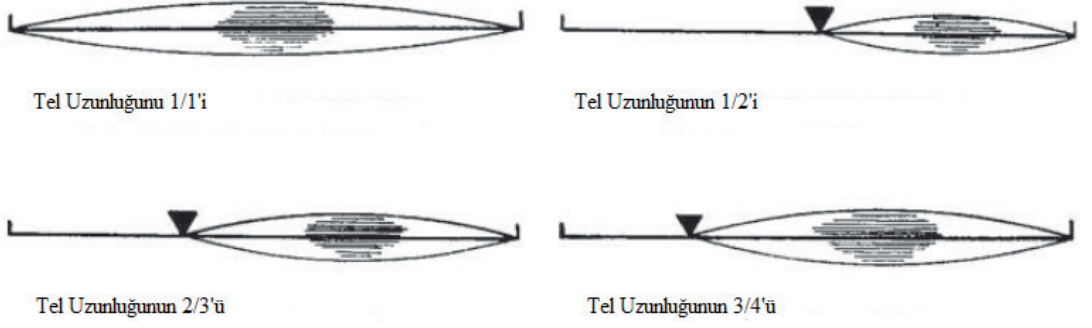
Antik Çin ve Antik Yunan'da yapılan çalışmalarda aralıklar tel boyu ile temsil edildiğinden bir telin türetebildiği birden fazla doğuşkanlar hakkında bilimsel olarak bir tanım mevcut değildir. Fakat tel boyu oranlarında kullanılan pay ve payda değerleri, doğuşkanlar hakkında bilgiler bulmamıza yardımcı olabilir. Örneğin ikinci armoniğin tel boyu katsayısının üçüncü armoniğin tel boyu katsayısına oranı 2:3 şeklinde ifade edilir. Elde edilen bu oran, beşli aralığı temsil eder. Bu nedenle doğuşkanlar üzerine yapılan çalışmaların ilk olarak Antik Çin ardından da Antik Yunan'dan başladığı söylenilebilir.

Tablo 1'de sunulan verilerde Antik Çin'de Ling Lun'un matematiksel modeli kullanılarak doğuşkanlar elde edilebilir. Tablo incelendiğinde sapmalardan dolayı farklı koma değerlerine ulaşılmaktadır. İki sayısı ve katları temel sesin oktavını, üç sayısı ve katları temel sesin beşlisini (oktav eşdeğerliliği olan dördlüyü), beş sayısı ve katları temel sesin majör üçlüsünü (minör ikiliyi), yedi sayısının ise temel sesin majör iki aralığını (minör ikili) vermesi beklenir. Beşli adımlarla seksen birinci armonik ve majör üçlü adımlarla sekseninci armoniğin aynı ses olması beklenmesine karşın farklı sıralamalarda bulunmasından dolayı araların syntonic koma adı verilen bir fark oluşur. Bunun yanı sıra tabloda görüldüğü gibi birbirine yakın olan diğer oranlarında buna benzer koma değerlerini vermesi mümkündür.

Tablo 1. Temel Perdeye Göre Doğuşkan Sıralaması ve Aralıkları

Temel Perdeye Göre Doğuşkan Sıralaması ve Aralıkları			
Oktav	Beşli	Majör Üçlü	Minör Yedili
1 (C)	1x3=3 (G)	1X5=5 (E)	1X7=7 (Bb)
2 (C)	2x3=6 (G)	2X5=10 (E)	2x7=14 (Bb)
4 (C)	3x3=9 (D)	3X5=15 (B)	3x7=21 (F)
8 (C)	4x3=12 (G)	4X5=20 (E)	4X7=28 (Bb)
16 (C)	5x3=15 (B)	5X5=25 (G#)	5x7=35 (D)
32 (C)	6x3=18 (D)	6X5=30 (B)	6X7=42 (F)
64 (C)	7x3=21 (F)	7X5=35 (D)	7X7=49 (Ab)
128 (C)	8x3=24 (G)	8X5=40 (E)	8x7=56 (Bb)
	9x3=27 (A)	9X5=45 (F#)	9X7=63
	10x3=30 (B)	10X5=50 (E)	10X7=70 (D)
	11*x3=33 (C#)	11*X5=55 (A#)	11*X7=77
	12x3=36 (D)	12X5=60 (B)	
	13*x3=39 (Eb)	13*X5=65 (C#)	
	14x3=42 (F)	14X5=70 (D)	
	15x3=45 (F#)	15X5=75 (D#)	
	16x3=48 (G)	16X5=80 (E)	
	17x3=51		
	18x3=54 (A)		
	19x3=57		
	20x3=60 (B)		
	21x3=63		
	22x3=66		
	23x3=69		
	24x3=72 (D)		
	25x3=75		
	26x3=78		
	27x3=81 (E)		

Antik Yunan'da yapılan çalışmalara bakıldığında monochord tel bölünmeleri yahut aritmetik, harmonik ve geometrik ortalamaların kullanıldığı matematiksel açıklamalar doğuşkanların keşfini kanıtlamaktadır (McClain, 1984, s. 3). Fakat Pisagorcular tarafından yapılan akustik çalışmalarda doğuşkanların tanımlanamadığı söylenebilir.



Şekil 1. Pisagor'un Tel Boyu Keşfi.

Kaynak: Landels, Music in Ancient Greece And Rome, 131.

Şekil 1'de sabit bir köprüsü olan monochord tel bölünmeleri ile doğuşkanlar arasında telin bölünme sayısının bir ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Tel bölünme sayıları ile monochord üzerinde geriye kalan tel uzunluğu doğuşkanlar dizisinin ilk dört doğuşkanını vermektedir. Bu nedenle tel bölünmeleri ne kadar artarsa tel bölünme sayısı ile bir o kadar doğuşkan elde edilebilir.

Pisagorcuların kullandıkları matematiksel yöntemler doğuşkanları yeniden keşfetmemizi olanak sağladığından bazı aralıkların güzel yahut hoşça giden uyumun bir parçası olmanın yanı sıra duyum hassasiyetini ortaya koymaktadır. Bu nedenle Antik Dönemden Klasik Döneme dek müzikal ses sistemleri, duyum ve matematiksel kurgularla şekillendirilmiştir. Tarihsel olarak bu kurgulama şekline ve çok seslilik kuramına; bazı doğal yöntemlerle birlikte doğuşkanların etkili olduğu görülmektedir. Aynı matematiksel yöntemlerin Babil ve Mısır'da çok daha önce bilinmesine rağmen, monochord tel bölünmeleri bugünkü anlamda doğuşkanlar kuramına yakın bir açıklama getirilmiştir. Özellikle Archytas çalışmaları ve kullandığı yöntemler, doğuşkanlar üzerine yapılan ilk çalışmalardandır (Huffman, 2005, s. 30). Antik Dönemde en açıklayıcı kanıt ise Aristoxenos'un, müzikte pratik kullanımda bir sesin üst ve alt sınırlarının olduğu doğuşkanlar bahsinde geçmektedir (Landels, 1999, s. 38). Daha sonrasında bu çalışmaların Jean Philippe Rameau'nun (1683-1764) 1722 yılında basılan *Traite de L'harmonie* adlı kitabının ilk bölümünde yer aldığı açıkça görülmektedir (Rameau, 1971, s. 1-33).

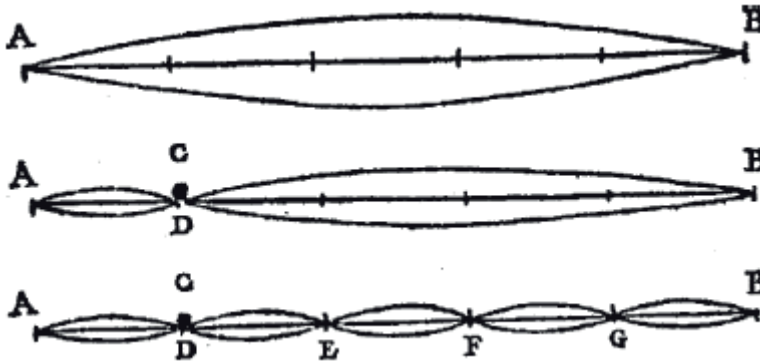
Doğuşkanlar kuramı; müzisyenlerin çaldıklarını duyduğumuz belirli aralıkları matematiksel olarak belirlememizi sağlar. Archytas, bu oranların çoğunu doğrudan ölçümle belirleyemediğinden, belirlenebilen temel koşullarla (oktav [1/2], dörtlü [3/4] ve beşli [2/3]) sağlanan oranları esas alıp ardından matematiksel yaklaşım ile diğer oranlara ulaşmıştır (Huffman, 2005, s. 60). Bu oranlar; daha sonra uyumlu yahut uyumlu olmayan ses oranlarının temsili aralıkları olup müzikte çok sesliliğin yöntemlerinden olan konturpuan ve armoni kurallarının şekillenmesinde büyük bir rol oynamıştır. Özellikle elde edilen ilk aralıklar temel sese göre uyumlu olduklarından bu uyumlu aralıklar temel ses olarak kabul edilecek her bir kök sese model olmuştur.

Archytas'ın, doğuşkanlar kuramında belirlenebilen oranların aynı zamanda monochord tel bölünmelerinde duyulabilen oranlar olduğu görülür. Bu nedenle Pisagorcuların kullandığı yöntemlerin Guiseffo Zarlino (1517-1590) tarafından sürdürüldüğü görülür. On sekizinci yüzyılda besteci ve kuramcı Giuseppe Tartini (1692-1770) ise bunu keman tellerinde duyumsal olarak

keşfetmiştir. Böylelikle hem teller arasında düzgün bir akort yapılmasının yanı sıra gitar ve keman gibi çalgılarda duyurulamayan sesler için yeni teknikler geliştirilerek kullanılabileceği ön görülmüştür.

Doğuşkanlar hakkında ilk anlamlı bilimsel çalışma Fransız matematikçi Marin Mersenne³ (1588-1648) tarafından yayınlanmıştır (Grenfell, 2005, s. 27). Mersenne bölünmemiş her bir teli bir birim olarak alıp yeni seslerin bir kaynağı (temel ses) ve üretene (doğuşkanları) olduğunu açık bir şekilde yazmış olsa da (Christensen, 2008, s. 759) ilk bilimsel açıklamanın Fransız akustikçi Joseph Sauveur (1653-1716) tarafından yapıldığı söylenmektedir. Bazı kaynaklarda Mersenne'nin doğuşkanlar dizisini keşfettiği ve Pisagorcuların matematiksel olarak tanımladığı temel frekansların ilk altısını ele aldığı söylenmektedir. Bu oranlar 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 ve 1/6 olarak tanımlanmış (Hammond, 2011, s. 1-2) ardından Zarlino'nun Pisagorcu geleneğin mihenk taşı olan tetraktys⁴ ve senario kavramlarında kullandığı görülmektedir.

Sauveur çalışmalarında monochord ve tel bölünmelerinden hareket etmiştir. Eşit olarak monochord'u böldüğünde telde hareketlilik olmadığını görmüş ve buna düğüm adını vermiştir (Darrigol, 2007, s. 348). Bu düğümler Sauveur tarafından üst doğuşkanlar olarak adlandırmıştır. Düğümler aynı zamanda perdelerin konum ve yüksekliklerini veren perde bağlarına işaret etmektedir. Oysaki monochord tel bölünmelerinde telde hareketlilik olmaması nedeni hareketli köprünün sabit bir nokta olarak durmasındandır. Hâlbuki telin diğer kalanları ve oranları doğuşkanlara işaret ettiğinden Sauveur'un üst doğuşkan adı vermesi tesadüfü olmamaktadır.



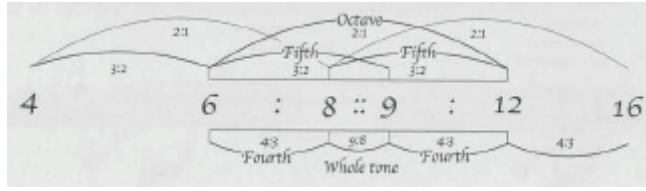
Şekil 2. Sauveur Düğümleri.

Kaynak: Darrigol, Arch. Hist. Exact Sci., s. 348.

Doğuşkanlar hakkında yeterli kavram ve tanımlamalar Rameau tarafından on yedinci yüzyılda yapılabilmektedir. Rameau doğuşkan frekanslarının temel sese ait frekansın katları olduğunu (Shah, 2010, s. 33) ve katsayıların pozitif tamsayılardan oluştuğunu keşfetmiştir. Bu tanıma göre; temel ses perdesi 1x temel frekans, ikinci armonik frekansı 2x temel frekans, üçüncü armonik frekansı 3x temel frekans olup her doğuşkan, temel ses dâhil, 1'den başlayarak ardışık tamsayılar ile temsil edilmektedir. Bu tamsayılar aynı zamanda tonu üreten telin kaç parçaya bölündüğünü göstermektedir.

³ Bahsedilen *Harmonie universelle* adlı kitaptır.

⁴ Zarlino, tıpkı Arkitas gibi aritmetik ve harmonik ortalamaları temel alıp daha sonra yöntem olarak Pisagor'un kullanmış olduğu kutsal saydığı tetraktys şemasını genişletmiştir. Genişletilmiş bu şema Zarlino tarafından senario olarak isimlendirilmiştir. Konu gerekli bilgiler Robert W. Wienpahl tarafından yazılan "*Zarlino, The Senario and Tonality*" başlıklı makalede yer almaktadır.

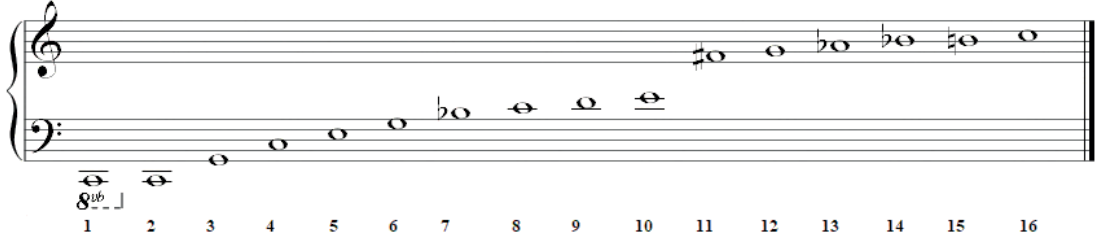


Şekil 3. Doğuşkanlar ve Aralıklar.

Kaynak: Ashton, Harmonograph, s. 10.

Doğal olarak titreşen sistemlerin⁵ çıkardığı ses sayesinde oluşan ve doğuşkanlar olarak da bilinen bu ses bileşenleri, temel sesin oluşturduğu titreşim sayısının (frekans) tam sayı katlarına sahiptir. Herhangi bir çalgı icra edildiğinde oluşan ses tek bir frekans içermediğinden temel (fundamental) sesle birlikte kendi bileşen seslerini de beraberinde taşır (Honigh, 2006, s. 7). Temel frekansta içinde yer alan bu çoklu iç frekanslara doğuşkanlar denildiği gibi bu yapı ile birlikte oluşan doğal dizilimde doğuşkanlar dizi olarak tanımlanır (Harlan, 2007, s. 19). Temel ses daha çok duyulduğundan duyurulması istenen esas ses olmaktadır.

Doğuşkanlar, vurgulanan temel sesin tamsayı katları olmasından dolayı aynı temel sese ait diğer ses bileşenlerini de beraberinde taşır (Hjertmann, 2013, s. 9). Bu nedenle herhangi bir tek ses temel olacağından her tek ses uyumlu sesleri hakkında fikirler edinmemizi sağlar. Temel ses frekansının tamsayı katı olan bu sesler, titreşen telin hareket salınımlarının sönümlenmesi sırasında duyulur. Telin ilk salınımı en pest perdeye sahip olduğundan temel ses ya da birinci doğuşkan olarak adlandırılır.⁶ Ardından gelen ses perdeleri daha yüksek frekans değerleri alır. Bu yüksek frekansa sahip seslere üst doğuşkanlar adı verilir (Loy, 2006, s. 29). Temel ses ve sesin frekans katsayılarının oluşturduğu bu bileşenlerin tümü, doğuşkanlar dizisini (harmonic series) oluşturur.



Şekil 4. Doğuşkanlar Dizisi.

Doğuşkanlar dizisinde sıklıkta tekrar eden temel ses, yapılması istenilen perde yahut aralıkları sabitlemek ve diğer armoniklerin yerini saptamak için önemlidir. Doğuşkanlar dizisi (f, qf, q²f, q³f, q⁴f, ...) bir alt kümesi ile temsil edilen geometrik bir dizidir. Geometrik dizide her yeni terim bir öncekinin sabit bir q çarpanıdır. Bu nedenle ilk önce birinci (C), ikinci (C), dördüncü (C), sekizinci (C) ve ardından diğer doğuşkanların yeri tespit edilir. Böylelikle diğer doğuşkanlarda da (üçüncü (G), altıncı (G), on ikinci (G) ya da beşinci (E), onuncu (E), yirminci (E) ve yedinci (Bb)) aynı yöntem uygulanır. Sıralamada sekizinci ile on altıncı doğuşkanlar arasında majör bir diatonik dizi oluşur.

⁵ Kamışlı, telli çalgılardan bahsedilmektedir. Hatta bazı vurmali çalgılar da buna dâhil edilebilir.

⁶ Gareth Loy'a göre ilk doğuşkan temel ses olup ikinci doğuşkan ve ardından gelen üst doğuşkanlardır.

İlk doğuşkanlar temel sese yakın olduklarından uyumlu aralık oranlarını verir. Dizinin elemanları temel sestem uzaklaştıkça temel sese göre uyumsuz aralıkları da beraberinde taşır. Temel nedeni “Doğuşkanlar arasındaki frekans farkı hep aynı kalırken, doğuşkanların aralıkları tize çıktıkça daralmaktadır. Bunun nedeni, eklenen frekansın tize çıktıkça artan frekans sayısına oranının küçülmesine bağlıdır,” (Boran, 2007,s.16). Bu yöntem; diğer doğuşkanlar arasında uygulandığında, ses oranlarının ve perdelerinin kullanılabilirliği artmış olur. Aynı zamanda kullanılması düşünülen aralıklara alternatif oranları keşfetmeyi sağlar.

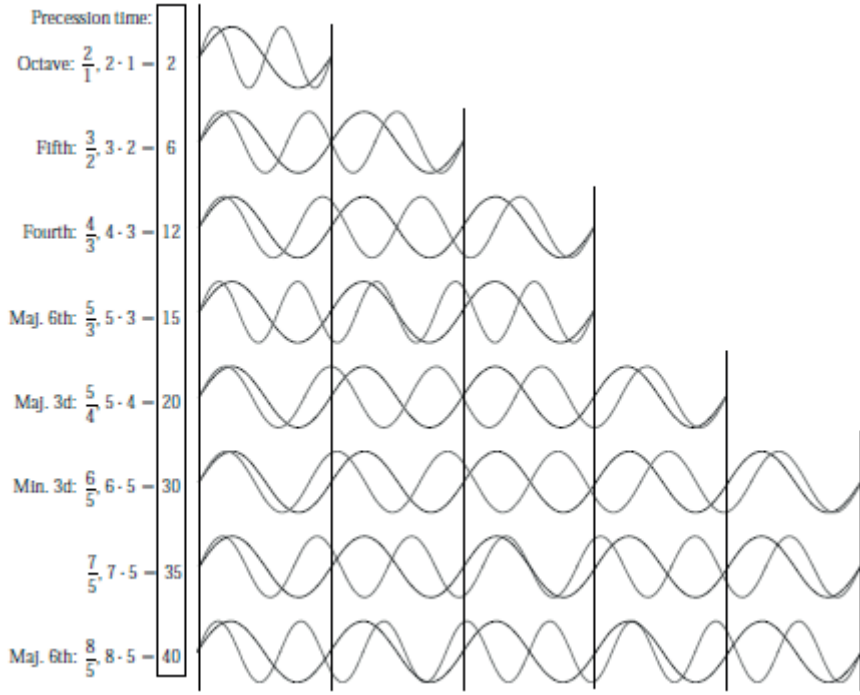
Doğuşkanlara sahip çalgılar, genellikle müziğin melodisini ve uyumunu taşımak için seçilir. Bunun temel nedeni doğuşkan frekanslarının diatonik bir dizi perdeleri ile uyuşma eğiliminde olmasındandır (Loy, 2006, s. 29). Bu nedenle doğuşkanlar kuramı ile yalnız üst üste bindirilmiş seslerin değil aynı zamanda yan yana sıralanmış sesleri uyumu temel teşkil eder. Böylelikle 81/80 oranındaki Syntonic comma oranlarına ulaşılabildiğinden Harry Partch (1901-1974) gibi besteciler tarafından monofonik müzik yapılarında öneri olarak kullanıldığını görmek mümkündür.⁷ Diatonik bir dizinin perdeleri ile uyumlu olan doğuşkanlar, dizinin her bir perde derecesinde konumlanan üçüncü, beşinci yahut yedinci sesleri ile akorlar hakkında bilgi edinmenin yanı sıra kök sese göre diğer akor çeşitlerini bulmamızı sağlar.

Antik Yunanda doğuşkanlar melodinin altında yatan yapılarla (Barker, 2007, s. 7) ilişkili olduğundan konturpuan sonrası armoni çalışmalarının temel ilkelerinden biri olmuştur. Bu nedenle çoğu zaman sayı kuramından hareketle uyumlu sesler ya da olmayanları tespit edilmiştir. Ardından bir sinüs dalgası olarak Hermann von Helmholtz (1821-1894) 8 ve takipçilerinin akustik anlamda ilk çalışma alanını oluşturmuştur. Helmholtz ve takipçileri perdenin, bir perde frekansının armonikleri ya da sinüs dalgalarının ses bileşenlerine bağlı olduğunu savunmuşlardır (Cook, 1999, s. 59).

Sinüzoidal terimi, bir sinüs dalgası şekline sahip olmak anlamına gelir. Sinüs hareketi; tıpkı bir noktanın uzaydaki bir konumun geometrik bir soyutlaması olduğu gibi, basit harmonik hareketin matematiksel bir soyutlamasıdır (Loy, 2006, s. 7). Bu nedenle uzun ve kalın bir tel parçasında telin salınımlarıyla bu dalgalanma rahatlıkla görülebileceğinden doğru parçasının her bir alt ve üst tarafında yer alan parçası frekansa işaret eder.

⁷ Tablo 1 incelendiğinde birbirine yakın olan diğer oranlar keşfedilebilir.

⁸ Hermann von Helmholtz tarafından 1863 yılında yazılan ve adı Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik olan bu kitap, ilk olarak Alexander J. Ellis (1814-1890) tarafından 1875 yılında İngilizce olarak basılmıştır. Helmholtz'un bu çalışması, günümüzde daha çok İngilizce çevirisinin başlığı olan Sensations of Tone olarak bilinir. Ayrıca İngilizce basımında Ellis'in sunduğu sent kavramı, Helmholtz tarafından yapılan deneyleri açıklamada kullanılmıştır.



3. 2. Doğuşkanlar Kuramının Temel Müzik Kuramlarına Yansımaları

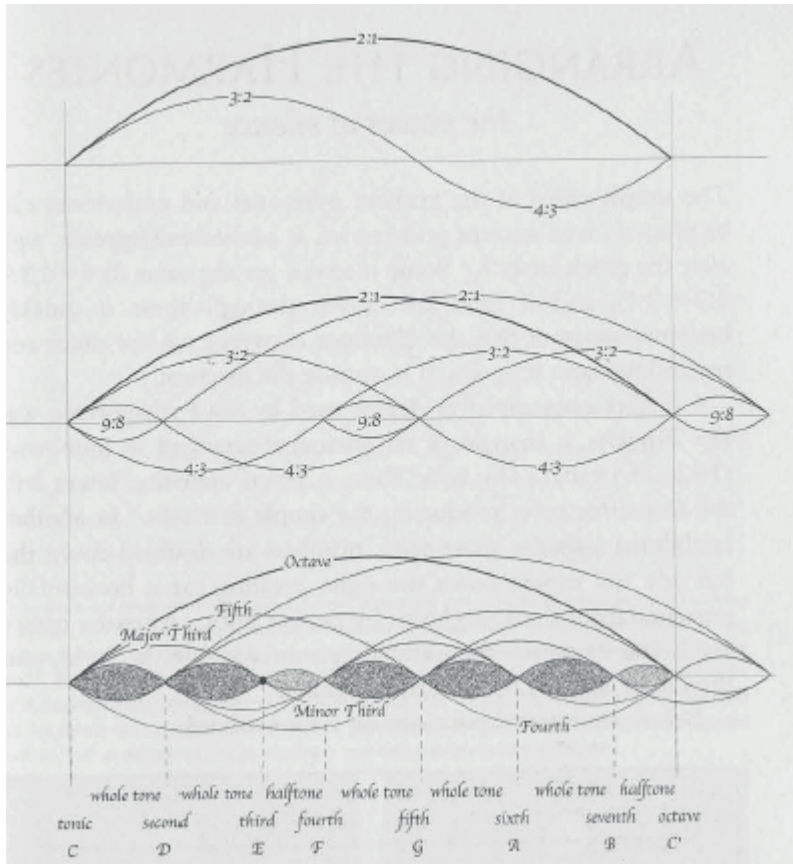
Kuramsal olarak doğuşkanlar dizisinin içeriğini incelediğimizde (Şekil 4) sıra sayısal olarak oranlar bulunmaktadır. Bu oranlar birçok kuramcıya ilham olduğundan just intonation (tam tınısal düzen) dizi oranları ile birlikte elde edilen diziden hareketle aralık, perde ve akor oranları tespit edilebilmektedir. Tam tınısal düzen yerini daha sonra equal temperament (eşit aralıklı sisteme) sistemine bırakmış olsa da yirminci yüzyılda Partch tarafından monofonik müzik dokularında öneri olarak sunulmuştur.

Pisagorculara göre; her şeyin birlikten (teklikten) türediği ve birlikten belirsiz ikiliğin ortaya çıktığıdır. Dedikleri ilk şey; hareketler ve olaylar ikincisi ise sonuçları veya gerçekleridir. Bu nedenle birlik ve ikilik dışında fazla sayılar ortaya çıkmıştır (Levy, 1985, s. 1). Bu düşünceden hareketle Pisagorcuların tek bir sesin (temel ses) diğer tüm seslerin üretene olduğu (doğuşkanlar) fikrine sahip olduklarıdır.

Doğuşkanlar kuramında ilk olarak uyumu temel teşkil ettiği aralıklar ile birlikte akorların ardından dizi yapılanması görülür. Uyumlu olan ses aralıklarının tespiti ile diğer tonlar temel ses ile şekillenen diziye model teşkil eder. Buradan hareketle aralıklar, çıkan oranlarla eşleştirilir. Fakat burada bulunan oranlarla tam tınısal düzene ulaşıldığından modülasyonlar ya da diğer tonlara geçişlerde sorunlar oluşur. Bu nedenle sapmalar dikkate alınarak yapılan müdahaleler ile Batı müziğinde eşit aralıklı ses sistemine geçilir. Doğuşkanlarla elde edilen bazı aralıklar, eşit aralıklı sistemde kendini koruduğundan tonal müzikte doğuşkanları görmek mümkündür.

Temel ses do sesi kabul edildiğinde üst doğuşkanlarda oktav sonra tam beşlisi olan sol, alt doğuşkanlarda oktavdan sonra tam dördüsü olan fa sesinin geldiği tespit edilir. Bu aralıkların toplamı ile bir oktav elde edildiği gibi aralık ilişkileri ile armoninin fonksiyonel ilişkisi olan

kadanslara ulaşılır. Bunun dışında temel sesin tekrarlandığı noktalar, oktavin farklı oranlarla ifade edilmesine olanak sağladığından makam müziklerinde aralıkların alternatif diğer oranlarını kullanmaya seçenek oluşturur. Bu nedenle oktav en uyumlu aralık olmanın yanı sıra içerisinde barındırdığı farklı oran bölünmeleri ile komalar arası farkları ortaya çıkarır.

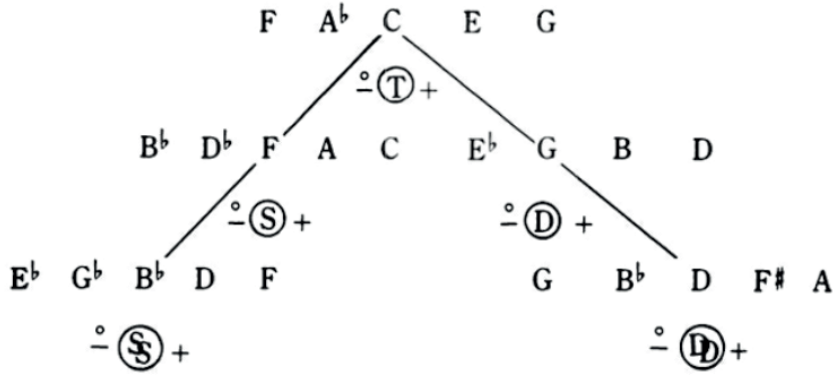


Günümüzde eşit aralıklı sistemi temsil eden çalgı piyano olduğundan müzik yazısı anlatımlarında en etkin çalgı olarak görülür. Doğuşkanlar temel ses ardından sıralanarak ilk temel dizinin sekizinci ve on altıncı doğuşkanlar arasında sıralandığı düşünülür. Piyanoya göre dördüncü ile beşinci oktav arasında bulunan bu alan, orta do ya da sabit do olarak bilinir. Böylelikle perdelerin konumunu göstermeye yarayan anahtarlar sabit do ile do, altında kalan kısım ile fa, üstünde kalan kısım ile sol anahtar adını buradan almaya başlar.

Temel ses ardından üst doğuşkanlar olarak adlandırılan yapıda bir majör dizinin yanı sıra bu diziyeye bağlı aralıklar ile birlikte akorlar hakkında bilgiler içerir. Aynı şekilde kuramsal simetrisi olan alt doğuşkanlardan da bir sonuç çıkarılabilir. Şekil 4'de sıralanan diziden hareketle dördüncü, beşinci ve altıncı (C-E-G) doğuşkanlar arasında bir majör akor ile birlikte yedinci armoniğin eklenmesi ile dominant yedili (C-E-G-Bb) bir akor oluşur. Bu nedenle dominant yedili akorlar doğal (Levy, 1985, s. 43-49), diğer majör ve minör yedililer ise suni yedililer olarak adlandırılır. Dominant akorun doğal sayılmasının bir diğer nedeni de doğal minör bir dizide yedinci derecesi üzerine üçüncü, dördüncü ve yedinci sesinin konumlanması ile elde edilmesidir. Bunun yanı sıra dördüncü, beşinci ve altıncı (C-E-G) doğuşkanlarda yer alan akorun

çevrimini üçüncü, dördüncü ve beşinci doğuşkan içerisinde (G-C-E) görmek mümkündür. Böylelikle akor çevrimleri ve duyumsal etkileri ayrıca gözlenebilmiştir.

Doğuşkanlar dizisinde oktavın ilk uyumlu iki parçası olan üst doğuşkanlarda tam beşli alt doğuşkanlarda ise tam dördü aralığıdır. Üst doğuşkanlarda bu bölünme ikinci ve dördüncü doğuşkan arasında rahatlıkla görülmektedir. Fakat bugün armonide çeken yahut alt çeken ifadesini alması temel nedeni alt ve üst doğuşkanlar arasındaki ilişkidendir. Bu nedenle bu iki aralık cinsi ne olursa olsun Batı Müziği dizisinde oktav gibi bu aralıklarda tam ifadesi ile yer almakta olup teller arası akort yapılmasında kullanılan başlıca aralıklardandır.



Şekil 7. Doğuşkanlarda Fonksiyonel İlişki.

Kaynak: E. Levy, A Theory of Harmony, s. 25.

Bugün bilinen kuram doğrultusunda hareketle doğuşkanlar dizisine baktığımızda, fonksiyonel armoni hakkında bilgilerle birlikte başlangıç (temel) sesine göre diğer sesler arasında uzaklıklarda majör aralıkların yapılandığını görebiliriz. Elde edilen temsili dizinin temel sesinin ardından gelen diğer seslere olan uzaklıkları (C-D, C-E, C-A ve CB) bize majör aralıkları verir. Böylelikle bu aralıklar dışında olanları minör olarak isimlendirilebilir.

Üst doğuşkanlardan elde edilen majör bir yapılanmanın dışında alt armoniklerde ise minör bir dizi ve akor yapılanması yer alır. Minör ton bir açıdan majör tonun çevrimi gibi durmaktadır. Tek fark bugün bilinen kuramda do majör dizisinin ilgili minörü olan la minör dizisi iken armoniklerde do majör dizisinin karşılığı alt armoniklerde do minör dizisinin (doğal minör dizi) olmasıdır. Fakat aynı isimle cinsi majör ya da minör olan dizilerin beşinci derecelerinin dominant akor olması hedeflenmiştir. Bu nedenle yeden ses her iki cinste esas tona yönelimin temeli olmuştur.

Tüm bunlar dışında tam tınısal düzenin insan sesine yatkınlığından ve tek sesli müzik dokularında bazı kusurlu düşünülen aralıkların ya da perdelerin oranına sahip olması makam müziklerinde doğuşkanların temel oluşturmasına etken olarak durmaktadır. Fakat kendi içlerinde yeni kurallar açık olan müzik kuramları bu sayede kendi uzmanlık alanlarını şekillendirmiştir.

3. 3. Müzik Kuramında Doğuşkanların Göz Ardı Edilen Yönü

Doğuşkanlar müzikte akustik çalışmalarla birlikte duyumsal keşfedilen bir kuramdır. İlk akustik çalışmaların her ne kadar Antik Yunan'da başladığı söylene de Antik Çin'de yapılan çalışmalarla bir sonuç çıkarmak mümkün olduğu görülmektedir. Tüm bu çalışmalardan çıkarılacak ortak nokta; uyum ve sayı kuramları ile ilişkilendirilmesidir. Bununla birlikte tek bir sesin temel olarak kendi içinde uyumlu ya da uyumlu olmayanını beraberinde taşıması her bir çalgının boyutunda da önem arz etmektedir. Bu nedenle her bir sesin aynı zamanda temel bir ses görevi göreceği düşünüldüğünde doğru noktaların eserlerdeki cümlelerle de uyumlu ve uyumsuz olacağı görülecektir.

Antik Çin'de yapılan çalışmalar ve çalgıları göz önüne alındığında bazı seslerin entonasyon olarak duyurulabilmesi için vibrasyon tekniğinin yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu gereksinim icra edilen herhangi bir eserin karar perdesine göre şekillenen perdelerin bir başka karar perdesinde eşleştirildiğinde dizinin sahip olduğu perdelerin bunu istemesinden kaynaklanabilir. Bu aynı zamanda yukarıda verilen Tablo 1'deki sapmaları açıklayabilir. Sapmalardan dolayı kulak duyumsal olarak icracıya doğru doğuşkanı ya da perdeyi ifade etmesine neden olur.

Temeli doğuşkanlar olan Batı Müziğinde komaların kullanılmaması bir tercih meselesidir. Doğuşkanlar müzik kuramı için temel teşkil ettiği gibi felsefi olarak da güzel arayışıdır. Bu nedenle makam müziklerinde de karar perdelerinden itibaren makamların seyrine, güçlü perdelerine ve yapılanışına etken olduğunu düşündürmektedir. Makamlar içerisinde cinslerin bağlantı noktalarının bazı makamlarda yalnız dördüncü ya da beşinci perdesini ele alışı bu nedene bağlanabilir. Özellikle bir çargâh makamının dördüncü perdesinin ya da kürdi makamının beşinci perdesinin güçlü olarak kabul görmemesi buna bağlanabilir. Böylesi bir durumda yeni makamlar kuramsal olarak elde edilebilir. Fakat duyum açısından pek ikna edici olmayacağından cinsler ve cinslerin yapılandığı makamların bir doğuşkanlar ürünü olduğunu düşündürmektedir.

Makam müzikleri doku olarak monofonik müzik dokularıdır. Diziler olarak ele alınan cinsler genel itibari ile birer uyum içerisinde. İki farklı cinsin bir araya gelmesi ya da cinslerin eserler içerisinde bir başka cinse temas etmesinde bu uyum temel durmaktadır. Aksi halde kararları farklı olan makamlar yerini tek bir karara bırakması beklenir. Bu tıpkı Batı müziğinde her bir majör ya da minör ton için yalnız do majör ya da la minör dizisini kullanılmasına benzer. Tonların ya da makamların farklı olmasının temel nedeni tınıdır. Tını; doğuşkanlar ile iletişim içerisinde olan farklılığın başında gelir. Karar perdesi tek bir sesin kaynağı olarak sapmaların ise aynı karar perdesinde diğer perdelerinde ayrıca kullanılabileceğini düşündürebilir.

Tınıyı oluşmasında en önemli etken doğuşkanlar ile birlikte gürlükleri, çalgı veya insan sesinin parlak ya da donuk olmasına etki eder. Müzikal sesler, bu türden doğuşkanlarla zenginleşmiş karışımlardır (Roederer, 2008, s. 28). Makam müziklerinde farklı kararlar olmasının nedeni tını arayışından öteye gitmeyebilir. Bu nedenle tek ses ve beraberinde taşıdıkları cinsler ile birlikte farklı bağlantı noktalarının (perdelerin) duyumsal ele alınışı olarak düşünülebilir.

Doğuşkanlar genellikle alt ve üst olmak üzere simetrisi ya da çift karaktere sahip olarak düşünülebilir. Çift karaktere sahip alt ve üst doğuşkanlar tıpkı genişlemiş olan cinslerin başka bir cinsle karışımına benzer (Özkan, 2011, 62-64). Bu nedenle bazı makamlar birbirinin genişlemiş hali olarak analizlerde değerlendirilebilir.

4. TARTIŞMA

Tarihsel olarak doğuşkanlar üzerinden yapılan çalışmalarda kimi kuramcıların ilk altı armoniği, kiminin ise ilk altı asal sayıyı içeren doğuşkanlar üzerinden kuramlarını geliştirdikleri görülmektedir. Doğuşkanlar ilkesinden hareketle yapılan bu tür kuramlarda, majör ve minör akorların en uyumlu oldukları oranlar elde edilmiştir. Ardından makam müziklerinde kullanılması gereken bir öneri olarak sunulmuştur. Fakat daha önceki yapılan çalışmalarda yalnız beşliler çemberi her iki yöne genişletilerek farklı oranlar çıkarılmıştır.

Doğuşkanlar kimlik olarak Antik Yunan'da Pisagor'un ses oranlarının gösterim tablosu lambdoma (Godwin, 2000: 179) üzerinde gösterilmiştir. Ardından El-Jurjani (Tanyer, 2014: 270) ve Partch tarafından tanımlanan tonality diamond (Partch, 1974: 159) tablosunda olduğu gibi bir pay ve bir payda tarafından ikinci kez ifade edilmiştir. Böylelikle Partch, limit adı verilen kavrama ulaşmıştır.

Antik Çin ve sonrasında Antik Yunan'da yapılan çalışmalarda sayı yahut oran gösterimi aritmetik ile birlikte geometri ilminin müzik üzerinde somut dili olmuştur. On sekizinci yüzyılda bilimsel olarak tanımlanan doğuşkanların yirminci yüzyılda asal sayılarla ilişkili olduğu düşünülmüştür. Daha öncesinden üst doğuşkanlara karşın alt doğuşkanların da önem kazandığı bu dönemde doğuşkanlar kuramı geçerliliğini sürdürmektedir.

5. ÖNERİLER

Müzikal ses sisteminin yanı sıra doğuşkanlar kuramı ile Batı müziğinde terimler, terminoloji ve armoni ilminde temel yapılanmaların geliştirildiği görülmektedir. Ardından anahtarlar yardımı perdelerin konumları, sabit do kavramının, majör bir dizi modeli, doğal minör yapılanması, akorların dizilimi, duyum, entonasyon, uyumlu ses aralıkları ve diğer aralıklar hakkında bilgiler edinilir.

Makam müziklerinde ise doğuşkanlar kuramının tizleşirken saptanan sapmalarla diğer mikrotonal aralıklar, komalar ve dizilerle birlikte çalım tekniklerinin geliştiği gözlenir. Fakat kuram içerisinde göz ardı edildiği görülür. Bu nedenle doğuşkanlar ve doğuşkanlar kuramı bazı kuramlar için hala başvurulması gereken bir kaynak olarak önemini koruduğundan makam müzikleri için tüm doğuşkanların referans olarak alınabileceği farklı bir yaklaşım sergilenebilir.

6. SONUÇ

Doğuşkanlar; yalnız Batı Müziğinde değil, aynı zamanda Makam Müziklerinde de önemli bir kuram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuram ile birlikte yapılan bu dizide elde edilen sonuçlar bir referans ya da model niteliğinde olduğundan diziler yahut akorlar bu sayede ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra doğal ya da doğal olmayan sınıflandırmaların her müzik sisteminde

kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Tarihi olarak doğuşkanlarda saptanan sapmalar doğal ses aralıklarının bir başka ifadesi olan komalarla birlikte makamsal ses dizilerinin varlığına işaret ettiğini düşündürmektedir. Bu nedenle günümüzde beşliler çemberine ek olarak doğuşkanların da ele alınması bir çözüm olarak ayrıca başvurulması gereken bir başka kaynak olarak değerlendirilebilir. Böylelikle ihtiyaç duyulacak yeni terim veya terminolojideki eksikliklere bir cevap doğuşkanlarla birlikte gidebilir.

Müzikte bilimsel çalışmaların başlangıcından bugüne doğuşkanlar, makam müziklerin için göz ardı edilmiştir. Esasında genişletilmiş olan beşliler ile birlikte tersi olan dörtlüler çemberi bir çözüm olsa da günümüze kadar bazı sorunları beraberinde taşımıştır. Bu nedenle bazı aralıklar yahut perdeler çözüme ulaşamamıştır. Üst ve alt doğuşkanlar bütün olarak belli bir limitte yapılan eserlerin analizi ile yeni bir çözüm olarak düşünülebilir.

KAYNAKÇA

- Ashton A. (2003). *Harmonograph*, Walker&Company, U.S.A.
- Barker, A. (2007). *The Science of Harmonics In Classical Greece*, Cambridge University Press, U.S.A.
- Boran, İ. (2007). Elektronik Müzikte Analog Donem ve Bülent Arel'in Stereo Electronic Music No. 1 Adlı Yapıtı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, MSGSU, İstanbul.
- Christensen, T. (2008). *Western Music Theory*, Cambridge University Press, England.
- Cook, P. R. (1999). *An Introduction to Psychoacoustics*, Mit Press, England.
- Cohen, H. F. (1970). Music As a Test-Case, Department of Social History of Science and Technology, Technische Hogeschool Twente, Postbus 217, 7500 AE Enschede, Netherlands.
- Darrigol, O. (2007). "The acoustic origins of harmonic analysis", *Arch. Hist. Exact Sci.*, 61:343-424.
- Grenfell, M. T. (2005). The Development of The Equal Temperament Scale Evolution or Radical Change, Unpublished Dissertation, The Faculty of Western Connecticut State University, Danbury, USA.
- Godwin, J. (2000). *Harmonies of Heaven and Earth*, Inner Traditions Bear and Company, UK.
- Hammond, J. K. (2011). "Mathematics of Music", *UW-L Journal of Undergraduate Research XIV*, USA.
- Harlan, B. T. (2007). One Voice: A Reconciliation of Harry Partch's Disparate Theories, Unpublished PHD, University of Southern California, USA.
- Hjertmann, B. (2013). Combination Tones as Harmonic Material, Unpublished PHD Dissertation, Northwestern University, USA.

Huffman, C. A. (2005). *Archytas of Tarentum*, Cambridge University Press, U.S.A.

Honingh, A. (2006). Limitations on Fixed n-Tone Equal Tempered Divisions, Unpublished Disertation, Institute for Logic, Language and Computation Universiteit van Amsterdam, Hollanda.

Landels, J. G. (1999). *Music in Ancient Greece And Rome*, Routledge, U.S.A.

Levy, E. (1985). *A Theory of Harmony*, State of Universty New York Press. U.S.A.

Loy, G. (2006). *Musimathics The Mathematical Foundations of Music Volume 1*, MIT Press, U.S.A.

Loy, G. (2006). *Musimathics*, The Mitt Press, England.

McClain, E. G. (1984). *The Myth Of Invariance*, Nicolas-Hays Inc., U.S.A.

Özkan, İ. H. (2011). *Türk Musikisi Nazariyatı ve Kudüm Velveleleri*, İstanbul: Ötüken Neşriyat.

PARTCH, H. (1974). *Genesis of A Music*, Da Capo Press, USA.

Rameau, J. P. (1971). *Treatise on Harmony, Translated: Philip Gossett*, Dover Publication, New York.

Roederer, J. G. (2008). *The Physics and Psychophysics of Music AnIntroduction*, Springer, USA.

Shah, Saloni (2010). An Exploration of the Relationship between Mathematics andMusic, Unpublished Disertation, Manchester Institute for Mathematical Sciences School of Mathematics, UK.

Tanyer, S. G. (2014). "Müzikte Yeni Doğuşkan Arayışı Konusunda El-Jurjani'nin 1,000 Yıllık İşaret İşleme Probleminin Nihayi Çözümü" 2014 IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference, Trabzon.

Zeren, A. (2003). "Müzikte Uygulama Ve Kuram Hakkında", *Musikişinas*, Sayı 6, Bahar, 39-49, İstanbul.