

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜZİK ANA BİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Sertan CAN

FREKANSI 442 HERTZE YÜKSELTİLEN LA AKORT SESİNİN
GÜNÜMÜZ OPERA SANATÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Seta Kürkçüoğlu

İSTANBUL, Haziran 2024

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜZİK ANABİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Sertan CAN
(202028008)

FREKANSI 442 HERTZE YÜKSELTİLEN LA AKORT SESİNİN
GÜNÜMÜZ OPERA SANATÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Tezin Enstitüye Teslim Edildiği Tarih :24.05.2024

Tezin Savunulduğu Tarih :31.05.2024

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Seta Kürkçüoğlu

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Verda Karaçil Cerit,

Dr. Öğr. Fazıl Cem Küçümen

İSTANBUL, Haziran 2024

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜZİK ANA BİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Sertan CAN

(202028008)

FREKANSI 442 HERTZE YÜKSELTİLEN LA AKORT SESİNİN
GÜNÜMÜZ OPERA SANATÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Seta Kürkçüoğlu

İSTANBUL, Haziran 2024

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
SUMMARY	iv
GÖRSEL LİSTESİ	v
KISALTMALAR.....	vi
BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
BÖLÜM 2. SES FREKANSLARI VE HERTZ KAVRAMI.....	3
2.1. Ses Kavramı ve Sesin Özellikleri	3
2.2. Frekans Kavramı ve Tarihsel Gelişimi	6
2.3. Müzikte Frekans Çeşitliliği	9
2.4. Hertz Biriminin Tarihsel Gelişimi ve Sanatçılara Etkisi	11
2.4.1. 440 ve 432 Hertz Değerlerinin İncelenmesi	13
2.5. Doğal Frekanslar ve Zihinsel Sağlık.....	16
2.5.1. İnsan Psikolojisi ve 6 Ana Hertz Dizilimi	19

3. BÖLÜM MÜZİKTE AKORT SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ21

3.1 Akort Sistemleri ve Tarihi	21
3.2. Akortlama Bağlamında 432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Tarihçesi	23
3.3. 432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Tımsal Özellikleri	29
3.4. 432 ve 440 Hz Frekansları Bağlamında Opera Sanatı	33

4. BÖLÜM HERTZ DEĞİŞİMİNİN OPERA SANATÇILARI AÇISINDAN VE DİĞER DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ39

4.1. Verdi'nin 432 Hertz'in Yükselmesine Karşı Verdiği Mücadele	39
4.2. Hertz Değerlerinin Yükselmesi Açısından Renata Tebaldi ve Piero Cappuccilli ...	44
4.3. Hertz Değerleri Açısından <i>The Schiller Institute</i>	50
4.4. Yükselen Hertz Değerlerinin Opera Eğitime Etkisi	57
4.5. Enstrümantal Miras Açısından Hertz Değerleri	63
4.6. Hertz Değerleri Açısından Ülkelerin Güncel Yaklaşımları.....	66

5. BÖLÜM: SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 69

KAYNAKÇA 71

ÖZET

FREKANSI 442 HERTZE YÜKSELTİLEN LA AKORT SESİNİN GÜNÜMÜZ OPERA SANATÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Bu araştırmanın amacı frekansı 442 hertze yükseltileen la akort sesinin günümüz opera sanatçıları üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Opera, drama ve müziğin bir araya geldiği teatral sanatlardan birisidir. Sözlü müzik eserlerinin oyuna eklemelendiği operada solo olarak da icralar görölmektedir. Opera sanatçıları eserleri icra ederken birçok farklı perdeden şarkı söyleyebilmektedir. Şarkı söylerken yüksek perdelere çıktıkları gibi düşük perdelere de aynı eser bloğu içinde girebilmektedir. Bu bağlamda eserlerin frekans aralıkları sanatçıların icraları açısından son derece önemlidir. Akort sistemi icadından günümüze sürekli değişime uğramış, özellikle evrensel olarak akortlama sesi olarak kabul edilmiş olan La notası (örneğin orkestralar konsere başlamadan önce, obua enstrumanından aldıkları uzun la sesine göre kendi enstrumanlarını akortlar ve konsere öyle başlanır) klasik dönem bestecisi Mozart döneminden, hatta daha da öncesinden itibaren 427-430 hz Olarak standardına yaklaşmış, sonrasında 432 olarak tam standardını bulmuştur Akortlamanın perde aralıklarının değişmesi gerek güncel olarak gerekse de tarihsel olarak tartışılmaktadır. Bu tartışmaların merkezinde 440 ve 442 hertzın insan doğasına aykırı olması yer almaktadır. Literatür incelendiğinde hertz farklılıklarının opera sanatçılarının icralarını etkiledikleri de gözlemlenmiştir. Bununla birlikte hertz seviyesinin yükselmesi opera eğitimini olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Opera, Frekans Akort, 432 Hertz, 440 Hertz.

Tarih :

SUMMARY

THE EFFECTS OF A TUNING SOUND, FREQUENCY INCREASED TO 442 HERTZ, ON TODAY'S OPERA SINGERS

The aim of this research is to examine the effects of the “A” Tuning sound, whose frequency has been increased to 442 hertz, on today's opera singers. Opera is one of the theatrical arts that combines drama and music. In the opera, where musical pieces with lyrics are added to the play, solo performances are also seen. Opera singers can sing in many different pitches while performing their work. While singing, they can reach high pitches as well as low pitches within the same block of work. In this context, the frequency ranges of the works are extremely important for the performances of the artists. The note A, which has constantly changed since the invention of the tuning system, and has been universally accepted as the tuning sound (for example, before starting a concert, orchestras tune their instruments according to the long La sound they get from the oboe instrument and start the concert that way), dates back to the period of the classical period composer Mozart and even further. It approached the standard of 427-430 Hz from before, and later found its full standard as 432. Changing the pitch intervals of tuning is discussed both currently and historically. At the center of these discussions is the fact that 440 and 442 hertz are against human nature. When the literature is examined, it has been observed that hertz differences affect the performance of opera singers. However, it has been determined that the increase in hertz level negatively affects voice education.

Keywords: Opera, Frequency Tuning, 432 Hertz, 440 Hertz.

Date :

GÖRSEL LİSTESİ

Görsel- 1 Do3 Sesini Oluşturan İlk 16 Selenin Sırası	6
Görsel-2 Frekans Aralığı	9



KISALTMALAR

Hz: Hertz

ISO: Uluslararası Standartlar Örgütü



BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Klasik Batı Müziği sanatının en önemli türlerinden birisi olan opera sanatında müzik hem karakterler açısından hem de temsilin geneli açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda operada hikaye; dekor, drama ve müzikle birlikte canlandırılmaktadır. Operanın diğer sahne sanatlarından ayrılmasında izleyicilere sunmuş olduğu görsel denetimin müzikal deneyimle bütünleşmesi etkili olmaktadır. Müzikal ve teatral bir anlatımı içeren opera sanatı ortaya çıkmış olduğu ilk yıllarda aristokrasi yönelik olsa da günümüzde tüm sanatseverlere hitap eden bir yapıya bürünmüştür (Polat, 2016).

Operada müzikal ve teatral tutum en belirleyici hususlardan birisi olduğundan ses ve frekans aralıkları da önemli hale gelmektedir. Sesin bu denli önemli olması opera sanatçılarının eğitiminde de sanatçıların eseri seslendirmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Seslerin özellikleri, frekans ve hertz değerleri de hem sanatçıların hem de eser bloklarının yeniden değerlendirilmesine neden olmaktadır (Özmen ve Demirbatır, 2024).

Frekans, genel olarak bir sanayi içindeki devir ya da titreşim olarak tanımlanırken bu devrin birimini ise Hertz oluşturmaktadır. Saniye içindeki titreşim sayısı sesin incelmesini ve tizleşmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda sesin tizleşmesini ya da incelmesini sağlayan temel dinamiğin frekansın düşmesi ve yükselmesi olduğu söylenebilir. İnsan kulağının duyma kapasitesi de frekans aralıklarına göre değişmektedir. Frekans aralıkları olarak Hertz (Hz) sadece insanların duyma eşiklerini değil aynı zamanda eserlerin müzikal boyutunu ve estetiğini de etkilemektedir (Önen, 2007). Bu etkilerin incelenmesi sanat türlerinin değerlendirilmesi adına önem kazanmaktadır.

Bu araştırmada da frekans aralıklarının önemi bağlamında frekansı 442 hertze yükseltilecek la akort sesinin günümüz opera sanatçıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. A4 (Orta La) sesinin ikinci dünya savaşı sonrasında Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından hertz değeri değiştirilmiştir. 440 Hz olarak değişen sesi eski aralığı ise 432'ydі. Ancak bu ses aralığının hertz karşılığı günümüzde 442'ye

yükselmiştir. Ses aralıklarının bu yönde değişmesi sesin daha da incelendiğini göstermektedir (Erdal vd, 2021).

Hertz değerlerinin bu yönde değişmesi sesin doğadaki karşılığının da değerlendirilmesini sağlamıştır. Nitekim La akort sesinin doğadaki karşılığının 432 olduğu 440-442 gibi değerlerin ise doğaya aykırı olduğu ifade edilmektedir. Bu değişim sadece sesin doğadaki karşılığı üzerinden teorik bağlamda değil ses ve sahne sanatları üzerinden tartışılmaktadır.

Frekans aralıklarının değişmesi sadece çağdaş opera sanatında değil opera sanatının tarihinde de kendisini göstermektedir. 19. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren akort perdelerinin standartları tartışılmaya başlanmıştır. Bu tartışma ve karmaşa hem solistlerin hem de oyuncuların tutumlarını etkilemiştir. Sesin incelenmesi ve daha da tizleşmesi insan sesinin çalgı seslerine olan uyumunu zorlaştırmaktadır. Opera sanatçıları sahnede sadece oyunculuklarıyla değil sesleriyle de yer aldıklarında ses frekansları oldukça önemlidir. Müzik ve sahnenin iç içe geçtiği bu sanat alanında her solist için seslerin tizleşmesi sanatlarını icra etmelerini de etkilemektedir (İlgar, Polat ve Bala, 2021).

Bu araştırmada da frekansı 442 hertze yükseltileen la akort sesinin günümüz opera sanatçıları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu doğrultuda çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ses frekansları ve hertz incelenmektedir. Frekansların ve hertzin gelişimi de bu bölümde irdelenmektedir. Ses frekanslarının insanlara vermiş olduğu mental sağlık konusuna ve ses ve psikolojisi ilişkisine de yer verilmektedir. Ayrıca bu bölümde araştırma için son derece önemli olan 440 ve 432 Hertz aralıkları değerlendirilmektedir.

İkinci bölümde ise müzikte akort sisteminin tarihsel gelişim süreci irdelenmektedir. Bu bağlamda 432 ve 440 Hz frekansları bağlamında opera sanatı ve 432 hz ve 440 hz frekanslarının tınısal özellikleri incelenmektedir.

BÖLÜM 2. SES FREKANSLARI VE HERTZ KAVRAMI

2.1. Ses Kavramı ve Sesin Özellikleri

Ses kavramı hem fizik hem de müzik terimi olduğundan bu iki bilim tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bununla birlikte ses insan duyusuyla ilgili olarak biyolojinin de konuları arasındadır. Ses, canlıların işit algısını oluşturan moleküllerin titreşmesi sonucu yayılan mekanik bir enerji türüdür (Eraydın, 2006). Fiziksel olarak değerlendirildiğinde ses, hem bir enerji şekli hem de canlıların doğal özelliklerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Sesin, estetik ve tınısal özelliklerinin değerlendirilmesinde ise müzik öne çıkmaktadır. Müzik biliminin merkezinde yer alan ses, sesin enerji ya da mekanik hali değil, estetik ve tınısal halidir. Bununla birlikte müzikteki sesin anlaşılmasında ve formüle edilmesinde de hem fizik hem de matematikten destek alındığı unutulmamalıdır. İnsan kulağının duyacağı ses aralıklarının belirlenmesinde ya da ses frekanslarının doğaya uygun olup olmadığı tartışmalarda da sesin mekanik ve estetik biçimi iç içe geçmektedir (Say, 2001).

Sesin biyolojik tanımında ise insanın bir organizma olarak sese duyarlı olan organları öne çıkmaktadır. Dışardan ya da insanın kendisinden hareketle oluşan bir uyaran olarak insan beynine ve kulağına ulaşmaktadır. Bu noktada kulak, kulak zarı ve basınç gibi değişkenler sesin algılamasının farklılaşmasını sağlarlar. Müzik biliminde son derece önemli olan seslerin ayırt edilmesi, tınların fark edilmesi ve seslerin tempo tutularak taklit edilmesi sesin, müziğin merkezine koyulmasını sağlamaktadır (Nacakcı ve Canbay, 2013).

Bir müzik terimi olarak sesin üç temel özelliği olduğu söylenebilir. Sesin birinci özelliği sesin ince ya da kalın olmasını ifade eden yüksekliğidir. İkincisi ise sesin şiddetidir. Üçüncü ise sesin niteliğini gösteren tınısıdır. Sesin yüksek olması müzikteki seslerin incilmesi ve kalınlaşmasına doğru orantılı olarak değişmektedir. Bu yükseklik

ise frekansla belirlenmektedir. Frekans, sesteki titreşimin saniyedeki sayısını ifade etmektedir (Say, 2001).

Frekansın birimi ise Hertzdir. Frekansın yükselmesine ve düşmesine paralel olarak ses incilir ve kalınlaşır. Bu çerçevede frekans düştükçe ses kalınlaşır. Yükseldiğinde ise ses incelmektedir. Frekans kavramı piyanodaki tuşlar üzerinden de ifade edilebilir. Piyano tuşlarına müzikteki perde (pitch) kavramının karşılık geldiği söylenebilir. Perde de frekansın yükselmesi ve düşmesine paralel olarak ses gibi incelmekte ve kalınlaşmaktadır (Çöpoğlu, 2013). İnsanların kulakları da organizmanın bir bütünü olarak seslerin frekans aralıklarına karşı duyarlıdır. Bu bağlamda kadın seslerinin frekanslarının erkek seslerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum ses eğitimlerinde ve ses sanatlarında oldukça önemli bir çalışma alanı olarak öne çıkmaktadır. Genel olarak insanlar 20 ile 20.000 frekans aralığındaki sesleri duyabilmektedir. Söz konusu müzik olduğunda ise müzikteki seslerin bu denli geniş aralığı kapsamadığı görülmektedir. Bu bağlamda piyano seslerinin örneği verilebilir. Piyanonun en ince frekansı 4186 iken en kalın frekansı ise 27,5'tir (Özden, 2023).

Sesin yükseklik özelliği dışındaki bir diğer özelliğini ise şiddeti oluşturmaktadır. Sesin şiddeti sesin gürülüğünü ifade etmektedir. Sesin yüksekliği frekansına bağlıyken gür olması ise titreşim genliğine ya da kısık olmasına bağlıdır. Sesin gürlüğü ses titreşiminin şiddetine göre de yükselmektedir. Sesin şiddeti ise desibel birimiyle ölçülmektedir. Sesin şiddeti ve desibel olarak karşılıkları doğada da karşımıza çıkmaktadır. Ses, hem doğal olarak hem de insan ürünü olarak ortaya çıkabilmektedir. Ancak her iki durumda da sesler desibele sahiptir. Bu bağlamda normal bir konuşma genel olarak 40-60 desibel aralığındayken; yaprakların sesleri 10 desibeldir. İnsanlara rahatsızlık veren ses aralıklarının desibelinin ise 120 desibel ve üzeri olduğu söylenebilir (Satır, 2014).

Müzik terimi olarak sesin en önemli özelliği ise tınısıdır. Tını, müziksel anlamda çalgıların veya insan sesinin ses kalitelerindeki farklılık olarak açıklanabilir. Ses tınısı çalgıların ölçek, şekil ve büyüklüklerinden ayrıca yapıldığı materyalden etkilenebilir. Ses kaynağından çıktıktan sonra çevredeki oluşumlar kaynak veya dalgaları ile ilişkilerine göre rezonans adı verilen fiziksel bir olaya neden olur. Sese asıl karakterini bu olay kazandırır (Satır, 2014).

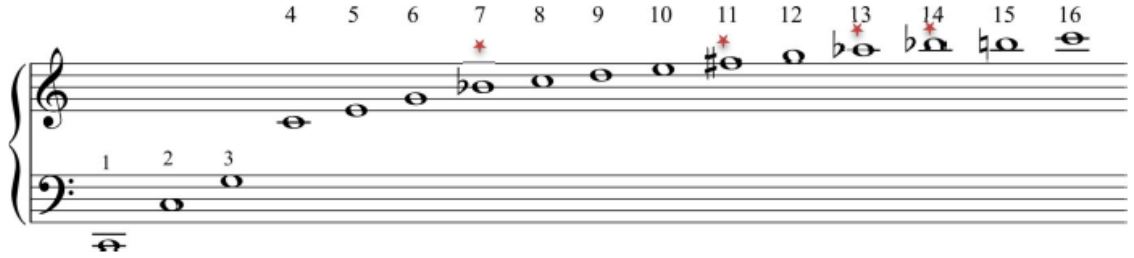
Sesin tınısı sesin hangi enstrümandan çıktığına göre değişir. Ancak frekans için aynı şey geçerli değildir. Herhangi bir müzik eseri farklı aletlerle çalınabilmektedir. Aynı eser

ud ile çalındığında da piyano ile çalındığında da sesin frekansı aynıdır. Ancak sesin hangi enstrümana ait olduğunu belirleyen şey tınıdır. Tını, sesin temel özelliklerinden birisi olmakla birlikte sesin estetik açıdan da değerlendirilmesini sağlamaktadır. Örneğin her eser farklı enstrümanlarla alınabilse de esere uygun tınının tercih edilmesi eserin de ön plana çıkmasını sağlayan bir unsura dönüşmektedir (Nacakcı ve Canbay, 2013).

Müzikte farklı tınlarının olmasının sebebi ise ses frekanslarının doğuşkan seslerden oluşmasıdır. Selen adı da verilen doğuşkan sesler, aynı sese ait alt sesleri ifade etmektedir. Buna göre her ses aslında tek bir ses değildir. Her ses içinde insanların ya hiç duymadığı ya da çok az duyduğu sesleri barındırmaktadır. Bu durum sesin çok sesli olduğunu göstermekle birlikte seslerin tınısal olarak da farklılaşmasını sağlamaktadır. Sesin tınısal olarak farklılaşmasındaki bir diğer neden ise enstrümanların yapılarıdır. Seslerin niteliğini ise doğuşkan sesler oluşturmaktadır. Enstrümanların tellerinin kalın ya da ince olması doğuşkan seslerin sayısını da niteliğini de etkilemektedir (Kaya, 2022).

Sesin tınısını belirleyen doğuşkanlar olsa da seslerin bir de temel tınları vardır. Ancak doğuşkan sesler tınıyı da belirlemektedir. Temel sesin üstünde olan seslere üst doğuşkan altında olanlara ise alt doğuşkan adı verilmektedir. Herhangi bir enstrümanda -örneğin piyanoda- herkesin duyduğu ilk sesin basılan notanın kendisidir. Üst doğuşkan sesler arasında öncelikle do sesi duyulur. Bu sesin takibinde sırayla kulağımıza sekizinci derece do, on ikinci derece sol, on beşinci derece do, on yedinci derece mi sesi gelir. Bu sesler yan yana geldiğinde do-do-sol-do-mi sesleri yani do majör sesleri elde edilmiş olur. Alt doğuşkan seslerde ise yine ilk duyulan ana ses do sesidir. Sonra sırayla sekizinci ses do, on ikinci derece fa, on beşinci derece do, on yedinci derece la bemol sesleri duyulur. Bu sesler yan yana geldiğinde la bemol- do-fa-do-do sesleri duyulur. Yani fa minör akoru elde edilir (Satır, 2014). Do sesi alt ve üst seslere bölünerek Do3 sesini oluşturur. Bu ses ise 16 farklı aralık içermektedir. Sesin bu şekilde oluşan aralıkları aşağıda gösterilmektedir (Atalay, 2015).

Görsel- 1 Do3 Sesini Oluşturan İlk 16 Selenin Sırası



*Yükseklikleri, değıştirgeçlerin ifade ettiği değęerlerden biraz daha farklı.

2.2. Frekans Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Frekans sesin bir döngü içindeki devir ya da titreşimin sayısını ifade etmektedir. Hertz birimiyle ölçülen frekans, sesin kalın ve tiz olmasının da ölçülmesini sağlamaktadır. Frekans, perde kavramıyla doğru orantılı bir şekilde değerlendirilmektedir. Frekansın düşmesi perdenin kalınlaşması anlamına gelirken, yükselmesi ise sesin incelmesine denk gelmektedir. Yine piyanodan örnek vermek gerekirse ince bir nota olan La₄ notasının frekansı 440 Hz iken daha kalın olan Do₄ perdesinin frekansı 261 Hz'dir (Creese, 2011).

Frekans aralıkları notaların algılanmasını etkilemekle birlikte insanların duyma eşiklerini de belirleyen bir dinamiğe sahiptir. Müzik biliminde sadece notalara basmak değil bu notaların hangi frekansla izleyicilere gittiğinin de bilinmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ortalama bir insan en düşük 20 Hz deki sesleri işitebilmektedir. En yüksek frekans aralığı ise 20.000 Hz'dir. Frekans birimi olarak Hz 1000 Hz'in üzerine çıktığında ise kHz olarak ifade edilmektedir. İnsan kulağının duyabileceği en düşük frekans aralığı 20 Hz olsa da bu ses aralıklarını herkes duymamaktadır. Ancak bu sesler tam olarak duyulmasa ya da az duyulsa bile sesin tınısını etkileyen bir özelliğe sahiptir. Frekansların duyulması insanların yaşlarına göre de değişkenlik göstermektedir. Yaşlı insanların üst frekansları duymaları zorlaşmaktadır (Can, 2001).

Frekans kavramının gelişmesinde nota aralıklarının ve notaların matematiksel değerlerinin incelenmesi etkili olmuştur. Tarihsel olarak incelendiği müzik-matematik ve müzik-fizik ilişkisinin Antik Yunan felsefesine dayandığı söylenebilir. Benzer çalışmalara

Mezopotamya kültüründe de rastlanılmaktadır. Özellikle günümüz müzikoloji terimlerinden birisi olan “doğal dizi” kavramının kökleri Mezopotamya düşüncesinde yer almaktadır. Güray (2017) doğal dizi kavramına yönelik tarihsel incelemeleri şöyle özetlemektedir: Ur kazılarında bulunan ve M.Ö. 2800’lü yıllara tarihlenen iki kamışlı borudan oluşan çalgının analizinden çıkan sonuçlar, arttırılmış bir dörtlü aralığın sınırladığı temel sesleri ve bu temel seslerin ‘doğal harmoniklerini (selen)’ kapsayan 7 sesli bir diziye işaret eder (Güray, 2017).

Frekans kavramının ve dolayısıyla müzik ve matematik ilişkisinin Pythagoras’ın girişimleriyle başladığı söylenebilir. Bu dönemde daha sonra Türk müziğinde küçük mücenneb, bakiye ve tanini gibi müzik kavramlarının temelleri atılmıştır. Nitekim Pythagoras bu müzik kavramlarını Tanos, Lima ve Apotomi kavramlarıyla karşılamıştır. Bu kavramların müzik bilimindeki keşfi sekizli, beşli ve dörtlü frekanslarının keşfini de sağlamıştır. Bu noktada Pythagoras’ın sistemini beşli bindirme çemberine oturtup 12. bindirmede bulan si sesinin do’dan 1,0136 oranında daha tiz olduğunu görüp bu minik farka ‘kırıntı’ anlamında ‘koma’ adını veren ve ‘kemancılar gamı’ adıyla anılan dizisinde Arel-Ezgi * sisteminde olduğu gibi sadece 9/8 oranında tanini ve 256/243 oranında bakiyye aralıkları bulduğu ifade edilmektedir (Kaya, 2017).

Pythagoras sonrasında onun ses sistemini geliştiren isim ise Aristoxenus olmuştur. Aristoxenus, 81/64 oranını değiştirerek 5/4 oranındaki doğal üçlü aralığını getirmiştir. Ayrıca Aristoxenus, Pythagoras’ın 81/64 oranındaki sistemin kulağı rahatsız edecek bir tizliğe sahip olduğunu düşündüğünden yeni bir arayışı girmiştir. Aristoxenus’tan sonra ise Zarlino gelmiştir. Zarlino, 9/8 ve 10/9 oranlarındaki aralıkları ve 16/15 oranında daha geniş bir yarım aralık keşfetmiştir. İki türlü büyük ikili arasındaki 81/80 oranlı farkı ‘synton koması’ olarak ifade edilmiştir. 17. yüzyıla gelindiğinde ise Holder ortaya çıkmıştır. Holder, oktavı 53 komaya bölmüştür. Her bir koma arasındaki aralığı eşit olarak bölen Holder, büyük ikili aralıklarını da 9 koma üzerinden değerlendirmiştir. Bununla birlikte küçük ikili aralıklarını da diatonik olanı 4, kromatik olanı 5 koma olarak gösteren ve komanın değerini 2’nin 53. kuvvetten kökünü almak suretiyle 1,0132 olarak belirlemiştir (Demirhan, 2020).

Devam eden dönemlerde ise frekans aralıklarına dair tarihsel gelişmeler şöyle özetlenebilir:

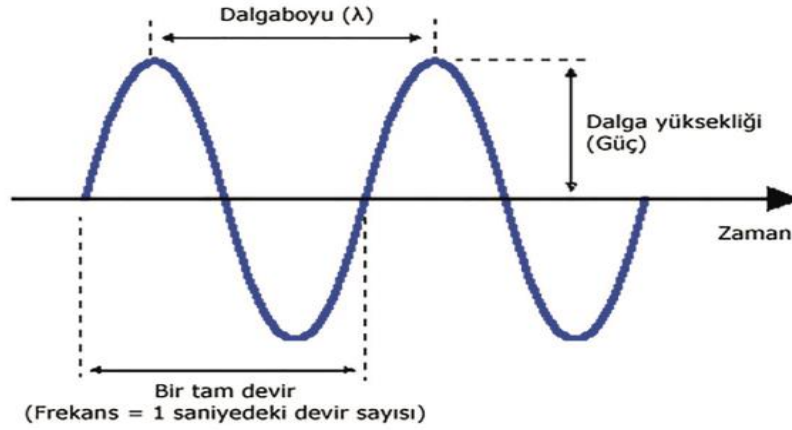
- 1600’lü yılların sonuyla birlikte Huygens oktavı 31 eşit parçaya bölmüştür. Bu bağlamda ilk defa ayarlı dizi de tespit edilmiştir.
- 1700 yılında ise Batı müziğinde bugünde kullanılan ayarlı dizi keşfedilmiştir.
- 1707 yılına gelindiğindeyse bir oktavda 43 aralıklı dizi geliştirilmiştir.
- 1925 yılında ise oktav 24 eşit parçaya bölünmüş ve çeyrek sesler sistemi ortaya çıkmıştır.
- 1949 yılında ise Partch 43 aralıklı diziyi ortaya çıkarmıştır (Zeren, 2003; Güray, 2017).

Frekansın ortaya çıkmasını sağlayan doğuşkan sesler (selen) Pythagoras çalışmalarına kadar geri götürülebilmektedir. Pythagoras armonik ses oranlarını teli bölerek hesaplamaya çalışmıştır. Bu çerçevede Pythagoras’ın armoniklerin matematiksel oranlarını hesaplayan ilk düşünürdür. Doğuşkan ses sesin iç yapısındaki farklı frekansları ifade etmektedir. Dolayısıyla bu dönemde yapılan çalışmalar sesin tekrar etme sıklıklarını ve aralıklarının da belirlenmesi açısından son derece önemlidir (Erguner, 2013).

17. yüzyılda ses frekanslarına dair incelemelerin artmasında seslerin analiz edilmesini sağlayacak teknolojinin ortaya çıkması etkili olmuştur. Bu bağlamda Ramaeau armonik frekansların aslında temel sese ait frekansların katlarından oluştuğunu keşfetmiştir. Seslerin birbirlerine uyumlu olması temel seslere yakın olması anlamına gelmektedir. Frekans aralıklarında başlangıç sesinden uzaklaşıldığında yeni aralıklarından uyumsuz olması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda ana sese dair yedinci armoniğe kadar uyumlu aralıklar olduğu söylenebilir (Atalay, 2015).

Frekans kavramı Hertz birimiyle ifade edilmektedir ve Hz ile sembolleştirilmektedir. Aşağıdaki görselde frekans aralıkları gösterilmektedir:

Görsel-2 Frekans Aralığı



(Kaynak: Güler, 2020).

2.3. Müzikte Frekans Çeşitliliği

Frekans, müziğin temelinde yer alan temel dinamiklerden birisidir. Bu bağlamda müziğin ortaya çıkabilmesi için de farklı frekanslara sahip birden fazla sesin bir araya gelmesi gerektiği söylenebilir. Seslerin tek bir frekansta tek düze olduğu düşünüldüğünde böyle bir durumda müziğin çeşitlenmesinden söz edilemezdi. Müziğin tek ya da az frekanslı olduğu durumlarda haberleşmenin bir parçası olduğu görülmektedir. Mors alfabesiyle yapılan haberleşme bu durumun bir örneğini sergilemektedir. Bununla birlikte Antik dönemlerdeki sopanın ses çıkaracak büyük bir sınıya vurulmasıyla da haber verilmekteydi. Bu şekilde çıkarılan ses müzik değil haberleşme aracı olarak işlev görmüştür (Uçan, 1996).

Sesin müziğe dönüşmesinde ise sesin frekans aralıklarının çeşitlenmesi gerekmektedir. Ancak ses ya da ses gruplarının müzik olarak adlandırılabilmesi sanatın temel ilkelerinden birisi olan estetiğin de göz önünde bulundurulması gerekliliği unutulmamalıdır. Müzikteki frekanslar bir tür işaret ve sinyal olarak değerlendirildiğinde her bir frekansın bilgi içermesi gerekmektedir. Dinleyicilerin duygusal olarak tepki verdiği şey de frekansların taşıdığı oldukları bilgilerdir (Eraydın, 2006).

Müzik işaretleri bilgi içerir, işaretler ne kadar çok bilgi içeriyor ise o kadar fazla farklı frekans bileşenine sahiptir. Bilgi peşinde olanların karşısına farklı frekans bileşenlerinin neden çıktığını D'Alembert'den Fourier'e kadar uzanan yazılarımızda incelemiş ve her işaret (buna müzik de giriyor) sinüslerin toplamı cinsinden ifade edilebilir demiştik. İşaret

(sinyal) içerdği farklı frekanslar ile anlamlı hale gelir. Anlamlı hale gelen bilgi; kulağımızı okşayan bir ezgi, coşkulu bir marş, duygusal bir balina sesi ve hatta çok uzaktaki iki radyo vericisi arasındaki haberleşmede aktarılan çok önemli veriler olabilir. Günümüzde teknolojinin elverdiği tüm radyo frekans aralıkları neredeyse dolmuş durumda ve bilgi taşınan farklı hizmetlerde kullanılıyor (Tanyer, 2017).

Müzik enstrümanlarından çıkan ses aralıklarının sayısını hesaplamak oldukça zor olsa da çalgılardan çıkan her frekans -düşük ya da yüksek olsa da- ana sesin güçlenmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte farklı frekansların olması başka seslerin duyulmasını sağlayarak müziği zenginleştirmektedir. Frekansın çeşitlenmesinde çalgıların sahip olduğu teller diğer gereçler de etkili olmaktadır. Özellikle tellerin kalın ya da ince olması çalgıdan çıkacak olan sesin frekanslarını belirlemektedir. Daha önce ifade edildiği gibi bu frekansların bir kısmı duyulmuyor olsa da ana sesin tınısının farklılaşmasını sağlaması bakımından oldukça önemlidir (Güngör, 2012).

Frekans aralıklarının çeşitlenmesi bir yandan müziğin yeni bir form ve estetik kazanmasını sağlarken diğer yandan da bu sanatı icra edenlerin zorlanmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda frekans aralıklarının çeşitlenmesi tarihsel olarak incelendiğinde 19. Yüzyıldan bu yana standart olan perde frekansları her geçen dönem değişmeye devam etmektedir. Bu değişim daha çok frekansların yükselmesiyle sonuçlanmıştır (Erdal, 2021). Frekans aralıklarının değişmesinde aşağıdaki etmenlerin öne çıktığı söylenebilir:

- Konser salonlarının ve opera evlerinin büyümesine paralel olarak orkestraların akort ayarlarının yükselmesi
- Teknolojinin gelişmesine paralel olarak enstrümanların daha iyi tellere sahip olması ve daha parlak sesler elde edilmek adına çalgının daha yüksek perdeden akortlanması (Cavanagh, 2009).

Orkestra sayısının artması ve akort ayarlarının çeşitlenmesi müzik frekanslarının da çeşitlenmesini sağlasa da artan çeşitlilik sanatçıların da zorlanmasına neden olmaktadır. Bu zorlanma ses aralıklarının çıkmasında da yeni seslere uyum sağlamakta da kendisini göstermektedir (Erdal vd. 2021).

2.4. Hertz Biriminin Tarihsel Gelişimi ve Sanatçılara Etkisi

Hertz, frekansın birimidir. Frekans, sesin döngüdeki titreşim sayısıdır. Hertz ise bu titreşim sayısının birimsel olarak karşılığıdır. Hertz birimi 19. Yüzyılda Heinrich Hertz tarafından radyo dalgalarının keşfiyle ortaya çıkmıştır. Frekans aralıkları hertz birimi üzerinden ifade edilmeye başlanmıştır. Saniye başına düşen devir sayısı olarak tanımlanırken; “1 hertz saniyede bir devir veya 1 MHz saniye başına bir milyon (1,000,000/s) devir şeklinde tanımlanır. (Parker, 2015).

İnsan kulağının duyma kapasitesi ve yine hertz üzerinden temellendirilmektedir. Müzik eğitiminde de önemli bir rol oynayan hertz birimi kulak ve tempo eğitimlerinde kullanılmaktadır. Bu doğrultuda iyi bir müzik eğitimi almış kişilerin frekansı sadece 2 Hz farklı iki perdeyi bile birbirinden ayırabilirler (Akoğlu, 1999).

Frekans aralıklarının ve yoğunluklarının değişmesi notaların hertz değerlerinin de yeniden değerlendirilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda gerek askeri müziklerin öne çıkmasıyla gerekse de teknolojik etmenlerin öne çıkmasıyla hertz değerleri de değişmeye başlamıştır. Hertz değerlerinin değişiminin frekans aralıklarının değişmesiyle ilgili olduğu da unutulmamalıdır. Bir önceki başlıkta belirtilen frekans değerlerinin farklılaşmasının hertz değerlerine de etki ettiği söylenebilir (Özkan, 2016).

Hertz değerlerinin yükselmesi bir yandan müziğin farklılaşmasını sağlarken diğer yandan da sanatçıların performanslarını da etkilemektedir. Tarihsel olarak incelendiğinde 1877 yılında Wagner’in bu duruma gönderme yaptığı görülmektedir. Döneminin en önemli opera bestecilerinden birisi olan Wagner, Londra Senfonisine akort perdesinin yüksekliği bakımından eleştiriler getirmiştir. Londra Senfonisinin Albert Hall salonunda akort perdesini yüksek ayarlayarak sanatçı performanslarını olumsuz etkilediği ifade edilmektedir (Çak, 2016)

Hertz değerlerinin yükselmesine gelen bir başka tarihsel eleştiri ise 1879 yılında gelmiştir. Dönemin önde gelen sopranolarından birisi olan Adelina Patti akordun yükselmesini eleştirmiştir. Bu bağlamda sanatçı akordun Fransız perde standardı olarak bilinen A=435 Hz seviyesine getirilmesini belirtmiştir (İlgar, Polat ve Bala, 2021).

Orkestraların farklı frekanslarda ve Hertz değerlerinde olması sanatçıların performanslarını etkileyen bir değişken olarak günümüze kadar gelmiştir. Bu bağlamda tarihsel olarak farklı Hertz değerlerinin olduğu gözlemlenmektedir (Erdal vd, 2021).

Aşağıda hertz değerlerinin tarihsel değişimine dair örnekler verilmektedir:

- 1880 yılında J. Ellis kilise müziklerinde de farklı frekansların kullanıldığını aktarmaktadır. Kilise müziğinin temel enstrümanlarından olan orgların standart olarak değil farklı hertz değerlerine göre akortlandığı ifade edilmektedir
- 20. Yüzyılda ise Alman orkestralarının öne çıktığı görülmektedir. Bu dönemde dünyanın önde gelen orkestralarını oluşturan Almanya’da da akortlamanın hertz değerlerinin ortak olmadığı görülmektedir (Haynes, 2002).

Bu bağlamda tarihsel olarak Almanya’da

- 1920’de Berlin Filarmoni 428 Hz,
- 1924’de 435 Hz,
- 1928’de Berlin Staatskapelle Korusu 444 Hz,
- 1935’de Berlin Filarmoni 445 Hz,
- 1943’de Städtisches Orkestrası 450 Hz gibi farklı frekansları standart olarak kullanmışlardır (Haynes, 2002)

Burada belirtilen tarihsel izleğin dışında bir diğer önemli tarihsel dönemi ise 1877 yılı oluşturmaktadır. İlk kayıt cihazı olarak bilinen fonograf 1877 yılında icat edilmiştir. Fonografla birlikte radyonun da icat edilmesi hertz biriminin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu iki temel icat müziğin elektronikte buluşmasını sağlamıştır. Müziğin elektronikte buluşması müzikteki akustiğin değişmesini sağlamakla birlikte yeni müzik setlerinin de ortaya çıkmasını tetiklemiştir. Nitekim sanatçılar elektronik çalgı gruplarına yönelmeye başlamış ve bu durum da perde standardını gündeme getirmiştir. Elektronik çalgı grupları ses ve frekans aralıklarını birbirlerine yakınlaştırdığından perdenin de standart olması ihtiyacını doğurmuştur. Bu bağlamda 1939 yılına gelindiğinde bu yönde girişimler başlamıştır. 1939 yılında düzenlenen 2. Uluslararası Akort Sesi Konferansında tamperaman sisteme bağlı bütün akustik elektronik çalgıların standart akort değeri $A = 440$ Hz olarak kabul edilmiştir (Michels ve Vogel, 2021).

2.4.1. 440 ve 432 Hertz Değerlerinin İncelenmesi

Hertz değerlerin değişmesine dair tartışmalar güncel müzik literatüründe de devam etmektedir. Tartışmaların devam etmesinde iki temel unsurun öne çıktığı söylenebilir. Birincisi bu ses aralıklarının doğaya aykırı olmasıdır. Bir başka nedeni ise hertz değerlerinin insan psikolojisini etkilemesi oluşturmaktadır. Hertz değerlerine dair yürütülen bir başka tartışma nedeni ise hertz değerlerine bağlı olarak sanatçı performanslarının etkilenmesidir (Balanlı, 2019).

Enstrümanların ya da genel olarak orkestranın akordu ve frekansları matematik ve fizikle ilgili şeylerdir. Bu noktada frekans ve frekansa bağlı hertz değerlerinin öne çıktığı daha önce ifade edilmişti. Ancak hertz değerleri sadece fiziksel fenomenlerden ibaret değildir. Bu bağlamda hertz değerleri insan psikolojisi ve doğayla ilgili bir durumdur. Frekansların insan psikolojisine olan etkileri gerek sağlık gerekse de bilinçaltına yönelik yeni yeni araştırmaların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Müziğin insan sağlığına olan etkileri iyileştirme amaçlı da kullanılmaktadır. Müzik terapisi olarak ifade edilen yeni terapi yöntemleri de bu çerçevede ortaya çıkmıştır (Calamassi vd. 2022).

Literatür incelendiğinde 440 ve 442 frekansının insanların kulak sağlığını ve beyin fizyolojisini olumsuz yönde etkilediği dair birçok çalışma olduğu görülmektedir (Balanlı, 2019; Calamassi ve Pomponi, 2019; Aravena, Almonacid, & Mancilla, 2020; Calamassi, 2022; Yağcılar ve Yardımcı, 2021). Buna göre 440 ve 442 Hz'nin değil 432 Hz'in kabul edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Enstrümanların 432 Hz'e ayarlanması ilgili oktavındaki La sesi etkili olmaktadır. 432 Hz'e ayarlanan enstrümanların frekansları, sanatçılar için de oldukça önemlidir. Frekansın 432 Hz'ye ayarlanması sanatçının çok daha iyi bir tonlama ve vurgu yapmasını sağlayacağı düşünülmektedir. 432 Hz, 440 ve 442 Hz'e göre harnomiklerin çok daha iyi duyulmasını sağlamakla birlikte kulakta da daha iyi bir tını oluşturduğu düşünülmektedir (archive.schillerinstitute.com).

La notasının tonunun 432 Hz'ye ayarlanmasının insanı manevi olarak da iyileştirildiği ifade edilmektedir. Müzikal terapide de bu ses frekansı oldukça önemsenmektedir. Bu konuda kısa bir arama ve inceleme yapıldığında birçok farklı video ve bilgiye ulaşılabilmektedir. 432'in hertzin önemsenmesinde sadece müzikal terapi değil doğa ilişkilerinin de öne çıktığı görülmektedir. Doğadaki hareketin ve seslerin genel olarak 432'e hertze karşılık geldiği düşünüldüğünden bu hertzin dışına çıkılmasının insan doğasına da aykırı kabul edilmiştir (Paul, 2019).

440 ve 442 gibi hertz değerlerinin doğaya aykırı olmasının yanı sıra insan psikolojini olumsuz yönde etkilediği de belirtilmektedir. Bu bağlamda 440 ve 442 hertzın insanların psikolojik bilinçaltılarını da kötücül olarak yönettiği kabul edilmektedir. Nazilere atfedilen bu kötücül durum Goebbels'in yapmış olduğu zihin kontrol deneylerinde de kullanılmıştır. Doğa aykırı olan bu frekansların kabul edilmemesi gerektiği belirtilirken La notasının 432 Hz'e akortlanmasının doğaya daha uygun olduğu ifade edilmektedir. La sesinin 432 Hz'e ye akortlanmasının doğaya uygun olmasında ise dünya atmosferinin üretmiş olduğu manyetik dalgalanmaların etkili olduğu savunulmaktadır (Duman, 2023).

Manyetik dalgalanmalar Schuman rezonansı olarak bilinmektedir. Schuman rezonansı dünya ile iyonosfer tabakası arasındaki titreşimlerdir. Bu titreşimler doğal titreşimlerdir. 432 Hz de bu doğallıktan hareketle önerilmektedir. İnsanın müzik bakımından doğaya uygun sesler duyması gerektiği doğasına uygun yolsa hareket etmesi gerektiği belirtilmektedir. Schuman rezonansının frekans değerleri; 33.8, 27.3, 20.8, 14.3 ve 7,83 aralıklarından oluşmaktadır (Ören, 2018).

432 Hz'i savunan yaklaşımların temelinde doğaya uygun olması yer aldığından bu tür yaklaşımların art alanında insanın maneviyatı ve mental sağladığı da öne çıkmaktadır. 432 Hz. doğaya uygun ses aralığını ifade ettiğinden 440 ve 442 Hz'in insanın kendi doğasından uzaklaşması olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla kendi doğasından uzaklaşan insan bu hz aralıklarıyla mental olarak da kötüleşmektedir. Hertz aralıklarına dair değerlendirmeler de genel olarak bu çerçevede sürdürülmektedir. Örneğin Crotti (2017)'ye göre 432 dışındaki frekanslar insanın mental olarak kötü etkilenmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda ona göre hertz değerleri insanlarda saldırganlığa neden olduğu gibi kötümserliğe ve depresyona da neden olabilmektedir (Crotti, 2017).

440 ya da 442 ile 432 hertz arasındaki farkın birçok insan tarafından dinlerken fark edilmesi mümkün olmasa da (bu frekanslar arasındaki farkı dinlerken fark edebilen kişi sayısı oldukça azdır) yine de müziğin ana sesini etkilemektedir. Hertzler arasındaki fark tek tek notalar dinlenirken fark edilemese de parçalar bir bütün olarak dinlenildiğinde ortaya çıkabilmektedir. Özellikle müzik eserleri bir bütün olarak icra edildiğinde ana ses farklı bir frekansta çalındığın hertzler arasındaki farklar duyumsanabilmektedir (Rosenberg, 2021).

432 hertzla 440 ve 442 hertz arasındaki farkın duyumsanmasına *Levitin Etkisi* denmektedir. Bu etkiye göre dinleyiciler aynı parçayı sürekli aynı hertzde dinlemektedir.

Sürekli aynı hertzde dinlenen bir şarkı farklı bire hertzde çalındığında dinleyiciler tarafından fark edebilmektedir. Elbette burada farkın duyumsanmasında şarkılar arasındaki hertz değerleri farkı önemlidir (Keleş, 2021).

Levitin etkisine göre insanların hertzler arasındaki değerleri duyumsaması imkan dahilindedir ve insanların mükemmel bir müzik kulağı yeteneğine sahip olması gerekmemektedir. Günümüzdeki müzik frekansların genel olarak 440 hertz olduğu bilinmektedir. Sürekli bu hertzde müzikler dinlenildiğinden 432 hertzde şarkı dinlenince aradaki fark duyumsanabilmektedir. Ancak aradaki farkın duyumsanması 432 hertzin doğaya uygun ve evrensel olduğu anlamına gelmemekte insanların uzun süredir 440 hertze alışmasında da kaynaklanabilmektedir (Levitin, 2015).

Müziklerin hertz değerlerinin değiştirilmesinde ve standart bir yaklaşımın benimsenmesinde diyapazonların¹ keşfi etkili olmuştur. Diyapazonların frekans aralıkları 400 ve 420 arasında değişmektedir (Yücel, 2013).

Parçaların daha tizden çalınması süreci de diyapazon frekanslarının belirlenmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla tizden çalınan eserlerin dinleyicide daha fazla heyecan uyandırmaya başladığı görülmeye başlanmıştır. Bu durum orkestraların çok daha tizlere göre akortlar yapmasını tetiklemiştir. Müziğin daha tizleşerek dinleyicide heyecan yaratması “spectral centroid” yani hayali merkez olarak ifade edilmektedir. Hayali merkezler herhangi bir enstrüman çaldığında insanların farkında olmasalar da etkilendikleri frekans aralıklarıdır (Turian ve Henry, 2020).

Tiz eserlerin öne çıkmaya ve dinleyicilerde heyecan uyandırmaya başlaması orkestraların akortlarının da değişmeye başlamasına neden olmuştur. Bu bağlamda Londra orkestrası A4=455 hertz frekansına akort edilmiştir. Akort frekanslarının değişmesiyle birlikte eserlerin daha estetik olduğu düşünülse de; bir yandan da bu ses aralığının insan doğasına zihinsel olarak zarar verdiği tartışılmaya başlanmıştır. 432 hertz ile 440 hertz arasındaki tek tartışma nedeni doğal sebepler değildir. Bununla birlikte solistlerin performansları da iki hertz arasında değerlendirilmiştir. Çünkü 440 ya da 442 hertze geçilmesi solistlerin de zorlanmasına neden olmuştur. Bu bağlamda önemli bestecilerden Verdi 432 hertzin standart olarak kabul edilmesini önermiştir. Ancak

¹ Diyapazon, uçları U şeklinde bir elastik metal çubuktan oluşan iki uçlu bir çatal biçimindeki bir akustik rezonatördür. Bir yüzeye veya bir nesneye vurarak titreştirildiğinde belirli bir sabit perdede rezonansa girer ve yüksek tonlar kaybolduğunda saf bir müzik tonu yayar (Yücel, 2013).

Verdi'nin önerisi de kabul görmemiş ve ses frekans aralığı 440 olarak belirlenmiştir (Fanini, 1989).

2.5. Doğal Frekanslar ve Zihinsel Sağlık

Doğal frekanslar, molekül ve atomdan oluşan temel yapıtaşlarının titreşimleriyle meydana gelen içerisinde belirli bir enerji bulunduran titreşimlerdir. Frekansların taşıdıkları enerjiler ise evren için oldukça önemli bir yere sahiptir. Evrende her şeyin enerji üzerine döndüğüyle ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarla birlikte doğal frekansların evren ve zihinsel sağlık üzerine olan etkileri kanıtlanmaya başlamıştır. Evrende bulunan molekül ve atomların titreşim yoluyla enerji taşıması, doğal frekansların tüm evrende etkili olduğunu göstermektedir. Doğa frekanslar ve zihinsel sağlık ilişkisine geçmeden önce frekanslarla ilgili daha detaylı bilgi sahibi olmak önemli olacaktır (Kurnaz, 2023).

Frekans tekrarlama sayısı olarak bilinmektedir. Bir dalganın içerisinde titreşimlerin birim zamanda tamamladığı turlar doğal frekanslardır. Bu titreşim sayıları hertz birimiyle ölçülür ve frekanslar da hertz birimiyle isimlendirilir. Frekanslar aynı zamanda düşük ve yüksek frekanslar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Bu ayrım ise frekansların titreşimlerinin hızına göre yapılmaktadır. Hızlı frekanslar yüksek frekans, yavaş frekanslar ise düşük frekans olarak tanımlanmaktadır. Doğal frekansların taşıdıkları enerjiye sınıflandırılmasında da titreşim hızı ölçüt olarak kullanılmaktadır. Hızlı titreşimler daha fazla enerji oluştururken, yavaş titreşimlerde daha az enerji oluşmaktadır.

Yüksek frekansların taşıdıkları fazla enerji evren ve insanda kullanılmakta, iyi oluşlarını yükseltmektedir. Doğal frekanslarla ilgili literatürde yer alan kavramlardan biri de rezonanstır. Rezonans kavramı enerjinin en yüksek dereceye ulaşma durumudur. Rezonansı doğal frekanstan ayıran temel nokta sistem içerisinde titreşimi olan frekansın dışarıdan bir frekansla eşleşmesi ve enerjinin en yüksek noktaya çıkmasıdır. Rezonans enerjinin farklı alanlarda kullanılmasında ve taşınmasında aktif olarak kullanılmaktadır. Doğal frekanslar evrende her şeyde bulunmaktadır. İnsan vücudunda var olan titreşim ve frekanslar önemli bir enerji kaynağıdır (Torun, 2022).

Doğal frekanslar ve zihinsel sağlıkla ilgili araştırma sonuçlarına geçmeden önce insan vücudundaki enerji akışından bahsetmek gerekmektedir. İnsan vücudunda organlar ve

eklemlerle birlikte titreşimler ve dolayısıyla sürekli bir enerji akışı bulunmaktadır. Bu enerji akışı, hücrelerin yenilenmesinde ve vücuttaki işlevlerin yerine getirilmesinde etkilidir. Dolayısıyla insan vücudundaki enerji akışının düzenli ve uyumlu olması zihinsel ve fiziksel sağlığı doğrudan etkilemektedir. Frekansların insan sağlığı üzerindeki etkileriyle ilgili yapılan araştırmalarda, kişilere dinletilen belirli frekansların vücuttaki enerji akışını hızlandırdığı ve dolayısıyla iyileşmeyi hızlandırdığını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde ses terapisi olarak yer alan bu durum insanların fiziksel ve zihinsel iyi oluşlarını desteklemekte kullanılmaktadır. Frekansların sağlıkta kullanımının yaygınlaşması ve bu bağlamda yapılan araştırmaların da artmasıyla ses terapisi daha popüler bir hale gelmiştir. İnsan vücudunda yenilenme ve iyileşmede frekansların kullanımı oldukça etkin bir role sahiptir. Ses terapisinin işleyişinde insanlara dinletilen seslerin bedenleri üzerindeki olumlu etkileri kullanılır. İnsan vücudunda bulunan doğal frekanslar dışarıdan dinletilen şifa frekanslarıyla uyumludur ve iyileşmeyi desteklemektedir. Frekanslar sadece fiziksel iyi oluş için değil, zihinsel ve duygusal iyi oluş için de kullanılmaktadır (Öztürk, 2020).

Doğal frekanslar ve zihinsel sağlıkla ilgili yapılan araştırmalara göre yüksek frekansların, iyi enerjileri artırdığı, pozitif düşünmeyi desteklediği ve duyguları iyileştirdiği ortaya çıkmıştır. Bunun aksine düşük frekanslar ise insanlarda negatif düşünceyi ve stresi artırmaktadır. Frekansların doğru kullanımı zihinsel sağlık için önemlidir. Uyumlu frekansların bir arada kullanılması sağlık için beklenen faydanın görülmesinde etkili olmaktadır. Titreşim ve enerji aktarımından oluşan frekanslar insan bedeninin devamlılığı ve sağlığı için önemli bir yer tutmaktadır. Frekans, her birimin belirli bir zaman diliminde tekrarlama sıklığıyla ifade edilmekte ve bu bağlamda hertz birimiyle tanımlanmaktadır.

Frekansların isimlendirilmesinde kullanılan birim ifadeleri dalgaların bir saniyede tamamladıkları her bir periyot için 1 bire eşit olmasıdır. Doğal frekanslar, titreşimler, şifa ve ses terapilerinin literatürde kullanımının artmasıyla birlikte müzik ve insan üzerinde yapılan araştırmalar da artış göstermiştir. Müziğin insan psikolojisine olan etkileriyle müzik tanımı tekrar oluşmaya başlamış ve insan psikolojisi üzerinde kullanılan unsurlardan biri olarak görülmeye başlanmıştır. Müzik, insanların sosyal, fiziksel, ruhsal ve psikolojik iyi oluşların katkı sağlayacak birçok bileşe sahiptir. Ritim, melodi, dinamik,

armoni, tını ve doku müziğin temel bileşenleri arasındadır. Tüm bu bileşenlerin insan psikolojisi üzerinde de etkileri bulunmaktadır (Torun, 2018).

Müzik ve insan psikolojisine etkileriyle ilgili yapılan araştırmalara göre müziğin insan psikolojisine olumlu etkilerinin yanında beyin üzerindeki güçlü etkileri de ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda müziğin zihinsel sağlık için kullanılması birçok kurum tarafından açıklanmıştır. T.C. Sağlık Bakanlığı ve Dünya Müzik Terapisi Federasyonunun müzik tanımlamalarına bakıldığında insan psikolojisinin iyileştirilmesinde müziğin kullanım özellikleri yer almıştır. Müziğin temel bileşenlerinin zihinsel sağlık için kullanılmaya başlanması insan psikolojisi üzerine yapılan araştırmaları da artırmıştır. Ayrıca müzik sözlü ya da sözsüz olarak zihinsel sağlık çalışmalarında kullanılmaktadır.

Günümüzde yapılan araştırma sonuçlarına göre müzik insan beyninde birçok yere temas etmekte ve beynini her iki yarım küresinin etkileyen bir bileşen olarak görülmektedir. Dolayısıyla müzik insan beyninde birçok işlevin gerçekleştirilmesinde aktif bir rol oynamaktadır. Motor, psikososyal, duyuşsal ve bilişsel beyin işlevleri bunlar arasında gösterilmektedir. Müziğin etkili bir uyaran olması beyinle ilgili tüm işlevlerde aktif bir şekilde kullanılmasını yaygınlaştırmıştır. Müziğin kendisinin ve müzik dışı enstrümanların zihinsel sağlığa olan etkileri de farklılık gösterebilmektedir. Doğal frekansların uyumlu bir şekilde bir araya gelmesiyle oluşan müziklerin beyne olan etkisinin araştırılması sonucunda özellikle dil ve konuşma terapilerinde müzik kullanımının etkisi ortaya çıkmıştır (Bruscia, 2016).

Zihinsel sağlık ve müzikle ilgili yapılan literatür taraması sonuçlarına göre müziğin motive edici özelliği de ön plana çıkmaktadır. Zihinsel sağlık için önemli yer tutan, pozitif düşünme üzerinde müzik etkili bir araç olarak kullanılabilir. Yaş, cinsiyet, fiziksel durum fark etmeksizin herkesin dinleyebileceği ve hoşlanacağı müziklerin bulunması, müziğin zihinsel sağlıkta kullanılmasını da kolaylaştırmaktadır. Motivasyon kavramı kişilerin sezgileriyle ilişkili bir kavramdır. Müzikle birlikte artan motive gücü geçmişten beridir birçok alanda kullanılmaktadır. Müziğin motive edici gücünün kullanılmasıyla, insan zihnine olan etkisi de görülmeye başlanmıştır.

Zihinsel sağlığın iyileştirilmesi kavramı da birçok özelliği içinde bulundurmaktadır. Motive, olumlu düşünme, pozitif bakış açısı, ruh halinin iyileştirilmesi bu özelliklerin başında gelmektedir. Doğal frekansların doğru kullanılması bu özelliklerin gelişmesinde

etkili bir yere sahiptir. Bununla birlikte müziğin hareket özelliği de zihinsel sağlık için önemlidir. İnsanların motor becerileri ve fiziksel hareketleri müzikle birlikte önemli oranda kolaylaşabilmektedir. Fiziksel aktivitelerin zihinsel sağlığa olan olumlu etkisiyle birlikte müziğin kullanılması da direkt olarak insan psikolojisini iyileştirebilmektedir. Müziğin hareketle ilgili, ritmik katılma, ritmik kenetlenme ve ritmik sürüklenme özellikleri bulunmaktadır. Bu özelliklerin her biri yapısına uygun olarak kişilerde hareket etmeyi kolaylaştırmakta ve zihinsel sağlığı etkilemektedir. Müzik ve frekanslar zihinsel sağlık için tek başına kullanılmazlar. Danışan, danışman ve müzikle birlikte süreç ilerler. Bu unsurlarla birlikte müzik terapi süreci oluşturulur ve ilerler. Bu bağlamda zihinsel sağlık için seçilen müzikler ve bu müziklerin kullanımı profesyonel kişiler tarafından yapılmalıdır (Özbek, 2020).

2.5.1. İnsan Psikolojisi ve 6 Ana Hertz Diziliminin İnsan Psikolojisine Etkileri

Müziğin insan psikolojisine olan etkisi geçmişten beridir araştırılan bir konu olarak bilinmektedir. Farklı frekanslardan oluşan müziklerin frekans tınlarına göre insan psikolojisi üzerindeki etkileri birçok araştırmaya konu edilmiştir. 6 ana hertz dizilimiyle ilgili yapılan literatür taramasında Solfeggio frekansları öne çıkmaktadır. Notaların ilk defa oluşmaya başladığı 11. Yüzyılla birlikte günümüz müzik sisteminin temeli oluşmaya başlamıştır. Guido d' Arezzo tarafından geliştirilen ilk müzik notaları "ut, re, mi, fa, sol, la" şeklinde sıralanmaktadır. Zamanla ut' notası do' ye dönüşmüş, si notası eklenmiştir. Müzik frekanslarının insan psikolojisine etkileriyle ilgili ilk araştırmalar ise 1970'li yıllarda başlamıştır (Reisenweaver, 2012).

Müzik frekanslarının elektromanyetik etkilerini araştıran Joseph Puleo ve insan psikolojisi üzerinde kullanılan Solfeggio frekansları bu bağlamda elde edilen önemli bulgulardandır. Savaş dönemlerinde kiliselerin güçlerini sağlamak için kullandıkları sesler ve radyolarda çalan farklı müziklerle insanların psikolojileri etkilenmeye çalışılmıştır. Tüm bu bilgilerden ve araştırma sonuçlarından yola çıkarak 6 ana hertz dizilimi ve insan psikolojisi üzerine etkileri özetlenmektedir (Micunovic, 2023; livetobloom.com).

- Ut (Do) 396 Hz: Korku ve suçluluk duygusuna karşı savunma

Bu frekansla kişilerin psikolojik olarak korku ve kaygılarına karşı daha dirençli hale gelmesi desteklenmektedir. 396 do frekansı kişilerin suçluluk gibi olumsuz duygularıyla baş edebilmelerine yardımcı olmaktadır (Micunovic, 2023).

- Re – 417 Hz Değişimi kabullenme ve uyum sağlama

Frekansla kişilerin anda kalabilmesi kolaylaşır ve bu frekansın dengeyle olan ilişkisi kişilerin uyumu bulmada desteklenmesinde önemli bir yer tutar. 417 hertz sakral çakrayla etkileşim halindedir ve kişilerde var olan duruma uyumlarını artırmada etkili bir yöntemdir (Noshokaty and Mohamed, 2022).

- Mi – 528 Hz – DNA onarımı, gelişimi ve sevgi,

528 frekansı literatürde sevgi frekansı olarak geçmektedir. Solfeggio frekansları arasında en popüler frekans “mi” yani 528 frekansıdır. Bu sesler DNA yenilenmesinde ve kişilerde yaratıcılığın artırılmasına etkilidir. Horowitz bu frekansı varoluşun müzikal matematiği olarak tanımlamıştır (Horowitz, 2019).

- Fa – 639 Hz – ilişkisel denge ve bağ,

639 frekansı kişilerarası ve sosyal ilişkileri düzenleyen bir frekanstır. Bu frekans literatürde kalp çakrasını etkileyen Fa notası olarak da yer almaktadır. İnsan psikolojisi üzerinde empati, bağlılık ve tolerans konularında etkindir (Joseph, 2019).

- Sol – 741 Hz – İfade gücünü artırma ve çözüme ulaşmada kolaylık,

741 hertz frekansının insan psikolojisinde etkili olduğu birçok konu bulunmaktadır. Kendini ifade etme, cesaret, çözüm odaklı düşünme ve neden sonuç ilişkisi kurma bunların başında gelmektedir. Ayrıca bu frekansın beyinle ilgili de işlevleri bulunmaktadır. Beyne zararlı elektromanyetik radyasyonların temizlenmesinde etkilidir (livetobloom.com).



3. BÖLÜM MÜZİKTE AKORT SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

3.1. Akort Sistemleri ve Tarihi

Akort kavramı müzikal bir terim olarak bir oktavın içinde yer alan ses aralıklarını ifade eden bir sistemdir. Kesirsel oranlarla gösterilen akort sistemi ses aralıklarının saf, tam haliyle kullanır ve seslerin içerdiği komalar herhangi bir ilave ayarlama olmaksızın olduğu gibi bırakılır. Bu bağlamda dikkat çekilmesi bir diğer kavramı ise temperaman oluşturmaktadır. Temperaman oktav içindeki ses aralıklarının kesirsel bir şekilde ifade edilemediği sistemi ifade etmektedir. Akort kavramının ve sisteminin temperamandan en önemli farkını evrenselliği oluşturmaktadır. Temperaman ise müzik türüne ya da kültürel etmenlere göre değişmektedir. Akort kavramının evrensel bir sistemi ifade etmesi akortlama süreçlerinin standardize olmasında da kendisini göstermektedir (Barbour, 2004).

Akort sistemleri düzenli ve düzensiz olarak ikiye ayrılmaktadır:

- **Düzenli Akort Sistemleri**

Düzenli akort sistemlerinin tarihi Pisagora dayanmaktadır. Eşit temperamanlı akort sistemi, tonlamalı temperamanlı akort sistemi ve pisagorcu akort düzenli akort sistemlerindedir. Düzenli akort sistemleri 19. Yüzyıl da Bosanquet tarafından kavramsallaştırılmıştır. Bosanquet, akort sistemlerinin düzenlerini eşit aralıklara bölerek hesaplamıştır. Düzenli akort sistemleri kendi arasında pozitif ve negatif sistem olarak ikiye ayrılmaktadır. Pozitif sistem beşli aralıkların oranlarının 3:2'den büyük olduğu sistemleri ifade ederken negatif sistemlerde ise oranlar 3:2'den küçüktür (Araz, 2020).

- **Düzensiz Akort Sistemi**

Düzensiz akort sistemlerinin düzensiz olmasının nedenini akort sisteminin birden fazla farklı ayarda yapılması oluşturmaktadır.

Modern dönemde de kullanılmaya devam edilen akort sistemlerinin temelinin Pisagor'la birlikte atıldığı söylenebilir. Pisagor, hem felsefeci hem matematikçi hem de müzikle ilgilenmiş bir düşünce insanıdır. Matematik ve müzik ilişkisi de Pisagorla birlikte başlamıştır. Nitekim Pisagor matematiksel kesirler ve formüller ses uyumları arasında ilişkileri incelemiştir. Hem deneysel hem de teorik olarak hesaplamalar yapan Pisagor,

ses uyumu ve matematiksel ifadelerini çan deneyiyle ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Çanlarla bir ses dizisi oluşturan Pisagor; çanlara vurarak ses aralıklarını keşfetmiştir. Buna göre Pisagor; tam sesin 9:8 oranına, dörtlü aralığı 4:3 oranına, beşli aralığın 3:2 oranına ve sekizli aralığında 2:1 oranına denk geldiğini keşfetmiştir (Terpstra, 1993).

Pisagor'un akort hesaplamaları için kullandığı (çanlardan başka) bir başka müzik aletini ise monokord² oluşturmaktadır. Çanlarda olduğu gibi monokordlarda aynı oranlamaların yapılması kolay olduğundan bu enstrümanın tercih edildiği söylenebilir. Pisagor tam sesi 9 eşit parçaya bölmektedir (Acil ve Genç, 2022).

Aşağıda Pisagor akort sistemindeki aralıklar gösterilmektedir:

- Tam sekizli 2:1
- Tam beşli 3:2
- Tam dörtlü 4:3
- Majör üçlü 5:4
- Minör altılı 8:5
- Minör üçlü 6:5
- Majör altılı 5:3
- Majör ikili 9:8 (Araz, 2020).

Pisagor akort sisteminin temellerini atsa da çağdaş akort sisteminde görülen doğuşkanlar daha sonraki dönemlerde ortaya çıkmıştır. Hertzler arasındaki farklarda da doğuşkanlar son derece önemlidir. Pisagor sonrası Batlamyus'da akort sistemleri üzerine çalışmıştır. Üst doğuşkanlar Batlamyus tarafından keşfedilmiştir. 16. Yüzyıla gelindiğinde ise Zarlino hem akort sistemlerini hem de doğuşkan kavramını daha da genişletmiştir (Fauvel, Flood ve Wilson, 2003).

² Sonometre olarak da bilinen bir monokord, bir dize içeren eski bir müzikal ve bilimsel laboratuvar aletidir. Monokord terimi bazen, müzik yayları olarak da bilinen, yalnızca bir telli ve çubuk şeklinde bir gövdeye sahip herhangi bir müzik telli enstrümanın sınıf adı olarak kullanılır (wikipedia.org).

3.2. Akortlama Bağlamında 432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Tarihçesi

Akortlama çalışmalarının tarihi Pythagóras'a geri götürülebilse de gerek bu dönemlerde gerekse de 16. Yüzyıla kadar olan aralıkta modern anlamda bir gelişme olmadığı söylenebilir. Özellikle 16. Yüzyıla kadar olan dönemde akortlama açısından bir gelişmenin olmamasında akort cihazlarının olmaması ve basılı notalarının bulunmaması etkili olmuştur. Sanayileşmeyle birlikte üretim birçok alanda olduğu gibi müzik aletlerinin üretiminde de hız kazanmıştır (Can, 2001).

Seri üretilen enstrümanlar kendi perde standartlarına göre üretilmeye başlandı. Bununla birlikte müzisyenlerin solo performansların dışına çıkarak birlikte müzik yapmaya başlayınca farklı enstrümanlar için ortak bir perde standardı ihtiyacı doğmuştur (Araz, 2020).

Konser organizasyonlarında evrensel bir perde standardının yakalanmak istenmesinin tarihinin 17. Yüzyıla birlikte başladığı görülmektedir. Ancak bu girişimlere rağmen ülke içinde farklı besteci ve solistlerin kendi şahsi standartları da olagelmıştır. 17. Yüzyıl öncesinde akortlamanın gelişmesinde rönesansın da etkileri bulunmaktadır. Aydınlanma birçok alanda olduğu müzik alanında da standardize olmayı tetiklemiştir. Rönesans itkisiyle başlayan akortlama sürecinin 20. Yüzyıl ve sonrasında da devam ettiği söylenebilir. Bu bağlamda Erdal vd (2021) şu ifadelerle yer vermektedir:

“Rönesans'tan bu yana Avrupa'nın hemen her orkestra ve korosunda farklı akort frekanslarının kullanılması şaşırtıcı değildir. 15. Yüzyılın ilk yarısından sonra müziğin hızlı bir gelişim çizgisine girmesi, tamperaman (equal) sistemin olgunlaşma süreci, müzik formlarının çeşitlenmesi, çalgıların çoğalması ve var olanların fizyolojik özelliklerinin gelişmesi vb. etkilerle besteciler ve müzisyenler zamanla toplu müzik icralarına daha çok yönelmişlerdir. Bu bağlamda özellikle 19. yüzyıldan sonra standart perde frekansı sürekli bir yükselme eğiliminde olmuştur” (Erdal vd, 2020: 13-14).

Perde frekanslarının yükselmesi bir yandan solistlerin ve orkestralarının uyum sağlanmalarını zorlaştırırken diğer yandan da hertz değişimlerinin doğaya uygun olup olmadığı tartışmalarını ortaya çıkarmaktadır. Bu gelişmelere dair ilk düzenlemelerin Johann Sebastian Bach dönemine denk geldiği görülmektedir. Bu bağlamda ilk düzenlemelerden birisi Orta oktavdaki C (Do) sesinin frekansının 256 devirle akortlanmasıdır.

16 ve 17. Yüzyılda herhangi bir notanın perde aralıklarının belirlenmesi adına yeni teknik yöntemler geliştirilmeye başlandı. Bu yeni yöntemlerle notaların tam perdeleri saniyedeki devir sayısı üzerinden tespit edilmiştir. Bu bağlamda akortlama tarihinde en öne çıkan isim ise akustik alanın önde gelen isimlerinden olan Joseph Sauveur (1653-1716)'dur. Joseph Sauveur, öncelikle notaların frekans değerlerini ölçerek işe başlamıştır. Bu ölçüm işlemleri eskiden beri devam edegelen müzik ve matematik ilişkisinin aydınlanmayla birlikte hız kazandığını göstermektedir. Joseph Sauveur da günümüzde “do” olarak bilinen “ut” değerinin frekansını 256 olarak hesapladı. Hesaplamalarda org borularını kullanan Joseph Sauveur kendinden sonraki isimlere de öncü olmuştur (Tennenbaum, 1992).

Joseph Sauveur sonrası dönemde ise Alman bestecilerin frekans aralıklarının ölçülmesi için çalıştıkları görülmektedir. Bu bağlamda Barok döneminin en önemli isimlerinden birisi olan Johann Sebastian Bach döneminin bilim adamı ve müzisyenleri iletişim halinde olmuş ve frekans hesaplarını takip etmiştir. Dolayısıyla Sauveur'un çalışmalarını biliyordur. Kendisi de Sauveur gibi akustik konusunda ve org yapımında uzman olduğundan frekans hesaplamalarını takip etmiştir. Sadece Bach değil Ludwig van Beethoven da frekans ölçümlerini takip etse de bu konudaki ilk tespiti Ernst Chladni (1756-1827) yapmıştır. Ernst Chladni müzik teorisi üzerine bir eser kaleme almıştır. bU eserde bilimsel akortu net bir şekilde tanımlayan ilk kişi olmuştur. Ona göre bilimsel akort $C=256$ olarak belirlenmiş ve bu tespit 20. Yüzyıla kadar standart bir perde olarak kabul edilmiştir (Tennenbaum, 1992).

19. yüzyıl sonrasında ise genellikle daha tiz seslerin öne çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu beklentinin oluşmasında konser salonlarının büyümesi ve enstrüman üretimlerindeki tel yapısının değişmesi etkili olmuştur. Bu beklenti çerçevesinde 1815 yılındaki Viyana Kongresinde daha yüksek frekansta akortlama yapmaya yönelik beklentiler müzik camiasıyla paylaşılmıştır. Özellikle Rus Çarı Alexander'ın ifadeleri ve Avrupalıların da bu alana dikkat çekmesini sağlamıştır. Perde aralıklarının daha yüksek ve tiz olmasına dönemin klasik müzik sanatçılarının bir kısmı karşı çıksa da bir yandan opera sanatının önemli isimlerden olan Richard Wagner diğer yandan yine dönemin ünlü bestecilerinden Franz Liszt daha tiz bir perde frekansını savunmaya başlamıştır. Bu dönem müzik akımı bakımından romantik döneme ve 1840'lı yıllara denk gelmektedir. Dönemin diğer sanatçı ve bestecilerinde görülen enstrüman üretme anlayışı Wagner'de

de görülmekteydi. Bu bağlamda Wagner yeni frekans aralığına göre yeni bir fagot tasarlamıştır. A=440 Hz ve üzerindeki frekanslarla çalınacak şekilde tasarlanan fagot, akortlama tarihi açısından da 440 Hz'nin savunulmaya başlaması açısından da önemlidir. Wagner 440 Hz'ye geçişi sağlamış olsa da bu dönemde farklı akortlamaların devam ettiği ve standartlaşmanın olmadığı görülmektedir. Nitekim gerek Venedik gerekse de Avrupa'nın diğer önemli müzik merkezlerinde A=420 VE A=460 gibi daha tiz seslere göre ayarlanan yerler de bulunmaktadır (Tennenbaum, 1992).

Buraya kadar olan tarihsel gelişmeler incelendiğinde 440 Hz'nin ilk defa Wagner ve Liszt tarafından ortaya konduğu söylenebilir. Akort sistemlerinin standartlaşmaya başlama eğilimlerinin de bu döneme denk geldiği görülmektedir. Bu dönemle birlikte akortlama sesinde referans olarak La (A4) perdesi de kabul edilmiştir (Barbour, 2004).

1850 yılına gelindiğinde ise sadece müzik camiası değil devletlerinde perde aralıklarının belirlenmesine etki etmeye başladığı görülmektedir. Bu girişimler akortlamanın standardizasyonu açısından da önemlidir. Bu dönemde Fransız devleti, opera bestecisi olan Giacomo Rossini'yle birlikte 1859 yılında bir yasa çıkardı. Bu yasaya göre perde aralıkları düşürülmüştür. Perde aralıklarının en düşüğü olan (A= 434 Hz ve A= 456 Hz aralığındaki) La sesini, o dönemde Fransa'da yaygın olarak kullanılan ve soprano ses [icra] sahasındaki kaymalara yakın tutulabilecek en yüksek perde olan C= 256 Hz'teki konumlarına göre A= 435 [Hz'e] ayarlanmıştır (İlgar, Polat ve Bala, 2021).

Fransız La sısı olarak literatüre giren bu belirleme dönemin ünlü bestecilerinden olan Giuseppe Verdi tarafından eleştirilmiştir. Çünkü ona göre aynı notaya Roma'da La denirken Fransa'da Si Bemol denilmektedir. Bu durum Avrupa müziğinde de standardizasyon olmadığını göstermektedir. Standardize etme sorunun farkında olan Fransızlar 1859 yılındaki çıkarmış oldukları yasayla akort frekanslarının daha yüksek olmasını engellemek istediklerinden A=435 Hz'yi yasal standart olarak kabul etmiştir (Kent, 1998).

Bu belirleme Avrupa'nın diğer ülkelerini doğrudan bir şekilde ilgilendirmese de yapılan bu standart Fransa ve İngiltere'de de kabul edilmiştir. A=435 standardının İngiltere ve Fransa'da da kabul edilmesinde dönemin müzisyenlerinin baskısı etkili olmuştur. Frekansların standardize olmaması sanatçı performanslarını olumsuz etkilediğinden sanatçıların girişimleri bu yönde değerlendirilmelidir (Palmblad, 2018).

Fransız akort sistemi İngiltere’de kabul edilse de kısa bir süre sonra İngiltere’de frekans çalışmaları yeniden gündeme gelmiş ve Fransızların belirlemiş olduğu standart terk edilerek $A=440$ ’ a geçilmiştir. Hertz ölçümleri diyapazonlarla yapıldığından bu gereçlerin üretilmesindeki detaylar da frekansın ölçülmesinde etkili olmaktadır. Haynes (2004)’e göre İngiltere’nin $A=440$ değişiminde de yanlış diyapazon üretimleri etkili olmuştur. Çünkü ona göre diyapazonları üreten dernek sıcaklık derecesini yanlış hesaplamış ve 440 olması gereken Hz 450 Hz olarak ayarlanmıştır. Buna bağlı olarak da 1877 yılında Avrupa’nın önemli konser alanlarından olan Londra Albert Hall’daki perde frekansı $A=455$ Hz olmuştur (Palmlad, 2018).

Giuseppe Verdi’nin 1884 yılından itibaren $A=432$ hertzi kurumsal bir şekilde standartlaşması için çalıştığı bilinmektedir. Verdi’nin bu dönemde başlattığı girişimler günümüzde de devam etmektedir. Ancak 432 Hertz’e alternatif olarak 440 ve 442 her zaman gündemdeki yerini korumuştur. 1885 yılına gelindiğinde Verdi’nin benimsemiş olduğu 432 Hertz’in standartlaştırılamayacağı Viyana bir kongrede dile getirilmiştir. Bununla birlikte ikinci dünya savaşına kadar olan dönemde gerek New York Metropolitan operasında gerekse de Fransa da ve birçok farklı sahnede La sesinin perdesi 432-435 arasında akort edilmiştir (Michels ve Vogel, 2013).

17. yüzyıldan 1900’lü yılların ortalarına kadar Fransa başta olmak üzere Avrupa genelinde ve Amerika’da $C=256$ Hertz (Do sesi) bilimsel perde kabul edilmiştir. Frekanslar arasındaki bu farklılık ve standardizasyon problemi 20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra değişmeye başlamıştır. Bu bağlamda $A=440$ Hz $C=256$ Hz’nin yerini almaya başlamıştır. 440 hertz frekansı uluslararası alanda daha geniş çapta kabul görmeye başlamıştır (İlgar, Polat ve Bala, 2021).

20. yüzyıl öncesinde ya da 20. Yüzyılın ilk çeyreğinde ise akortlardaki standartlaşma problemi devam etmiştir. İngiltere eski akort düzeni özellikle ordudaki müzisyenler tarafından sürdürülmüştür. Ordudaki ses perde aralığı bir dönem 440 Hz olarak belirlenmiştir. Bu dönemde dünyanın en iyi orkestralarına sahip Almanya’da da 400 ve üzerindeki hertz aralıklarının kullanıldığı bilinmektedir. Berlin Filarmononi de 428 hertz kullanılmaktaydı. 1924’e gelindiğinde ise 435 Hertz’e geçilmiştir. Almanya’daki bir başka orkestra olan Staatskapelle Korosunda ise 444 Hertz kullanılmıştır (Ellis ve Mendel, 1981).

Günümüzde ise birçok yerde A=440 Hertz kullanılmaktadır. Enstrümanların akortlanması da A=440 uyarınca piyanonun Do4 oktav aralığında bulunan “La” perdesinin temel alınmasıyla yapılmaktadır. A=440’ın uluslararası alanda standardize edilmesinde ikinci dünya savaşı öncesi yapılan konferanslar etkili olmuştur. Bu konferanslarından en önemlilerinden birisi olan 2. Uluslararası Akort Sesi Konferansı’nda 1939 yılında akort frekansı A=440 Hertz olarak kabul edilmiştir (Michels ve Vogel, 2021).

Nazi Almanya’sının önde gelen isimlerinden birisi olan Joseph Goebbels³’in de A=440 hertz’in kabul edilmesinde tarihi bir rol üstlendiği söylenebilir. Nitekim Joseph Goebbels 2. Uluslararası Akort Sesi Konferansı’na akortlamanın ve perde standardının tizleştirilmesine karşı çıkan Fransız ve İtalyan müzisyenleri davet etmediği görülmektedir. Bu karar Fransız bestecilerin muhalefetine rağmen alınmıştır. Günümüzde de devam eden A=440 tartışmasının bir sebebinin de bu durum olduğu söylenebilir. Nazilerin bu frekanslar insanların bilinçaltına müdahale düşüncesi çağdaş müzik literatüründe de tartışılmaktadır. Çünkü bu frekansın insan doğasına aykırı olduğu ifade edilmektedir. 432 hertz ise doğaya çok daha uygun düştüğü gibi icracıları da rahat ettirdiği söylenmektedir (Cavanagh, 2009).

Londra’daki ikinci konferans ise ikinci dünya savaşı sonrasında 1953 yılında toplanmıştır. Bu konferans da ilk konferans gibi Uluslararası Standardizasyon Örgütü tarafından düzenlenmiştir. Bu konferansa A=400 yeniden gündeme geldi. Frekansın tizleşmesine karşı çıkan müzisyen ve teorisyenler bu konferansta da yer almamışlardır. Bu konferansta A=440 hertz yeniden kabul edilmiştir. 1955 yılında ISO tarafından A=440 Hertz yürürlüğe sokulmuştur. 1975 yılında ise aynı karar yeniden onaylanmış ve evrensel bir standart haline gelmiştir (Palmlblad, 2018: 5).

Her ne kadar Almanya ve Amerika’lı caz yorumcuların A=400 hertzi önemsemiş ve kabul etmiş olsalar da Fransız bestecilerin önemli bir kısmı akortlamanın bu kadar tiz bir ses de yapılmasına her zaman karşı çıkmışlardır. Fransız müzisyen ve bestekarlar A=440 Hertze karşı A=432’yi desteklemişlerdir.

Bu durum akord standardizasyon sorunun devam ettiğini göstermektedir 1971 yılına gelindiğinde Avrupa Topluluğu tarafından Time Dergisinde akord konusu yeniden

³ Dr. Paul Joseph Goebbels, 1933-1945 yılları arasında Halkı Aydınlatma ve Propaganda Bakanlığı yapmış Alman politikacı ve Nazi Almanyası’nın ikinci şansölyesi. Adolf Hitler’in en yakın arkadaşlarından biri ve en sadık yandaşıydı (wikipedia.org)

gündeme getirildi. Yayınlanan çalışmada daha önce A=400 hertz standart olarak kabul edilmiş olsa da bu hertz aralığının birçok yerde reddedildiği ve uygulanmadığı belirtilmektedir. Aynı çalışmada daha önce A=440 hertz kabul edilmesine rağmen Moskova'da Londra'da ve Fransa'nın muhtelif yerlerinde A=435 hertz kullanıldığı da ifade edilmektedir. Çalışmada A=435 hertz tercih edilmesinde gırtlak gevşetici bir ton olmasının etkili olduğu söylenmektedir. Benzer bir şekilde kilisedeki orglarında farklı frekanslarda akort edildikleri aktılmaktadır (Tennenbaum, 1992).

Bu çalışmanın 1970'li yıllar içerdiği düşünüldüğünde de bu yıllarda da frekans standardının tam olarak tesis edilemediği söylenebilir. Nitekim Konferansın almış olduğu A=440 kararının birçok müzisyen ve besteci tarafından kabul edilmediği görülmektedir. Bu frekans aralığının kabul edilmemesinde günümüzdeki nedenlerle tarihsel nedenlerin örtüştüğü görülmektedir. İki temel nedenden birisi tiz frekansların sanatçıların gırtlak yapısını bozarak icranın kalitesini bozmasıdır. İkinci nedeni ise bu frekans aralıklarının doğaya uygun olmamasıdır. Bu tartışmalar güncel tartışmalarda da devam etmektedir. Tartışmaların bir diğer nedenini ise eski klasiklerin genellikle A=432'e göre yazılmış olmasıdır. Bu frekansa göre yazılan eser farklı tondan çalındığında eserin ana muhtevasının bozulduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda eski eserlerin önemli bir kısmı Mozart'ın La olarak ifade ettiği A=427-430 hertz aralığında yazılmıştır. Enstrümanlarda C=256 frekansına göre akort edilmektedir. 1980 yılına gelindiğinde ise Roger Norrington ve Christopher Hogwood gibi konser topluluklarının şefleri hem Beethoven ve Mozart'ın eserlerini A=430 frekansına göre çalmaya başlamışlardır. Tennenbaum (1992) Norrington ve Hogwood'un frekansların değişmesine yönelik röportajlarını şöyle aktarmaktadır: “uluslararası müzik piyasasında satışa sunulan kaset, plak ve CD] albüm kapaklarında bu pragmatik nedeni [açıkça] belirttiler: “1780-1827 [yılları arasındaki] döneme ait Alman [yapımı] çalgılar ve hatta bu çalgıların kopyaları dahi yalnızca A= 430 [Hz frekansına göre] akort edilebilirler.” (Tennenbaum, 1992).

Bu röportajdan hareketle bazı klasik eserler yeniden 432 ve 430 hertze göre çalınmaya başlanmıştır. Albümler de bu hertz aralığına göre çekilmiş ve satılmıştır. Bu bağlamda 1980 yılıyla birlikte 440 hertz ikinci planda kalmaya başladığı söylenebilir. 432 hertze yeniden dönülmesinde solistlerin beklentileri etkili olduğu gibi bu aralığın destekçilerinin öne çıkması da etkili olmuştur. Ancak gerek 80'lerde gerekse de sonraki dönemlerde 440 ve 442 hertz aralığına göre de akortlama yapılmaya devam etmiştir.

3.3. 432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Tınsal Özellikleri

Müziklerin tınlarının oluşmasında frekans değerleri etkili olmaktadır. Farklı frekans değerlerine göre farklı ton ve tınlar oluşmaktadır. 440 Hz enstrümanların akordu için kullanılan frekanstır. Bu bağlamda çalışmalarda en fazla tercih edilen frekans da 440 hertz olmaktadır. 440 Hz frekansının farklı müzik aletlerinde denk geldiği notalara bakmak gerekirse, ilk olarak bu frekans piyanodaki La notasın karşılık gelmektedir. 432 Hz frekansıyla ise çeşitli müzik düzenlemeleri ve akordeonları yapılmaktadır. Ayrıca farklı kullanım alanları olan 432 Hz frekansı rahatlama ve meditasyon tarzında müzik yapan sanatçılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu iki frekans arasındaki aktarım çeşitli müzik yazılımlarıyla yapılabilmektedir. 432 ve 440 frekanslarının dönüştürülmesiyle ilgili oluşturulan programların bazı olumsuz tarafları da bulunmaktadır. Bu frekansların değişmesiyle ilgili, dijital yazılımların veya enstrümanların kullanılması arasında bazı farklılıklar oluşmaktadır (Erdal vd, 2021).

Müzik eserlerinin frekanslarının 432'den 440'a dönüştürülmesiyle bazı sorunların ortaya çıktığı görülmektedir. Bu sorunların başında da hertz aralıklarının tınsal özellikleri oluşturmaktadır. Tınsal özelliklerin değişmesinde sadece hertz aralıklarının akortlamadaki değişimi değil bununla birlikte çağdaş kayıt sistemlerinin de etkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda tınsal farklılaşma dijital kayıt özellikleriyle de farklılaşmaktadır. Herhangi bir müzik parçasını canlı kaydetmekle dijital olarak kaydetmek farklı hertzlerle gerçekleşmektedir. Bu bağlamda 440 hertz ve 432 hertz arasındaki tınsal farklılıklar kayıt bağlamında şöyle değişmektedir:

- Müzik eserlerinin frekans değerleri dijital olarak dönüştürülebilmektedir. Bu dönüşümün ilk kaydında da eserin orijinal perde akordu olan 440 hertz korunabilmektedir. Dolayısıyla ses profilleri, enstrümanlardan gelen ses tansiyonları da bozulmamaktadır.
- Bir müzik kaydı gerçek çalgılarla yapıldığı zaman, çalınan gerçek enstrümanlar üzerindeki akordun değiştirilmesi (440 Hz ya da 432 Hz), aynı zamanda çalgıların (gitar, keman, bağlama vb.) üzerindeki örneğin ses tüşesine ve tele uygulanan gerilimi de değiştirmektedir. Böylelikle bu enstrümanlar tarafından üretilen seslerin harmonikleri (doğuşkanları) yani üst ton yapıları da değişmektedir (Erdal vd., 2021).

- 440 hertzin insan doğasına uygun olmadığına yönelik araştırmalar bu hertz aralığının beyin fizyolojisine ve kulağa zarar verdiğini belirtmektedir.
- 440 hertz ile 432 hertz arasındaki temel tınısal farklılıklardan birisini de sanatçıların icra süreçlerinde kendisini göstermektedir. 432 hertz icracıların daha yumuşak geçişler yapmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu hertz aralığı sanatçıların daha iyi entonasyon yakalaması açısından da 440 hertze göre daha iyi bir aralık sunmaktadır.
- 432 hertzde doğuşkan sesler de 440 hertze göre daha iyi duyulmaktadır. Bu durum dinleyicilerin rahatsız olmamasını sağladığı gibi 432 hertzin daha iyi bir tını sağladığını da göstermektedir. Ancak hertzler arasındaki akort tartışması göreceli bir şekilde devam ettiğinden tını yönünden 440 hertzi benimseyenler de bulunmaktadır.
- Müzik eserlerinin hangi frekansla üretildiği de eserin çalınmasında etkili olmaktadır. 432 hertze göre yazılmış bir eserin 440 hertzde çalınması eserin temel seslerini bozabilmektedir. Bu değişim sadece ana sesin tınısında değil enstrümanların da farklı hertzlere göre akort edilmesinde de kendisini göstermektedir.
- Düşük gerilimli bir frekansa akortlanmış çalgının tınısının ses fiziği açısından haliyle daha yumuşak ve puslu bir niteliğe sahip olarak değişime uğradığı açıktır, ancak bu akustik değişimle birlikte insanın hem psikolojisine hem de fizyolojisine etki eden tınısal enerjinin kısmen de o çalgıyı icra eden müzisyenin elinde olduğunu belirtmek mümkündür.
- 432 ve 440 hertz arasındaki tınısal farklılıkların değerlendirilmesindeki temel değişkenlerden birisini doğal sese olan yakınlık ve uzaklık ilişkisi oluşturmaktadır. Bu bağlamda La'nın (A4) 432 hertze ayarlanmasının manevi olarak insanı rahatlattığı düşünülmektedir. Çünkü bu hertz aralığı insan doğasına uygun olandır. Tam da bu nedenden dolayı müzik ya da ses terapisi ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte gerek standardize etme süreçlerin yapılan konferanslarda gerekse de sonrasında kiliselerin orglarının 432'ye göre akortlandığı görülmektedir. 440 ve 442 hertz ise insan doğasına aykırı olduğundan hem icracının zorlanmasına neden olmakta hem de insan fizyolojisini

bozmaktadır. 432 hertzle 440 hertz arasındaki doğa mücadelesinin bir diğer nedeni de Nazilerin 440 hertz için ısrarcı olmasıdır. 440 hertzdeki tınların insan zihnini olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

- Doğal nedenlere göre 432 hertz tınısını kabul eden grup Schuman Rezonansını örnek göstermektedir. Dünyanın titreşim ve frekans değerlerinin 432 hertze daha yakın olduğunu ifaden bu yaklaşım 440 hertz tınlarının doğal olmadığını yönünde yorumlanmaktadır.
- 432 hertz genellikle 440 hertze gören daha düşük tınısal gerilim içermektedir. Bununla birlikte her iki hertz aralığı dinleyiciler için icracılar için de enstonasyon, tının gür olması, tonun yumuşak olması, ses dalga salınımı, doğuşkan sesler açısından farklılıklar arz etmektedir.
- 432 hertz ve 440 hertz arasındaki tınısal farklılıkların etkisinin değerlendirilebilmesi adına birçok farklı akademik çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar bir yandan 432 hertz daha rahat hissettirdiği ifade edilse de bir yandan da 440 hertz için rahatsızlık vermediği belirtilmektedir. 432 hertz öne çıkmasında daha önce de ifade edildiği gibi Schuman rezonansının ölçümleri önemlidir (Palmblad, 2018)
- 432 hertzle 440 hertz arasındaki 8 hertz fark iyi bir müzik kulağına sahip olan kişilerin dışında fark edilmesi oldukça güçtür. Tınısal farkın oluşmasında ise ana sese eklemlenen doğuşkanlar etkili olmaktadır. 8 hertzlik farkın anlamlı ve önemli olup olmadığına yönelik Crotti ve Bosman'ın çalışmaları örnek verilebilir. Bu araştırmada Schuman Rezonansı dikkate alınmıştır. Çalışmada aradaki 8 hertzlik farkın insan biyolojisini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (Crott, 2017).
- Her iki hertz arasındaki tınının farklı olması sadece perde farkında kaynaklanmamaktadır. Özellikle büyük orkestralarda hertz farklılıkları birçok açıdan tının değişmesine neden olmaktadır. Her bir enstrüman bağlı olduğu özelliklere göre -tellerin sert olması vs. -hertz aralığını farklı bir tınıda göstermektedir. Tınının eserin orijinaline göre söylenmesi noktasında ise icracıların etkilendiği görülmektedir. Frekans aralığının yükselmesi icracının zorlanmasına neden olduğu gibi eserin ana frekansında da uzaklaşılmasına neden olabilmektedir.

- İki frekans arasındaki 8 hertzlik farkın Schuman rezonansındaki aralıklara yaklaşması ya da uzaklaşması depresyona neden olduğu gibi uykuyu da tetikleyebilmektedir (Crotti, 2017).
- 432 ve 440 hertz arasındaki tınısal fark sadece müzikologlar tarafından değil sağlıkçılar tarafından da çalışılmaktadır. Diş bakımı sırasında hastalar gergin ve kaygılı olduğundan 432 hertz de müzikler dinlenilmesinin yararlı olacağı belirtilmektedir (Di Nasso vd, 2016). Bu tür çalışmaların yapılmasında her iki frekans arasındaki temel farkın sadece müzikal bir teknik fark değil biyolojik ve fizyolojik bir fark olarak tartışılmasından kaynaklanmaktadır (Di Nasso vd, 2016).
- Literatür incelendiğinde öne çıkan bir başka araştırmanın ise Calamassi ve Pomponi (2019) tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada katılımcılara 432 hertz ve 440 hertzde müzikler yirmi dakika dinletilmiştir. Çalışmada katılımcıların kan basınçları ölçülmüştür. 432 hertzde yapılan dinlemelerde katılımcıların kan basıncında düşüşler gözlemlenmiştir. Bununla birlikte katılımcıların 432 hertzdeki müzikten hoşlandıkları da tespit edilmiştir. 432 ve 440 hertz arasındaki tını farklılıklarının müzik ve insan psikolojisi ilişkisi çerçevesinde çalışılması hertzler arasındaki farkın önemini göstermektedir (Calamassi ve Pomponi, 2019).
- Ayrıca 432 ve 440 hertz arasındaki farkların daha çok bu ilişkiler içinde çalışılması opera sanatı açısından çalışmaların az olduğunu da göstererek araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.
- Bir başka çalışmada ise konser frekansının 440 hertz olduğu durumlarda dinleyicilerin daha agresif davrandığı ifade edilmektedir. 432 hertzde ise insanların müziğe çok daha dikkat kesildiği belirlenmiştir (Renold, 2004).
- İnsanın beyin fizyolojisi açısından da DNA sarmalı açısından da müziğe duyarlı olduğu kabul edildiğinden 432 hertzle 440 ya da 442 hertz arasındaki farklar bu yönde tartışılmaya devam edilmektedir. Calamassi ve Pomponi (2019) iki hertz arasındaki tınısal farkın sistemli bir şekilde kullanıldığında insanın biyolojik özelliklerini dahi değiştirebileceğini öne sürmektedir (Calamassi ve Pomponi, 2019).

- 432 ve 440 hertz arasındaki tınısal farklar diyapazon standardını belirlediğinde hem icracıları hem enstrümanların akortlarını etkilemektedir. 432 hertzle 440 hertz arasındaki doğal olup olmama tartışması bir kenara bırakıldığında 432 hertz tınısal olarak daha yumuşak ve rahatlatıcı olduğu 440 hertz ise daha enerjik olduğu söylenebilir (İlgar, Polat ve Bala, 2019).
- 432 ve 440 ya da 442 hertz arasındaki canlı ya da yumuşak olma farkı dinleyicilerin müzikten etkilenmesini de yön vermektedir.
- Opera sanatçıları içinde son derece önemli olan frekans aralıkları müzikle duygunun geçirilmesinde de rol oynamaktadır. Bu bağlamda opera sanatçıları hem kendi ses renklerine göre hem de seslendirecekleri esere göre frekans aralığı tercih edebilirler.
- Opera sanatında frekans seçimi genellikle bestecinin tercihinine, eserin gereksinimlerine ve sahneleme yönetmenin vizyonuna bağlıdır. Belirli bir frekansın herkes üzerinde aynı etkiyi yarattığına dair kesin bir kanıt bulunmamaktadır, çünkü müzikal tercihler ve algılar kişisel ve kültürel olarak değişkenlik gösterdiği söylenebilir (Turan, 2021).

3.4. 432 ve 440 Hz Frekansları Bağlamında Opera Sanatı

Opera sanatçılarının orkestranın üstünden duyulmalarını sağlayan şey sadece daha yüksek sesle şarkı söylemeleri değildir. Bu bağlamda opera sanatçılarının öne çıkmasında seslerinin nitelikleri, hertz adı verilen bir ölçüm birimiyle temsil edilen sesin frekansı (perdesi) ile kulağın ses yüksekliği olarak algıladığı desibel cinsinden ölçülen genliği arasındaki ilişkiler de etkili olmaktadır. Ancak sadece yapay olarak üretilen sesler saf bir frekans ve genlik yaratabilmektedir (cam kırabilen tek tür bunlardır). Bir kemanın, davulun, bir sesin, hatta elinizi masaya vurmanızın ürettiği ses, temel bir frekansın yanı sıra armoniler veya müzisyenlerin adlandırdığı adla armonikler olarak bilinen ikincil, üçüncül vb. frekansları da üretmektedir (Schrock, 2007).

Örneğin orkestra, performanstan önce konserin “A” perdesini ayarlar. “A” konserinin frekansı yaklaşık 440 hertz'dir, ancak izleyicinin duyduğu tek perde bu değildir. Bu temel perdenin üzerindeki kademeli olarak daha yumuşak perdeler, 880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz

vb.'de 440'ın katları halinde üretilir. Orkestradaki her farklı enstrüman, şekli, yapısı ve ses üretme modu nedeniyle farklı harmonikler üretir. Örneğin kemanın trompetten farklı bir renge (veya tınıya) sahip olmasını sağlayan şey budur. Genellikle orkestradaki enstrümanların armonikleri 2500 hz civarında söner (Omar, 2015).

Opera sanatçılarının talepleri arttıkça, vokal öğretmenleri ses yolu içindeki boş alanı manipüle ederek, üst ton serisi içindeki daha yüksek frekansları (2500 hz'nin üzerindeki frekanslar) vurgulayabileceklerini keşfettiler. Bu teknik, aslında orkestradan daha yüksek bir temel desibel seviyesinde şarkı söylemedikleri için şarkıcıların ses tellerine zarar vermeden performans sergilemelerine olanak tanıdı. İsveçli ses bilimcisi Johann Sundberg, 1970 yılında dünyaca ünlü tenor Jussi Bjoerling'i kaydettiğinde bu fenomeni gözlemledi. Araştırması, en güçlü frekansın (arka ton) 2500 ile 3000 hertz arasında düştüğü desibel seviyesinde çok sayıda tepe noktası gösterdi. Şarkıcının formantı olarak bilinen bu frekans, şarkıcılar için "en tatlı nokta"dır. Ancak perde aralıklarının tiz seslere doğru yükselmesi opera sanatçılarının eserlere ve eser bloklarına uyumlanmasında sorun yaşamalarına neden olmaktadır. Özellikle farklı konser alanlarına sahne alan sanatçıların gitmiş olduğu orkestranın tonun farklı olması uyum sorunlarını tetiklemektedir (Omar, 2015).

Güncel olarak incelendiğinde New Jersey'deki bir opera şirketi, orkestraların enstrümanlarını akort ederken kullandığı referans perdeyi düşürmek için uluslararası bir tartışmada aktif bir rol oynadığı görülmektedir. Bu durum, referans perdesi olan A tonunun son 200 yılda kademeli olarak artması ve sonuçlarının icracılar ve enstrümanlar için ağır olabilmesi sorununu yeniden ortaya çıkarmaktadır (Abdella, 1989).

Perde frekanslarının ayarlanması sorununa dair tarihsel gelişmeler incelendiğinde opera sanatındaki bu gelişmelerin geçmişten geldiği görülmektedir. Bu bağlamda Giacomo Rossini (1792-1868) önderliğinde perdenin standardize edilmesi istenmiş olsa da bu dönemde de istenilen standartların opera sanatçıları arasında bazı sorunlara neden olduğu gözlemlenmiştir. Çünkü opera sanatçıları sanatları ve yetenekleri gereği aynı eser içinde farklı seslere çıkıp inebilmektedir. Dolayısıyla perde aralıklarının standardize edilmesi ya da perdenin yüksekte ayarlanması diğer sanatçılardan daha çok opera sanatçılarını etkilemektedir (Karaçalı, 2012).

19. Yüzyılda Avrupa'nın önemli müzik merkezlerinde bu konuda bir fikir birliği sağlanamamıştır. Perde aralıkları konusunda fikir birliğinin olmaması sanatçıların aynı

herzde uyum sağlamasını güçleştirmiştir. Sürekli benzer ya da aynı tonda okuma yapan sanatçıların eserlere alışmasının kolaylaştığı söylenebilir. Ancak perde aralıklarının sürekli değişme ve tiz aralıklara ayarlanması sanatçıların uyum sağlamasında zorlukların yaşanmasına neden olmaktadır. Bu sorunların yaşanmasında senfoni orkestralarının, operaların ve oda müziği topluluklarının sayısının artması da etkili olmuştur. Oluşan yeni gruplar farklı akort perdelerini kullanarak sanatçıların işini çok daha fazla zorlaştırmıştır (İlgar, Polat ve Bala, 2021).

Opera sanatının önde gelen isimlerinden birisi olan Richard Wagner'in de 1877 yılında opera sanatçılarının tiz frekanstaki perde aralıklarına uyum sağlamakta zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu sorun opera sanatında sanatçıların sahneye çıkmasını dahi problem haline getirmiştir. Nitekim daha önce de ifade edildiği üzere opera sanatçısı Adelina Patti 1879 yılında sahneye çıkmayı reddetmiştir. Patti, orkestranın akordunun A=435'e ayarlanması gerektiğinde ısrar etmiştir. Buraya kadar olan veriler incelendiğinde 17. Yüzyıldan bu yana yapılan akort düzenlemelerinin ve standardize etme çalışmalarının hem bestecileri hem de icracıları teknik açıdan zorladığı görülmektedir (Tennenbaum, 1992).

1938 yılına gelindiğinde ise A için uluslararası standart 440 hertz olarak belirlendi, ancak ses perdesi yine de yükselmeye devam etmiştir. Bu bağlamda Amerika'nın önde gelen orkestralarından olan Zubin Mehta yönetimindeki New York Filarmoni Orkestrası, Georg Solti yönetimindeki Chicago ve Seiji Ozawa yönetimindeki Boston Senfonisi 442 hertz'de A'yı akort etmektedir. Berlin'de ise orkestralar genellikle 448 hertz civarında A'yı ayarlamaktadır. Moskova'da senfoninin perdesi daha da yüksek olarak 450 hertz'dir.

Opera sanatı özelinde orkestraların ve enstrümanların akortlarının yüksek perdeden yapılması güncel dönemde de devam etmektedir. Güncel dönemdeki tartışmaların da 432 Hz, 440 Hz ve 442 Hz çerçevesinde ilerlediği gözlemlenmektedir. New Jersey'de, merkezi Guttenberg'de bulunan Lubo Opera Company, daha akortun daha yüksekten yapılmasına karşı çıkmaktadır. Şirketin böyle bir tutum sergilemesinde daha yüksek bir perdenin enstrümanlar için zararlı olduğuna ve insan seslerinin onlara ayak uydurmakta zorlanıldığı düşünülmektedir (Abdella, 1989).

Perde frekans aralıkları ve akort tartışmalarının günümüzde de tarihsel tartışmalara benzer bir formatta ilerlediği söylenebilir. Çağdaş dönemde opera şeflerinden birisi olan Anthony Morss, Verdi'nin perde aralığına dair şu ifadelere yer vermektedir: "Tüm büyük

Bel Canto bestecileri yaklaşık A 432'lik bir perde için yazdılar". "Artık Verdi geleneğinin neredeyse yarım adım üzerinde bir seviyeye ulaştık. Perde yükselmeye devam ederse, bu tüm İtalyan vokal geleneğini baltalayacak." Morss, buradaki ifadeleri perde aralıklarının yükselmesinin sadece sanatçılara değil eserlerin özüne de zarar verdiğini göstermektedir. Bununla birlikte Morss, alt perdede insan sesinin renginin, tonunun yuvarlaklığının ve icra kolaylığının arttığını da vurgulamaktadır (Gheciu, 2016).

Benzer bir şekilde yine Lubo Operası'nın kurucularından soprano Jodi Laski-Mihova, Varna'da konserde yaşadığı durumu şöyle anlatmaktadır:

"Provalar sırasında neden rahat şarkı söylemediğimi anlayamadım" dedi. "Bir tenor ve aynı zamanda piyano akortçusu olan kocamdan piyanoyu kontrol etmesini istedim. Piyanonun A 452'ye akort edildiğini fark etti. Rolü o perdede söyledim ama elimden gelenin en iyisi değildi (Abdella, 1989).

Mihavo'nun ifadelerinde perde aralıklarının opera sanatçılarının performanslarını doğrudan bir şekilde etkilediği görülmektedir. Mihavo, Verdi'nin perde aralığının daha dolgun, daha zengin, kullanımı daha kolay ve üst kısma zorlanmadan ulaşmanın daha kolay olduğunu da vurgulamaktadır. Ona göre perdenin en azından A 440'ta kalması gerekmektedir. Mihavo destekler bir şekilde tenor Mihov ise bu bağlamda şu ifadelere yer vermektedir: "Müziğin A 432'de yaratıldığı gerçeğini kabul etmek zorundayız" "Bu tür bir ses dramatik karakterizasyona uygundur" (Abdella, 1989).

Hertz aralıklarının standardize edilmesinde Fransa'nın 18. Yüzyılda çıkarmış olduğu yasanın bir başka örneğini ise İtalya Parlamentosu oluşturmaktadır. İtalyan Parlamentosu A 432 hertz'e ayar yapılmasını öngören bir yasa tasarısını geçirmeyi başardı. Ancak Percesepe, İtalyan Parlamentosu'ndaki A 432 mevzuatı ile ilgilenen komitelerin yakın zamanda tasarıyı Verdi'nin standardına bağlı kalmak yerine keyfi bir A 440 hertz sınırı belirleyecek şekilde değiştirdiğini aktarmaktadır (Gorini, 2001).

432 hertz ile 440 ve 442 hertz arasındaki farkın tartışılmasında insan doğasının olumsuz etkilendiğine yönelik tartışmaları da devam etmektedir. Diana Deutsch, frekans aralıklarına ve buna verilen tepkilerle ilgili kapsamlı deneyler gerçekleştirerek, dinleyicinin müzik perdesine ve parlaklığına önceden sanıldığından çok daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda 440 ve 442 hertzi insan doğasına aykırı olduğu ifade edilmektedir (Deutsch, 2013).



4. BÖLÜM HERTZ DEĞİŞİMİNİN OPERA SANATÇILARI AÇISINDAN VE DİĞER DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hertz değişim değerleri müziğin estetik bir bölümünü oluşturduğu gibi aynı zamanda fiziksel birtakım bölümlerinin de etkilenmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda hertz değerinin yükselmesi ya da düşmesi demek sanatçıların ona göre eğitim alması, gırtlak ve ses yapılarına ona göre revize etmesini gerekli kılmaktadır. Orkestralar arasında belirli bir standardın olmaması akortlama tarihi açısından en önemli tartışma konularında birisi olmaya devam etmektedir. Araştırmanın iki ve üçüncü bölümünde vurgulanan 432 hertzin 442 hatta 445'lere kadar incelmesinin insan doğasına aykırı yönündeki tartışmaların dışında bu bölümde başta Verdi olmak üzere Renata Tebaldi ve Piero Cappuccilli gibi önemli sanatçıların hertz değerlerinin yükselmemesi adına verdikleri mücadelenin müzikal nedenleri irdelenmektedir. Bununla birlikte araştırmanın bölümünde değişen hertz değerlerinin opera ve genel olarak müzik eğitime yansımaları da değerlendirilmektedir. Bu incelemeler yapılırken hertz yükselmesinin yaratmış olduğu olumsuzluklar temel hipotezinden hareket edilmektedir.

4.1. Verdi'nin 432 Hertz'in Yükselmesine Karşı Verdiği Mücadele

Giuseppe Verdi (1813-1901) opera sanatının önde gelen bestecilerinden birisidir. İtalyan ekolünün en önemli opera temsilcisi olan besteci 19. Yüzyıl dönemine birçok açıdan damga vurmuştur. Verdi ve görüşlerinin öne çıkmasında etkili olan dinamiklerden birisini de tüm dünyada eserleri en çok sahnelenen opera sanatçısı olması oluşturmaktadır. Opera sanatı bağlamında bir yandan eser üreten besteci diğer yandan da gerek opera sanatı özelinde gerekse de genel olarak müzik alanda teorik yaklaşımlar sunmuştur. Bu yaklaşımlar müziğin felsefi ve pratik olarak yön bulmasında etkili olmuştur (Önal, 2010).

Opera eserlerinde doğrudan ve dramatik etki yöntemini kullanan Verdi, gerek kendi eserlerinde gerekse de genel olarak akortlamadaki frekans değerleri üzerine de çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalarda ses değerlerinin incelmelerinden ve yükselmesinden yana olmayan Verdi'nin temel çıkış noktasını 432 hertz aralığından daha yüksek ses aralıklarının benimsenmesinin insan doğasına aykırı olması oluşturmaktadır. Bu durum

sanatçıların zor durumda kalmasına neden olmaktadır. Hertz değerlerinin incelenmesi opera sanatçısının eseri icra ederken çok daha tiz seslere çıkmasını gerektirdiğinden bu durum ayrı bir çalışma gerekmektedir (Tüter, 2010).

Bu bağlamda söz konusu hertz aralıkları tartışması diğer müzik türleri açısından da düşünüldüğünde operanın çok daha fazla öne çıktığı görülmektedir. Çünkü opera sanatçılarının seslerini kullanmada özel eğitimler alması söz konusu olduğu gibi opera sanatında da icra önemli bir yer tutmaktadır. Sesin kullanımının operanın merkezinde yer alması hertz değerlerinin güncel olarak da tartışılmasının en önemli nedenlerinden birisini teşkil etmiştir.

Verdi'nin hertz değerlerinin yükselmemesine yönelik bir diğer temel itirazını ise eserlerin kendi orijinal prozodisi oluşturmaktadır. Bu bağlamda ona göre frekans aralıklarının yükselmesi klasik eserlerin icrasının da orijinalliğinden kopmasına neden olmaktadır. Nitekim bu tüt klasik eserler daha çok 432 hertz'e göre yazılmıştır. Bu eserlerin daha yüksek aralıklarda okunması eserin de deforme olmasına neden olmaktadır.

Hertz değerlerinin yükselmesi kadar sanatçılar ve orkestralar arasında bir standardın olmaması da Verdi'nin dikkat çektiği hususlardan birisidir. 1850'li yıllarda Fransız hükümeti hertz değerlerinin standardize edebilmek için Giacomo Rossini önderliğinde besteci bir grupta çalışır. Bu bağlamda Fransa'da 1859 yılında A=435 olarak belirlendi. Bu belirleme yasal olarak resmiyet kazanmıştır. Bu, o zamanlar Fransa'da yaygın olarak kullanılan perde aralıklarının en küçüğü (A=434'ten A=456'ya) ve soprano ses kayıtlarının korunabileceği mümkün olan en yüksek perdedir. C=256'daki konumlarına yakın olduğu söylenebilir. Verdi'nin daha sonra İtalya'da yaygın olan daha yüksek akortlara karşı çıkarken bahsettiği bu Fransız A'sıdır.

Verdi'nin 1884'te İtalya'da A=432'yi kurumsallaştırma çabalarının ardından, 1885'te Viyana'da İngilizlerin hakim olduğu bir konferans, böyle bir sahanın standartlaştırılamayacağına karar verdi. Fransızlar, New York Metropolitan Operası ile Avrupa ve ABD'deki birçok tiyatro, İkinci Dünya Savaşı'na kadar A'larını 432-435'te korumaya devam etti (archive.schillerinstitute.com).

1884'te Savaş Bakanlığı, ayar perdesinin 432 hertz A'ya normalleştirilmesine ilişkin bir kararname yayınladı. Bu yaklaşım G. Verdi önderliğinde bir müzisyen grubu tarafından yüksek sesle talep edilmişti. G. Verdi hertz değerlerinin düşük tondan ayarlanması konusunda bir kararname hazırlamışlardır. Bu kararnamede G. Verdi ve

ekibinin savaş bakanlığının almış olduğu kararı desteklediği görülmektedir. “Savaş Bakanlığı artık orkestranın enstrümanların ve askeri grupların enstrümanlarının hepsinin 456’dan 432’ye doğru ayarlanmasına karar vermesi umut vericidir. Ayarlanacak 456 tam titreşimden oluşan B-düz (indeks 3) üzerinde, türetilmiş 432 hertz normal A’dan (indeks 3). 432’e hertzde karar kılınması eserlerin çok daha mükemmel bir formda icra edilmesini sağlamaktadır. Bu yaklaşım Verdi’ye göre standartlardaki karışıklığın giderilmesi amacıyla akılcı bir çözüm getirmiştir. Bununla birlikte akortlamanın 432 hertze göre yapılması sanatsal açıdan olduğu kadar bilimsel açıdan da tatmin edici olarak karşılanmıştır.

Verdi sadece 432 hertzin evrensel bir akortlama seviyesi olduğunu belirtirken 432 dışındaki tartışmalar bu durumun müziğin iç yasalarına aykırı olduğu da belirtilmektedir. Nitekim G. Verdi’nin veciz ifadesiyle *Paris’te B-bemol denilen şeye Roma’ya A diyorlar*, ifadesi müziğin iç yapısının rölatif görünmesine neden olmaktadır. Oysa ona göre “tüm dünyada tek bir şeydir ve müzik; notalar da bir o kadar ebedidir ve bağlı oldukları fizik yasaları kadar değişmez!” (Draft Law, 1988).

Hükümetin müzik komisyonuna yazdığı bir mektupta, 1884 kararnamesi ile bildirilen Giuseppe Verdi şu ifadelere yer vermektedir: "Fransa standart bir sahayı benimsediğinden dolayı şunu tavsiye ettim: Bu örneği bizim de takip etmemiz gerekiyor; ve ben, İtalyan orkestralarını deneyimleyen birisi olarak hertz aralığının indirilebileceğini gördüm. Müzik komisyonu ise Hükümetimizin matematiksel amaçlı olarak kurduğu 435 titreşimini azaltmamız gerekiyor. Diyapazonu 432'ye getirin, fark o kadar küçük ki neredeyse algılanamıyor." (Draft Law, 1988).

435 ve 432 hertz arasında çok az bir fark vardır. Verdi, bu farkın dinleyiciler tarafından fark edilmesinin pek mümkün olmadığını dolayısıyla müzik estetiği bakımından gereksiz olduğunu ifade etmektedir. Ancak gerek bu hertz farkı gerekse de hertzin 440'lara çıkması orkestra ve sanatçı açısından çok daha önemli bir hal almaktadır. Orkestraların bu frekans aralıklarına göre ayarlanması farklı ses türleri (soprano, mezzo soprano, alto, tenör, bariton, bas) için farklı icra sorunlarına neden olmaktadır. Bu bağlamda hertz aralığının hem sanatçılar hem de eser bağlamında 432 hertze ayarlanması gerekmektedir.

Giuseppe Verdi’nin 432 hertze ayarlanması gerektiğini belirttiği frekans aralığını bir diğer yönünü ise orkestralar ve enstrümanlar oluşturmaktadır. Perde aralıklarının

standardize olmaması kadar yüksek frekansa göre akortlanması da sorun olmaktadır. Özellikle enstrümanların sürekli yeniden yeniden ayarlanması ve sanatçıların bu perde aralıklarına kendisini ayarlamaya çalışması nihai noktada eserin icra kalitesini de etkilemektedir.

Verdi A=432'nin kurumsal ve standart bir hal alması için mücadele ederken 1885 yılında Viyana'da düzenlenen bir konferansta A=432 hertzin standart olarak kabul edilemeyeceğine karar vermiştir. Bu yaklaşım Avrupa özelindeki gelişmelerin daha zorlu bir hal almasına neden olmuştur (Tennenbaum, 1992: 55).

Giuseppe Verdi klasik şarkı söyleme geleneğinin korunması gerektiğini söylerken 432 hertzi savunmaktadır. Hertz aralıkları konusundaki temel tartışmalardan birisinin de geleneksel sanatların kendi üsluplarına göre korunması gerektiğinde yattığı görülmektedir. Nitekim hertz aralıklarının 440 ya da 442'lere yükselmesi eserin dönüşmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda temel bir ayrım daha ortaya çıkmaktadır. Eser ve ses aralıkları sanatçı ve sanat eserine göre mi ayarlanacak yoksa dinleyici ve teknik gelişmeler bağlamında mı ayarlanacaktır?

Bu ayrım bir noktada sanatın kendi içsel değerinin de izleyici ve dinleyici açısından tartışılıp tartışılmayacağını gündeme getirmektedir. Bu tartışmada Giuseppe Verdi, eserin ve sanatçıların korunması gerektiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda ona göre hertz aralığının yükselmesi hem eserin kendisine hem de sanatçılara zarar vermektedir. Bu zarar eserin orijinal halinden uzaklaşması olarak kendisini gösterirken sanatçı açısından da fiziksel sorunlara neden olmaktadır. Klasik geleneğin korunması u açıdan önemlidir. Nitekim hertz aralıkları arasındaki farkın uzun bir eser bloğu arasında fark edilmesi de kolay değildir. Dolayısıyla hertzin yükselmesi açıdan da Giuseppe Verdi bağlamında gereksiz görülmektedir.

Giuseppe Verdi'nin Şubat 1844'te yazdığı gibi, onun en büyük arzusu tüm müzik dünyası için tek tip bir akort yapılmasıydı; Akort yapıldığında ses daha asil, daha dolgun, daha görkemli olur ve daha yüksek bir akorttaki kadar tiz değildir. Giuseppe Verdi'nin en güzel operalarından bazılarının konusu olarak tam olarak Schiller'in dramalarını alması tesadüf değildir. Ve onun C = 256 Hz'in ayarlanması ve dolayısıyla Klasik eserlerin doğru yorumlanması için mücadele etmesi de bir o kadar tesadüf değildir.

Klasik eserlerin öncelenmesi Verdi'nin hertz aralıklarındaki tutumun da eser ve sanatçı çerçevesinde okunmasını sağlamıştır. Dolayısıyla 432 hertzin benimsenmesi hem

eserleri hem de sanatçıların korunması açısından son derece önemlidir. Bu gelenek Verdi, sonrasında Schiller Enstitüsü tarafından da farklı sanatçılarla savunulmaya devam etmiştir.

432 hertz literatürde Verdi akordu olarak da kabul edilmektedir. Bilimsel perde aralığı, Verdi perdesi ya da Sauveur (Joseph Sauveur (1653-1716), org borularının ve titreşen tellerin perdelerini(n) [frekans değerlerini] ölçtü ve müzikal skalanın günümüzde “do” diye bilinen “ut” değerini saniyede 256 devir olarak tanımladı) perdesi olarak da bilinen bu hertz ayarı orta C'nin (C4) yaklaşık 261,63 Hz yerine 256 Hz'ye ayarlanmasını temel alan mutlak bir konser perdesi standardıdır (Fanini, 1989).

A=440 hertzden daha düşük hertz aralığının önemi gerek sanatçı gerekse de eserler çerçevesine 19. yüzyılda İtalyan besteci Giuseppe Verdi tarafından kısaca tanıtılmış, daha sonra 1980'lerde Schiller Enstitüsü tarafından besteciye atıfta bulunularak savunulmaya devam etmektedir.

Giuseppe Verdi bu süreçte, doğa bilimlerinde bulunan insan yaratıcılığının biçiminin, Klasik müzik bestesinde ortaya çıkan biçimle aynı olduğunu göstermeyi önemsemiştir. Nitekim hertz aralığına bu açıdan bir yaklaşım sergilemek enstitü bağlamında da devam etmektedir. Sonuç olarak Verdi'ye göre müzik ve bilim her zaman aynı yasalara tabiidir. Dolayısıyla bilimsel açıdan da A=432 hertzin kabul edilmesi gerekmektedir. Müzik ve bilimin aynı yasalara tabi olduğu gerçeği, sadece şarkı söyleyen ses için değil, aynı zamanda enstrüman yapımı için de ses tonunun veya pasajın değişmesi sorunuyla birlikte çok açık hale gelmektedir.

Verdi'nin benimsemiş olduğu akortlama sanatçıların müzik ve ses eğitimi açısından da bir süreci içermektedir. Daha önce ifade edildiği gibi yüksek ve tiz frekansların çalışılması şarkının estetiğine önemli bir değer katmadığı gibi sanatçının fiziksel olarak zorlanmasına da neden olmaktadır. Bu hertzin standardize edilmesini en çok da eğitimler için isteyen Verdi, şarkıların geçiş prozodilerinde yaşanan fiziksel gerginliğin eseri daha kötü hale getirdiğini vurgulamaktadır. Hertz aralığı standardize edildiğinde eğitimin bu standarda göre gelişmesi sağlanacaktır. Ancak kilise, ordu ya da diğer orkestralarda farklı frekansların olması verilen ses eğitimlerinde de bir standart olmamasına neden olmaktadır. Nitekim Bergonzi'ye göre eğer bugün Verdi'nin akordu benimsenirse A = 432, "beş yıl içinde eski günlere dönülebilir." Hertz değişiminde böyle

bir sürecin ortaya çıkmasında eğitim faktörleri öne çıkmaktadır. Çünkü ses eğitimi sanatçının yeteneğinden bağımsız bir şekilde bir süre içermektedir (Draft Law, 1988).

Kısacası Verdi için tüm dünya için birleşik bir akort ihtiyaç vardı ve ilk önce bunun Fransız standart perde olabileceğini düşündü ancak daha sonra A=432 hertz bilimsel olduğuna ikna oldu. A = 432 İtalyan diyapazonunun doğruluğu kendisini sanatçılardan nezdinde de eserler nezdinde de göstermektedir. Klasik eserlerin örneğin Othello'nun başka bir hertz aralığında icra edilmesi söz konusu bile olmamalıdır (Fanini, 1989).

4.2. Hertz Değerlerinin Yükselmesi Açısından Renata Tebaldi ve Piero Cappuccilli

Renata Tebaldi, 1 Şubat 1922'de İtalya'nın Pesaro bölgesinde doğdu. Doğum yılı dikkate alındığında Renata Tebaldi'nin Verdi'yi düşünce ve yaklaşımlarıyla yakından takip ettiği söylenebilir. Parma Müzik Akademisi'nde Ettore Campogalliani ile şan eğitimi almaya başlayan Tebaldi'nin eğitiminde her şeyden önce Pesaro'daki Liceo Musicale Rossini'de birlikte çalıştığı ünlü soprano Carmen Mlis öne çıkmaktadır. Bu durum, Tebaldi'nin sonraki yıllarda da opera müzik eğitimine ayrı bir önem vermesini sağlamıştır. Verdi sonrasında yeniden alevlenen frekans değerleri tartışmasına katılan Tebaldi; hertz değerlerine dönemin en ünlü opera sanatçılarından birisi olarak yaklaşmıştır. Benzer bir durumun Piero Cappuccilli için de geçerli olduğu söylenebilir (fondazionerenatatebaldi.org)

Tebaldi, opera sanatçılarının ses eğitiminde doğal ses aralıklarının önemli olduğu ifade etmekle birlikte klasik eserlerin de kendi içinde özel bir tınısının ve renginin olduğunu vurgulamaktadır. Tebaldi'nin bu yöneliminin temelinde de 432 hertz değeri yer almaktadır. Opera sanatçılarının bu değerler etrafından ses eğitimi almasının önemli olduğunu ifade eden Tebaldi, Piero Cappuccilli ile birlikte kendi döneminde bu konunun önemine dair konferanslar da vermişlerdir. İlk çıkışını 23 Mayıs 1944'te Rovigo'daki Teatro Sociale'de Helen rolünde Mefistofele'de ve bir yıl sonra Parma Regio Tiyatrosu'nda (La Bohème, L'Amico Fritz ve Andrea Chénier) ve Trieste'deki Verdi Tiyatrosu'nda (Otello) yapan sanatçı müzik ve opera çevrelerinde kendi sesinden de bahsettirmeye başlamıştır (Victor, 1970).

11 Mayıs 1946'da, Verdi'nin *Te Deum* performansından sonra kendisine "Melek Sesi" lakabını kazandıran Arturo Toscanini yönetimindeki Milano'daki Scala Tiyatrosu'nun yeniden açılış konserine katıldı. Aynı yıl, Lohengrin (Parma), Mefistofele (Margherita, Milan), Tosca (Catania) gibi en iyi bilinen eserlerinin prömiyerini yaptı. 1947'de Die Meistersinger von Nürnberg için Scala Tiyatrosu'ndaydı, daha sonra 1960'a kadar dokuz sezon daha çeşitli operalarla geri döndü. Ayrıca Verona Arenası (Faust), Roma Opera Tiyatrosu ve San Carlo Tiyatrosu'nda sahne aldı (fondazione renata te baldi.org).

1955'te New York Metropolitan Tiyatrosu'nda Otello'yla ilk kez sahneye çıktı ve 1973'e kadar orada yaşadı. Bu süre zarfında ABD'de önemli bir kariyere başladı ve daha sonra repertuarına dahil olacak yeni operalar seslendirdi - Simon Boccanegra (San Francisco, 1956), Manon Lescaut (Chicago, 1957), Fedora (Chicago, 1960), La Gioconda (New York, 1966), La Fanciulla del West (New York, 1970). ABD'deki yaygın taahhütlerine rağmen tüm büyük uluslararası opera evlerinde şarkı söylemek üzere davet edildi ve sık sık Avrupa'ya, Barselona Liceu Tiyatrosu'na (Madama Butterfly, 1958), Viyana Staatsoper Tiyatrosu'na ve Paris Opéra Tiyatrosu'na döndü.

Birçok farklı oyunda ve sahnede parça seslendiren Tebaldi eserlerin akustüğünü, tınısını ve ses aralıklarını iyi bir şekilde özömsediğinden bu alandaki fikirleri konusunda da bilir kişi olarak öne çıkmaktadır. Sanatçının rol alarak öne çıktığı diğer eserleri şöyle sıralanmaktadır:

- Büyük repertuar isimleriyle (daha önce bahsedilen Falstaff, Aida, Adriana Lecouvreur, La Forza del Destino, Messa da Requiem by Verdi'nin yanı sıra) kısa bir süre için Don Giovanni (Donna rolünde) gibi nadir ve sonradan terk edilen birçok rolde şarkı söyledi.
- Rossini'nin Assedio di Corinto'su (Floransa, 1949),
- Spontini'nin Olympia'sı (Floransa, 1950),
- Häendel'in Julius Caesar'ı (Pompeii, 1950),
- Verdi'nin Giovanna of Arc'ı ve Spontini'nin Fernando Cortez'i (her ikisi de Napoli'de, 1951),
- Le Nozze di Figaro (Kontes olarak, Napoli, 1952),
- Rossini'nin Guglielmo's Tell'i (Floransa, 1952),
- Refice'nin Cecilia'sı (Napoli, 1953),
- Catalani'nin The Wally'si (Milano, 1954) (Victor, 1970).

Son İtalyan opera gösterisini 1968'de La Gioconda'yla Napoli San Carlo Tiyatrosu'nda gerçekleştirirken, sahneye son vedasını 1973'te Otello'yla Metropolitan Tiyatrosu'nda gerçekleştirdi. Konser kariyeri İtalya'da ve yurt dışında devam etti. Sanat kariyeri 23 Mayıs 1976'da Scala Tiyatrosu'nda verdiği resitalle sona erdi. İtalya'ya döndükten sonra Milano'da 19 Aralık 2004'te vefat etmiştir (Victor, 1970).

Tebaldi'nin kendi döneminde bu kadar etkin bir sanatçı olması hertz değerleri konusundaki fikirlerinin sanat ve ses eğitimi bakımından değerli kılmaaktadır. Opera gibi sesin özel kullanımına dayanan bir sanat için 432 hertz değerinin belirlenmesi hem eserlerin icra edilmesinde hem de sanatçıların eğitimlerinde doğal olana yakınlaşmak anlamına gelmektedir. Bu bağlamda Tebaldi için Verdi'nin çizmiş olduğu yolda devam etmenin iki temel nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlerin birincisini teknik nedenler oluşturmaktadır. Teknik nedenler ses eğitimi ve hertz değerlerinin eserlere olan uyumu ve birleşimidir. Diğer nedeni ise estetik nedenler oluşturmaktadır. Bu nedenlere sanatsal nedenler de denilebilir. Estetik nedenler ise hertz değerlerinin yükselmesinin eserin orijinal yapısının bozulmasını ifade etmektedir (Öktem, 2015).

1988 yılında, aralarında Plácido Domingo, Luciano Pavarotti ve Birgit Nilsson'un da bulunduğu bir opera sanatçısı, İtalyan hükümetine sunulan bir dilekçeye isimlerini ekleyerek, tüm orkestraların akort ettiği standart perdenin düşürülmesini talep etmiştir. O zamanlar uluslararası standart perde 440 Hz'ye ayarlandı; bu, orta C'nin üzerindeki A'nın saniyede 440 devirde rezonans yapacak şekilde ayarlanması gerektiği anlamına gelmektedir. Dilekçede, "orkestraların ses perdesinin sürekli yükseltilmesinin, bir konser salonu veya operadan diğerine farklı akortlara uyum sağlamak zorunda kalan şarkıcılara ciddi zararlar verdiği" iddia edilerek hükümetten bu frekansın 432 Hz'e düşürülmesi talep edilmektedir. Yüksek standartlı perde, şarkı söylemedeki krizin ana nedenlerinden biridir ve bu, kendilerine tahsis edilen repertuarı icra edemeyen 'melez' seslerin ortaya çıkmasına neden olmuştur." (Dickey, 2013).

Dilekçe, "Eğitim, Sanat, Kültür ve Eğlence Bakanlıklarının, tüm müzik kurumları ve opera evleri için normal standart perde olan A=432'yi kabul ederek benimsemesi ve resmi İtalyan standart perdesi haline gelmesi" talebiyle son bulmaktadır (Dickey, 2013).

Bu dilekçeyi imzalayan vokalistler hertz değerleri üzerine çalışmışlardır. O zamanın en sert eleştirmenleri arasında, aynı yıl müzik perdesi konulu bir konferansta konuşan İtalyan soprano Renata Tebaldi de vardı. Tebaldi 432 hertz'in önemini ses değerleri

üzerinden şöyle ifade etmektedir: "Mezzo-soprano sesinin rengi neden birdenbire yeryüzünden kaybolsun ki?" "Neden artık seslerini açıp genişleterek şarkı söyleyen baritonlarımız yok? Basso profundo ortadan kayboldu; Rigoletto'da oynayacak bir Sparafucile bulmak imkansızdır. Artık belki alçak sesle şarkı söyleyebilen ancak gövdesi olmayan sesler kullanılıyor. Hiçbir şey söylemiyorlar." (fondazionerenatebaldi.org)

Hem dilekçenin hem de Tebaldi'nin yer aldığı konferansın sponsoru, diğer şeylerin yanı sıra standart müzik perdesini düşürmeye adanmış Schiller Enstitüsü adlı bir kuruluştur. Schiller Enstitüsü'nün düzenlediği seminer ve konferanslarda da yer alan Tebaldi, 432 hertz savunusunu devam ettirmiştir. Tebaldi; "müzikal kompozisyon sürecinin güneş sistemindeki gezegenlerin yörüngeleri kadar yasal olduğu klasik estetik ilkelerine geri dönüş" çağrısında bulunmaktadır. Schiller Enstitüsü hareketi ciddi bir ilgi kazandı ve aralarında Cremona Uluslararası Keman Yapımı Enstitüsü'nden Profesör Bruno Barosi, Füzyon Enerji Vakfı'ndan Dr. Jonathan Tennenbaum'un da bulunduğu pek çok tanınmış müzisyen ve vokalist bu amaç için fikirlerini belirtmişlerdir.

C=256 (A=4327 Hz) akort ve soprano şarkıcısı Renata Tebaldi, şarkıcıların seslerini kurtarmak için performansta perdeyi yükseltme eğiliminin durdurulması gerektiğini vurgulamıştır (archive.schillerinstitute.com (b)).

432 hertzin kabul edilmesi için mücadelesiyle öne çıkan bir diğer ismi ise Piero Cappuccilli oluşturmaktadır. Cappuccilli de tıpkı Tebaldi gibi İtalyan bir ses sanatçısıdır. Sesin eğitimi açısından da eserlerin ana prozodisi açısından da 432 hertzin çok daha doğru bir frekans aralığını olduğu belirten Cappuccilli; 1960 ile 1990 yılları arasında önde gelen İtalyan baritonuydu ve kendi türünün geleneğini sürdüren, saf enerjiye sahip bir şarkıcıydı.

Sağlam, geniş kapsamlı tonu ve keskin sunumu, onu Verdi operalarındaki sesine uygun tüm önemli rollerin ideal bir tercümanı yaptı ve kariyeri boyunca bunlardan en az 17'sini üstlendi (archive.schillerinstitute.com (a)).

Piero Cappuccilli, 9 Kasım 1926'da eğitimini de aldığı Trieste'de doğdu. 1957'de Milan Teatro Nuovo'da Pagliacci'de Tonio olarak ilk çıkışını yapmadan önce memleketinde küçük parçalar söyledi. O zamanlar EMI'nin kayıt kralı olan Walter Legge, iyi bir ses duyduğunda onu tanıyordu ve o da iyi bir ses olduğunu biliyordu. Legge'in Giulini'nin yönetimi altında bir araya getirdiği yıldızlı kadronun bir parçası olan Don Giovanni'de Masetto'yu söylemesi için Cappuccilli'yi 1959'da Londra'ya çağırdı (Tommasini, 2005).

- Cappuccili daha sonra Callas'ın yine EMI için yaptığı ikinci Lucia di Lammermoor kaydında Lord Henry Ashton'ı üstlendi.
- La Scala'da ilk çıkışını 1964'te aynı bölümde yaptı ve ardından Aïda'da Amonasro ve Verdi'nin La forza del destino'sunda Don Carlos rolleriyle etkileyici performanslar sergiledi.
- Covent Garden'daki ilk çıkışı, Visconti'nin 1967'de Cappuccili'nin Peder Germont'u etkileyici bir şekilde canlandığı siyah-beyaz, 1967 yapımı La traviata yapımıyla geldi.
- Giorgio Strehler'in Verdi'nin Simon Boccanegra adlı eserini Claudio Abbado'nun sahnede sahnelediği çarpıcı sahnelemesinde, başlık rolünün ideal bir temsilcisi olarak görüldü ve duyuldu.
- Bu sahneleme ilk kez 1971'de Milano'da görüldü ve şirket Verdi'nin Macbeth'ini sahnelediğinde Strehler ve Abbado yeniden işin başına geçti.
- Cappuccili, rafine bir legato ve uzun soluklu ifadeler konusundaki yeteneklerine bir kez daha ideal bir şekilde uyan bir rol üstlendi.
- Karajan, 1975'te Verdi'nin Don Carlos'undaki Rodrigo rolünü üstlenmesi için onu Salzburg Festivali'ne çağırdı ve dört yıl sonra Karajan zaferle Viyana Devlet Operası'na döndüğünde, Cappuccili onun Il trovatore'daki Luna Kontu oldu.
- Verdian'ın en çok dikkat çeken parçaları arasında Giulini ile birlikte kaydettiği Rigoletto ve Covent Garden'da büyük bir etkiyle söylediği ve Verona Arena'daki (1982) bir videoda söylediği Iago vardı.
- Cappuccili kendisini sadece Verdi ile sınırlamadı. 1989'da La Scala'ya veda etti. Donizetti'nin Robert Devereux'sunun ve Bellini'nin Il pirata'sının yeniden canlandırılmasında yardımcı oldu
- Cappuccili'nin kariyeri, 1992 yılında Verona Arena'da Verdi'nin Nabucco adlı eserinde başrolü söylemesinin ardından ciddi bir motorlu araç kazası geçirmesiyle sona erdi.
- Cappuccili 12 Temmuz 2005'te öldü (bruceduffie.com; operainireland.wordpress.com).

Piero Cappuccili, C=256 Hz'lik (A=432 Hz) düşük, bilimsel müzik perdesinin, A=440 Hz'lik daha yüksek, doğal olmayan perdeye göre üstünlüğünü hem ses eğitimleri hem de müzik ve eser estetiği bakımından değerlendirmiştir. 432 hertzin yükselmesinin insan doğasına aykırı olduğu konusunda soprano Renate Tebaldi'yle de hem fikirlerdir (Schiller Institute, 1988).

Piero Cappuccili'nin hertz aralıklarına yönelik konferanslar yer aldığı gibi bu çalışmaları sadece akademik ve teorik bir perspektiften değil aynı zamanda pratik bir alan üzerinden yani sahne üzerinden de sürdürmüştür. Ses frekansları arasındaki farkın daha iyi gözlemlenebilmesi adına konferanslar da küçük parçalar ve ariyalar seslendirmiştir. Bu seslendirmeleri farklı hertz aralıklarında yaparak aradaki farkları anlatmaya çalışmıştır. Bu duruma Milano konferansı örnek verilebilir (Vitale, 2016).

Milano konferansında, diğerlerinin yanı sıra, Cremona Uluslararası Keman Yapımı Enstitüsü'nden Prof. Bruno Barosi, C = 256 akortunun astrofiziksel temeli üzerine Dr. Jonathan Tennenbaum ve soprano Renata Tebaldi'nin, bu eğilimi tersine çevirmenin mutlak gerekliliği üzerine sunumlar yapmıştır. Bu sunumlarda ve konferansın genel eğiliminde gerek bugünün gerekse de gelecekteki şarkıcıların seslerinin kurtarılması teması öne çıkmıştır. Verdi geleneğine mensup sanatçılar hertz değerlerinin daha fazla yükselmemesi gerekliliğini hem insan doğası açısından hem ses eğitimi açısından hem de eserlerin estetik sunumu açısından belirtmektedir. Dünyaca ünlü Verdi baritonu Piero Cappuccili, iki akortta iki Verdi ariasını söyleyerek, Verdi akordu ile günümüzün tiz perdesi arasındaki farkı farklı seslendirmelerle göstermiştir (Abdella, 1989).

4.3. Hertz Değerleri Açısından *The Schiller Institute*

Schiller Enstitüsü; maddi, manevi ve entelektüel alanlarda dünya çapında çalışan bir enstitüdür. Adını, eserleri dünya çapında oligarşik tiranlığa karşı cumhuriyetçi muhalefete ilham veren, 18. yüzyılın büyük Alman şairi ve oyun yazarı Friedrich Schiller'den almıştır.

Amerika'da, merkezi Washington D.C.'de bulunan kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olan Enstitü, Mayıs 1984'te kuruldu. Schiller Enstitüsü ayrıca Avustralya, Kanada, Rusya, Danimarka, Almanya, Fransa, İtalya, Polonya, Slovakya, İsveç'te de kuruldu. Meksika,

Brezilya, Arjantin, Venezuela, Kolombiya, Peru ve Asya, Afrika ve Orta Doğu'da giderek artan bir etkiye sahiptir (archive.schillerinstitute.com (c)).

Birçok farklı alan seminer ve konferanslar düzenleyen enstitünün daha çok kültür, müzik, siyaset ve felsefe gibi düşünce alanlarında öne çıktığı söylenebilir. Dünyanın dört bir yanında akademisyen ve düşünürü yan yana getiren enstitü ortak bir düşünme kültürünün tesis edilmesi adına da hizmetler vermektedir. Bu bağlamda Verdi ve sonrasında da hertz aralıklarının tartışılmasında Schiller Enstitüsünün ön ayak olduğu söylenebilir.

Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği hertz aralıklarının değerlendirilmesinde birçok etmen öne çıkmaktadır. Bu etmenlerin başında doğal nedenler, eğitimleri ve estetik nedenler gelmektedir. Verdi'nin çıkış noktasını da bu temel etmenlerin oluşturduğu söylenebilir. Schiller Enstitüsüne adını veren Schiller de aslında sanat felsefesi üzerine eğilimleri olan bir düşünürdür. Bu bağlamda enstitü hertz tartışmasına bu yönden de dahil olmuştur. Schiller Enstitüsü, güzel ve estetik kavramına olan yaklaşımını şöyle özetlemektedir:

“Friedrich Schiller, *Kallias Güzellik Üzerine Mektuplar* adlı eserinde, arkadaşı Gottfried Körner'e insan karakterinin mükemmelliğini, görev doğaya dönüştüğünde ortaya çıkan ahlaki güzellik olarak tanımlamıştır. İnsan kendini tamamen unutup sanki basit bir içgüdüyle hareket ediyormuşçasına aynı zahmetsizlikle görevini yerine getirmektedir. Böyle insanlar, böyle “güzel ruhlar” tarihte tekrar tekrar karşımıza çıkıyor. Martin Luther King, Gandhi, Joan of Arc ve diğerleri bugün hâlâ bize ilham veriyor ve Schiller, sanatçıya şakacı ve esprili bir şekilde halkı yüceltme görevini veriyor. Güzelliğin “kendini gösteren özgürlük” olduğunu söylüyor. Schiller Enstitüsü'nün kültürel çalışmaları da her büyük sanatçının içinde yer alan bu güzellik fikrinden kaynaklanmaktadır” (archive.schillerinstitute.com (d)).

Bunun en önemli örneği, Schiller Enstitüsü'nün, 1986'dan itibaren aralarında Renata Tebaldi, Piero Cappuccini, Christa Ludwig'in de bulunduğu yüzlerce opera sanatçısının desteklediği, orta C = 256 Hz müzikal (Verdi) akortunun geri dönüşüne yönelik kampanyasıydı. Peter Schreier, Birgit Nilsson, Mirella Freni, Alfredo Kraus, Montserrat Caballe ve Plácido Domingo. Bu kampanyanın ana konusu bel canto şarkı söyleme alanında Klasik geleneğin savunulmasıydı; çünkü Giuseppe Verdi'nin Şubat 1844'te yazdığı gibi, onun en büyük arzusu tüm müzik dünyası için tek tip bir akort yapılmasıydı;

Akort yapıldığında ses daha asil, daha dolgun, daha görkemli olur ve daha yüksek bir akorttaki kadar tiz değildir. Giuseppe Verdi'nin en güzel operalarından bazılarının konusu olarak tam olarak Schiller'in dramalarını alması tesadüf değildir. Ve onun C = 256 Hz'in ayarlanması ve dolayısıyla Klasik eserlerin doğru yorumlanması için mücadele etmesi de bir o kadar tesadüf değildir (soundhealers.net)

Verdi akordu kampanyası, 9 Nisan 1988'de Milano'daki Schiller Enstitüsü'nün uluslararası müzik sempozyumuna ortaya çıkmasını sağladı. Bu sempozyumda, günümüzün geleneksel A = 440 Hz akortu (Viyana'da 448 Hz'e kadar) arasındaki farkı açıkça ortaya koyulmaya çalışıldı. Bu süreçte, doğa bilimlerinde bulunan insan yaratıcılığının biçiminin, Klasik müzik kompozisyonunda ortaya çıkan biçimle aynı olduğunu göstermek de önemliydi. Müzik ve bilimin aynı yasalara tabi olduğu gerçeği, sadece şarkı söyleyen ses için değil, aynı zamanda enstrüman yapımı için de, ses tonunun veya passagio'nun değişmesi sorunuyla birlikte çok açık hale gelmektedir. Bu bağlamda enstitü geniş bir perspektiften Verdi akordunu incelemiştir.

Enstitünün çalışmalarında ünlü Stradivari'nin - "Il Cremonese" - içerdiği hacimler ve İtalyanların "bilimsel akort" olarak adlandırdıkları C = 256 Hz akorduyla en yüksek haliyle öne çıkmıştır. Cremona'daki Uluslararası Keman Yapımı Enstitüsü, keman yapısında daha yüksek akort aralığı hedefleyen değişikliklerin ses rengine ve yorumuna zarar vereceğini belirtmiştir. Ünlü Amadeus Yaylı Çalgılar Dörtlüsü'nün primarius'u (ilk keman) Norbert Brainin, Lyndon ve Helga Zepp-LaRouche'un yakın arkadaşıydı ve Schiller Enstitüsü'nde çok sayıda ustalık dersi vermekle kalmayıp, "bilimsel akort" çalışmalarını da destekledi. 1990'lı yıllarda Klasik "Motivführung" (motive edici kompozisyon) ve akort konularında çalıştı, aynı zamanda kendisi de pek çok konser verdi.

Schiller enstitüsü hertz aralığı tartışmasına sadece teorik olarak değil müzik aleti yapımı bakımından da bu aletlerin Verdi akorduna göre tasarlanması açısından da katılmıştır. Konserlere de ev sahipliği yapan enstitü hertz aralığının yarattığı farkın önemine dikkate çekmeye devam etmiştir. Bu bağlamda Bariton ve Schiller Enstitüsü Yönetim Kurulu Üyesi William Warfield, piyanist Sylvia Olden Lee ve Fisk Jubilee Singers gibi diğer büyük sanatçılar da o dönemde Klasik sanatın yeniden canlandırılması için büyüyen bu harekette yer aldılar. ABD'deki Siyah Sivil Haklar Hareketi'nin derin geleneğini beraberlerinde getirdiler ve Schiller Enstitüsü'nün çabalarını adalet ve özgürlük mücadelelerinin devamı olarak gördüler (Schiller Enstitü, 1992).

2000-2001 yıllarından itibaren bu çalışma ABD, Fransa ve Almanya'nın yanı sıra başka yerlerde de Schiller Enstitüsü ve LaRouche hareketinin koroları tarafından üstlenildi. Klasik repertuvardan seçilmiş eserler, Johann Sebastian Bach'ın Jesu, meine Freude, Magnificat ve B-Minor Mass'ı, Mozart'ın Requiem'i ve Beethoven'ın Dokuzuncu Senfonisi ve Koro Fantezi'nin dördüncü bölümü dahil olmak üzere Schiller Enstitüsü'nün çok sayıda konferansında seslendirildi. Bu koroların ses eğitimine, Antonella Banaudi gibi bel canto geleneğinde şarkı söyleyen ve ders veren opera sanatçılarının katılımı eşlik etti.

Schiller Enstitüsü Tebaldi'nin İtalya'daki Verdi akorduna yönelik çalışmalarını da desteklemiştir. 432 Hz dilekçesine Pavarotti ve Nilsson gibi şarkıcıların katılımı da sağlanmıştır. Birçoğu daha sonra, daha yüksek bir aralıkta rahatsız olan şarkıcılara yardım etmek için standart perdeyi düşürmeye yönelik bir dilekçeyi onaylamalarını isteyen bir mektup aldıklarını ifade etmiştir. Dilekçenin oylamaya sunulduğu yıl, Renata Tebaldi ve mezzo-soprano Fedora Barbieri, LaRouche'un İtalya için Vatanseverler partisinde İtalyan parlamentosunda sandalye kazanmak için yarışıyorlardı ancak başarısızlıkla sonuçlandı. Her iki durumda da, Schiller Enstitüsü'ne kaydolduklarında, tonlamayla ilgili tüm tartışma, büyük ölçüde önceki yıllarda geliştirilen iki ayrı teori sayesinde tuhaf metafizik imalar geliştirmişti.

İtalya'da akort meselesi bir kaliteye ve Ulusal kültürü savunmaya yönelik kitlesel destekli kampanya büründü. Bu bağlamda hertz aralıklarının tartışmasının İtalya özelinde ağırlık kazandığı söylenebilir. Tartışmanın İtalya özelinde gelişmesinde başta Verdi olmak üzere Tebaldi ve Piero Cappuccilli'nin de önemli etkilerinin olduğu söylenebilir. Bu bağlamda İtalyan Schiller Enstitüsü üyesi Liliana Celani ile birlikte Verdi'nin eserleriyle ilgili belirleyici tarihsel araştırmayı yürütmüştür. Schiller Enstitüsü'nün girişimini destekleme çağrısı yapan Bayan Padellaro'da "Viva Verdi!" diyerek kampanyaya katılan İtalya ve yurtdışındaki tüm müzikseverlerin duygularına ses vermiştir (Palmlblad, 2018).

Schiller Enstitüsü'nün hertz aralığı tartışmasına yönelik genel eğilimi aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 440 Hz ayarının standartlaştırılmasıyla ilgili konuşmalar ve tartışmalar, 20. yüzyılın ortalarında kurulan enstitü adına hep devam etmiştir.

- 9 Nisan 1988'de Schiller Enstitüsü, klasik müziğin en etkili beyinlerini (ve seslerini) "Perdeyi Düşürme Kampanyası"nı başlatmak için bir araya getirdi ve bir tür hareket başladı.
- Schiller Enstitüsü, insan sesini kurtarmanın bir yolu olarak orta C= saniyede 256 döngü (A=432 Hz) bilimsel düzeyine geri dönme çabalarıyla uluslararası alanda tanınmaktadır.
- Enstitü, frekansı düşürmenin evrenin fiziksel yasalarından kaynaklandığını ve bunun da ötesinde insan sesi için daha sağlıklı olduğunu savunmaktadır.
- Son yüz yılda pek çok sesin yok olmasına yol açtığına inandıkları yüksek frekans ayarına son verilmesi çağrısında bulunmaktadır.
- Frekansın düşürülmesi pek çok yetenekli vokalisti kurtaracaktır
- Enstitü, "müzikal kompozisyon sürecinin güneş sistemindeki gezegenlerin yörüngeleri kadar yasal olduğu Klasik estetik ilkelerine geri dönüş" çağrısında bulunmaktadır.
- Schiller Enstitüsü hareketi ciddi bir ilgi kazandı ve aralarında Cremona Uluslararası Keman Yapımı Enstitüsü'nden Profesör Bruno Barosi, Füzyon Enerji Vakfı'ndan Dr. Jonathan Tennenbaum'un da bulunduğu pek çok tanınmış müzisyen ve vokalist bu amaç uğruna konuştu.
- C=256 (A=4327 Hz) akort ve soprano şarkıcısı Renata Tebaldi, şarkıcıların seslerini kurtarmak için performansta perdeyi yükseltme eğiliminin durdurulması gerektiği üzerine seminerler verdi.
- 9 Nisan'da Milano'daki Casa Verdi'de düzenlenen "Verdi ve Bilimsel Diapason" konulu uluslararası konferansta, Schiller Enstitüsü'nün girişimiyle, Cremona Uluslararası Enstrüman Yapımı Enstitüsü'nden konuşmacılar Renata Tebaldi, Piero Cappuccili de yer almıştır.
- Opera sanatçısı Welt de Schiller Enstitüsü'nün konferansına destek mesajı göndererek bu konuda şunları söyledi: "Bugün biz şarkıcılar, tarihte var olan en yüksek akort ile müzik yapmaya zorlanıyoruz. Bu durum doğal değil göğüs kaslarımız aşırı zorlanmaktadır”.

- Schiller Enstitüsü konferansında akustik Fizik Laboratuvarında yapılan deneyler Uluslararası Yaylı Çalgı Yapımı (Istituto Internazionale di Liuteria), Cremona'nın Prof. Bruno tarafından sunuldu
- Bu Enstitü' den Barosi'nin çalışmaları uluslararası alanda özel bir yankı uyandırdı
- Schiller Enstitüsünün Verdi'nin bilimsel diyapazonuna geri dönün çağrısına yüzlerce şarkıcı enstrümantalist, orkestra, yönetmenler ve opera severler destek verdi.
- Enstitüye destek veren isimlerin bir kısmı şöyle sıralanmaktadır: Renata Tebaldi, Piero Cappuccili, Mirella Freni, Ruggero Raimondi, Fedora Barbieri, Giuseppe di Stefano, Gianandrea Gavazzeni, Luciano Chailly, İsveçli ünlü soprano Birgit Nilsson, aralarında babasının kızının da bulunduğu Stockholm, Oslo ve Kopenhag operalarından onlarca şarkıcı.
- Schiller Enstitüsü geçmişin büyük bestecilerinin operalarının daha düşük bir perdede bestelendiğini savunmaktadır.
- Soprano, mezzosoprano, tenor, bas gibi ses farklarının korunması gerekmektedir.
- Hertz aralıklarının değişmesi şarkı sözlerinin anlamını ve vurgusunu değiştirerek eserin ana temasına zarar vermektedir.
- Enstitüye göre doğal sesin ve dinamiklerinin yakından gözlemlenmesi gerekmektedir.
- Sesin doğal kayıtlarını korumaya en çok yardımcı olan referans perdesi benimsenmelidir. Sonuçta insan sesi, insan müziğinin temelidir. Müzik aletleri daha sonra ortaya çıktı ve bunların teknik konuların ve spesifikasyonların doğal ihtiyaçlardan önce gelmesine izin verilmemelidir (archive.schillerinstitute.com (a)).

Schiller Enstitüsünün (1992) *A Manual on the Rudiments of Tuning and Register* adlı kitabında hertz aralıklarına dair şöyle bir belirleme yer almaktadır: Akort ayarına yaklaşmanın doğru yolunun bunu sesin fizyolojisi ile ilişkilendirmek olduğu ifade

edilmektedir. Kitapta bilimsel zeminin yani hertz aralıklarının eğitimli sanatçılara olanak tanıyacak şekilde ayarlandığı savunulmaktadır.

İtalyan sanatçıların önderliğinde ve Schiller Enstitüsü'nün katkılarıyla düzenlenen akort perdesini düşürme kampanyası şöyle özetlenebilir: 9 Nisan 1988'de İtalya'nın Milano kentindeki Casa Verdi'de Schiller Enstitüsü sponsorluğunda düzenlenen "Müzik ve Klasik Estetik" konulu bir konferansta, Bach'tan Verdi'ye kadar klasik bestecilerin alt akort perdelerini yeniden canlandırmak için dünya çapında bir kampanya başlatıldı. Perdesi 256 Hz'lik Orta C'ye dayanmaktadır ve bu da evrenimizin fiziksel yasalarına dayanmaktadır (archive.schillerinstitute.com (a))

Bu kampanya ilk olarak, işbirlikçileri İtalya'nın büyük bestecisi ve ulus inşacısı Giuseppe Verdi'nin Orta C'ye dayanan A=432 diyaazonunu empoze etmek için başarılı bir şekilde mücadele ettiğine dair tarihsel kanıtları ortaya çıkaran Lyndon H. LaRouche Jr.'dan ilham almıştı.

Milano konferansında, diğerlerinin yanı sıra, Cremona Uluslararası Keman Yapımı Enstitüsü'nden Prof. Bruno Barosi, C = 256 akortunun astrofiziksel temeli üzerine Dr. Jonathan Tennenbaum ve soprano Renata Tebaldi'nin, bu eğilimi tersine çevirmenin mutlak gerekliliği üzerine sunumları öne çıkmıştır. Bugünün ve yarının şarkıcılarının seslerini kurtarmak için performansın perdesini yükseltmek temel amaçlardan birisidir.

Konferansı takip eden aylarda "Verdi'nin A"sına dönüş hareketi hızla ivme kazandı ve Temmuz ayında Roma'da düzenlenen bir basın toplantısında Cumhuriyet Senatörleri Boggio ve Mezzapesa, İtalya Senatosu'na bir yasa çıkaracaklarını duyurdular. A=432'yi tüm devlet destekli performanslar ve eğitim kurumları için zorunlu hale getirilmesi fikri öne çıkmaya başlamıştır (Naomi Uy, 2019).

12 Aralık 1988'de Norbert Brainin ve Gunter Ludwig, Batı Almanya'nın Münih kentindeki Residenz'deki Max-Joseph Saal'da "Verdi Tuning"de Bach, Schumann ve Beethoven'ın eserlerinden oluşan bir konser verdiler. Bu tarihi konser, önerilen İtalyan yasasına yönelik kampanyayı destekleyecek daha fazla somut kanıt sağlamıştır.

Standart Frekansın Düşürülmesi Dilekçesi

Aşağıda dilekçenin orijinal örneği verilmektedir.

Bu dilekçe ilk olarak 9 Nisan 1988'de Schiller Enstitüsü'nün Milano konferansında dağıtıldı ve o zamandan beri dünyanın dört bir yanından önde gelen müzisyenler tarafından imzalandı.

Orkestraların ses perdesinin sürekli yükseltilmesi, bir konser salonu veya operadan diğerine farklı akortlara uyum sağlamak zorunda kalan şarkıcılara ciddi zararlar verdiğinden, icra ettikleri eserlerin orijinal dokusunu ve hatta tonunu değiştirdiğinden;

Yüksek standartlı perdenin şarkı söylemedeki krizin ana nedenlerinden biri olduğu ve kendilerine tahsis edilen repertuvarı icra edemeyen "melez" seslerin ortaya çıkmasına neden olduğu;

1884'te Giuseppe Verdi, İtalyan hükümetine "bilimsel standart perde" olarak A = 432 döngü (orta C = 256'ya karşılık gelir) belirleyen bir kararname çıkardı ve hükümet Müzik Komisyonu'na yazdığı bir mektupta bunun saçma olduğunu doğru bir şekilde belirtti. Paris veya Milano'da A olarak adlandırılan not, Roma'da B-bemol haline gelmeli";

Aralarında Cremona kemanları, antik orglar ve hatta piyanonun da bulunduğu pek çok enstrüman için bile modern yüksek akort, fiziksel yasaları hesaba katmadığı için zararlıdır; (archive.schillerinstitute.com (a)).

AŞAĞIDA İMZALANAN TALEP, Eğitim, Sanat, Kültür ve Eğlence Bakanlıklarının, tüm müzik kurumları ve opera binaları için normal standart perde olan A=432'yi kabul etmesi ve benimsemesi, böylece bunun resmi İtalyan standart perdesi haline gelmesi ve çok yakında resmi ses perdesi haline gelmesi için evrensel olarak standart adım kabul edilmektedir.

Dilekçe, aralarında Elly Ameling, Fedora Barbieri, Grace Bumbry, Carlo Bergonzi, Piero Gappuccili, Maria Chiara, Giuseppe Di Stefano, Dietrich FischerDieskan, Mirella Freni, Christa Ludwig, Pilar Lorengar, Leona'nın da bulunduğu dünyanın dört bir yanından çok sayıda sanatçı tarafından imzalandı. Mitchell, Birgit Nilsson, Louis Quilico, Ruggero Rainiondi, Bidu Sayao, Peter Schreier, Joan Sutherland ve Renata Tebaldi şefler Richard Bonynges, Luciano Chailly, Gianandrea Gavazzeni, Rafael Kubelik, Reinhard Peters ve Klaus Weise ve enstrümantalistler Norbert Brainin (keman). Frans Bruggen

(flüt), Helmut Hücke (obua), GunterLudwig (piyano), Siegfried Palm (viyolonsel) ve Norman Shetler (piyano) (archive.schillerinstitute.com (a)).

4.4. Yükselen Hertz Değerlerinin Opera Eğitime Etkisi

Opera Avrupa merkezli bir sanat olarak diğer sahne sanatlarına nazaran daha yakın dönemde ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda ilk opera eseri olan “Dafne” 1597 yılında İtalya’da sergilenmiştir (Aydın, 2015). Opera sanatında bu ilk temsilden bu yana birçok farklı sahne sanatının değişkenlerini aynı anda içermesi oldukça önemli bir farklılık olarak öne çıkmaktadır. Zaman zaman başka sahne gösterilerinde de şarkı söyleniyor olsa da opera sanatında ses ana etmenlerden birisi olarak öne çıkmaktadır. Nitekim opera için ünlü Alman besteci, filozof ve şair Richard Wagner “bütün sanatların (resim, müzik, şiir, dans, heykel, tiyatro gibi) bileşimidir” demiştir (Altar, 2001).

Operada ses solo bir şekilde kullanıldığı gibi koro şeklinde de kullanılabilir. Bu bağlamda opera sanatında şan eğitimleri gelişmeye başlamıştır. Şan eğitimi tarihten bu yana hem estetik anlamda en güzel şarkı söyleme biçimlerinin uygulanmasına hem de insan sesinin teknik olarak kullanılmasına dayanmaktadır (Say, 2019).

Opera ve şan eğitime dair tarihsel süreç incelendiğinde birçok farklı tekniğin geliştirildiği gözlemlenmektedir. Bu tekniklerin farklılaşmasında sese yönelik beklentiler, seslendirilen eserlerin değişmesi gibi etmenlerin etkili olduğu görülmektedir. Ancak şan eğitiminin temelinde sanatçıların doğru nefes kullanımları yer almaktadır. Nefes ve bir bütün olarak vücut kullanımının bu denli olmasında opera sanatının aynı zamanda tiyatral bir yanının olması etkili olmaktadır. Nitekim opera sanatçısı sadece solo bir performans olarak ayakta bir şekilde şarkı seslendirmemekte; aynı zamanda bir tiyatro oyuncusu gibi oynamaktadır. Bu durum oyuncunun zaman zaman yere düşmesine, yer değiştirmesine ve vücudunu farklı şekilde kullanmasına neden olmaktadır. Bu sürecin tamamından ses ve sesin kalitesi etkilenmektedir (Töreyn, 2008).

Opera sanatındaki ses ve şarkıların sıradan şarkılar olmaması da sanatçıların işinin daha da zorlaşmasına neden olmaktadır. Çünkü operada şarkı aynı zamanda olayları anlattığından tiz seslere inip çıkmak bir sorun ve teknik olarak diğer şarkılara göre çok daha yoğun hissedilmektedir. Sahne sanatlarının bir diğer özelliğini ise sesin izleyici tarafından duyulması ve anlaşılmasıdır. Sahnede doğru bir şekilde durmak, nefes

tekniklerinin düzenlenmesi gibi birçok alt etmen sesin kalitesini doğrudan bir şekilde etkilemektedir (Hodeir, 2016).

Opera sanatını icra ederken sahnede şancı-aktörün sesinin salonun en arkasındaki seyircinin bile duymasını sağlayacak bir şekilde sesi zorlamadan kullanabilme yeteneğiyle, doğru bir register, doğru ataklar ve doğru formant vb. ile sağlanmaktadır.

Operadaki şan eğitiminin önemli bir bölümü vücut kaslarının kullanılması oluşturmaktadır. Vücut kaslarının kontrol edilmesi sesin yüksek oktavda çıkmasını sağladığı gibi şarkı sözlerinin anlaşılmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda artikülasyon hareketlerinin yapılabilmesi de bu eğitimlere bağlıdır. Ses eğitiminin bir diğer boyutunu eserlerin bölüm bölüm çalışmasıdır (Güleç, 2010). Bununla birlikte sanatçıların ses aralıklarına alışabilmesi için sesli ve sessiz harflerin çıkarılmasına da ayrı ayrı çalışılmaktadır. Bu çalışmaların temel amacı gırtlak yapısının alışmasıdır. Şan eğitimi şarkı söylemek üzerine yapılan birçok eğitimi içerirken şan eğitiminin zirvesini ise opera sanatı oluşturmaktadır. Şan eğitiminin en önemli bölümünü teşkil eden opera söylemede amaç uzun süre şarkı söylemeyi zorlanmadan yapabilmektir (Aycan, 2005).

Klasik ses eğitimi ve şarkı söylemede öne çıkan teknik duruşlar şöyledir:

- Öncelikle sahnedeki sanatçının doğru duruş tekniklerinin öğrenmesi gerekmektedir. Çünkü duruş sesin çıkması için gereken boşlukların yaratılması adına önemlidir
- Kasların serbest bırakılması gerekmektedir.
- Kasların kontrolü sanatçının kendisinde olmalı; bazı seslere çıkabilmek ya da inebilmek için kendini hazırlayabilmelidir
- Ayakların kalça genişliği kadar önde olması gerekmektedir.
- Yere tam olarak basılmalıdır. Ayak ucuyla ya da topukla basılmamalıdır
- Göğüs biraz öne çıkarılmalıdır
- Kolları kasmadan iki yana salıverilmelidir.
- Alt çenenin serbest kalmasına dikkat edilmelidir.

- Dil, dil yatağında serbestçe durmalı ucu ön alt dişlerin arkasına dokunur durumda bulunmalı.
- Tüm bu işlemleri yaparken belleği boşaltmalı, düşünceyi yalnızca soluk alma üzerine yoğunlaştırmalıdır (Davran, 1997; Uçan, 2005).

Burada belirtilen ses eğitimi çalışmaları opera sanatçıları için de geçerlidir. Ancak söz konusu opera olduğundan çıkılan ve inilen seslerin farklı olması perde aralıklarının daha uzun olması bu eğitimin çok daha zor olmasına neden olmaktadır. Bu duruma bir de hertz aralıklarının yükselmesi eklendiğinde eğitim çok daha zorlaşmaktadır. Bu bağlamda opera eğitimi ve şan eğitimi çerçevesinde aşağıdaki değişkenlerin de öne çıktığı gözlemlenmektedir:

- Operada şan eğitiminin temel amaçlarından birisini volümü değiştirmeden tınıyı tınıyı değiştirmeden de volümü değiştirmenin tekniklerinin öğretilmesi oluşturmaktadır. Yani sanatçının aynı tını da farklı volümlere çıkıp inmesi gerekmektedir ki bu sıradan bir şarkı çok az görülürken opera parçalarında daha sık görülmektedir. Çünkü opera parçaları sadece sıradan bir şarkı değil aynı zamanda anlatı aracıdır. Sanatçının anlatıdaki öyküye göre seslere inip çıkması duygu katması gerekmektedir.
- Sanatçının operadaki ses değişimlerini bu şekilde yapmasında “messa di voce”⁴ yöntemi benimsenmektedir.
- Ses telleri ve gırtlak kaslarının kullanılmasının öğrenilmesi için birçok farklı kere tekrarların yapılması gerekmektedir.
- Şan eğitimi bağlamındaki opera eğitimindeki bir diğer temel amacı daha az basınçla daha yüksek seslerin çıkarılabilmesidir. Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için sanatçının hava rezonans dengesini sağlaması gerekmektedir (Belgin, 1996; Ömür, 2001).
- Operada ses aynı zamanda anlatı aracı olduğundan anlatıdaki duygunun güçlendirilmesinde de ses şiddetleri değişkenlik göstermektedir.

⁴ Sürekli kontrol ve ustaca şarkı söyleme tekniği gerektirir. Yarı sesle veya yarı kuvvetle şarkı söylemek anlamına gelen mezza voce ile karıştırılmamalıdır

- Ses şiddetinin düzenlenmesi adına farklı semboller kullanılmaktadır
- Ses şiddetinin yükselmesi için “f” işareti (forte) kullanılmaktadır
- Ses şiddetinin düşürülmesi için “p” işareti (piyano) kullanılmaktadır
- Ses şiddetinin düşükten yükseğe perde perde artırmak için “<” (crescendo) işareti kullanılmaktadır
- Ses şiddetinin yüksekten düşüğe doğru perde perde getirmek için “>” (decrescendo) işareti kullanılmaktadır (Aycan ve Neimetzade, 2018).

Ses aralıkları bakımından sesleri eğitilmiş sanatçıların sahnede ulaştıkları ses gürlük dereceleri ise şöyle tanımlanmaktadır.

- Büyük opera sesi 120 dB
- Opera sesi 110-120 dB
- Opera komik sesi 100-110 dB
- Operet sesi 90-100 dB
- Konser sesi 80-90 dB (Efe, 2002).

Zor bir eğitim olan opera eğitiminde doğru sesin çıkması kadar bu sesin sahnede bir süre devam ettirilmesi gerekmektedir. Nitekim birçok opera eserinde yüksek oktavlı seslerde belirli bir süre kalmak gerekmektedir. Seslerin frekans aralıklarının da bu bağlamda önemli olduğu söylenebilir (Haynes, 2002). Aslında hertz aralıkları eğitimin temelinde de yer almaktadır. Ses eğitimlerin sanatçının gırtlak yapısını sahne öncesi yapılan antrenmanlarla süreç için şekil almaya başlamaktadır. Alınan şekil verilen eğitim açısından da son derece önemlidir. Bu bağlamda öncelikle hertz değerleri arasında standardizasyonun sağlanması gerekmektedir. Verilen eğitimlerin hangi hertz değerlerine göre verileceği konusu sanatçının kendisini hazırlaması adına öne çıkmaktadır (Björkner, 2008).

Hertz değerlerinin yükselmesiyle sesin daha da tizleşmesi sanatçıların gırtlak yapısının gelişimini etkilediği gibi belirli bir süre o tiz seviyede kalmak da zorluk yaratmaktadır. Hertz değerlerinin yükselmesi gerek kadın gerekse de erkek sanatçıların ses tiplerine göre de sorunlara neden olmaktadır. Verdi, Tebaldi ve Piero Cappuccilli gibi

sanatçıların heretz değerlerinin yükselmesine yönelik eğitim temelli eleştirisinin altında da bu durum yer almaktadır. Nitekim hertz değerlerinin yükselmesi demek tenor, bariton bas ve soprano, mezzo soprano ve altonun da yeniden tanımlanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda sesin sürekli olarak 440 ya da 442 hertzlerde kalması ya da eserin ve orkestranın bu hertz aralıklarına da akort edilmesi sanatçıların insani doğasına da aykırıdır.

Akortlamanın yüksek frekanslara göre yapılması sanatçıların da bu akortlamaya göre eğitim almasını gerekli kılmaktadır. Bu durumda akortlama ve eğitim ilişkisi bağlamında iki temel sorun öne çıkmaktadır:

- **Standardizasyon Problemi:** Araştırmanın ilk bölümlerinde de görüldüğü üzere gerek orkestralar gerek enstrümanlar gerekse de sanatçılar açısından en büyük tartışma alanlarından birisini hertz değerlerinin standardize edilmemesi oluşturmaktadır. Bu bağlamda hertz değerlerinin Verdi akortlaması olarak da bilinen 432 hertz ile 440 ve 442 hertzler arasında sürdüğü belirlenmiştir. Hertz değerlerinin farklılaşması ve standardize olmaması ses eğitimin belirli bir tekniğin sürdürülebilir olmasına engel teşkil etmektedir. Akortlama seviyeleri sanatçıların gırtlak yapılarının ayarlanmasını sağladığından bu alandaki standardize olamama sorunları eğitimin de sürdürülebilir olmamasına neden olmaktadır.

Hertz değerlerinin yükselmesi ve standardize olması ses eğitimi alanda bir eğitimi geleneğinin oluşmasını da engellemektedir. Bir metot işi olarak ses eğitiminin amacı bir yandan estetik anlamda güzel şarkı söylemekken diğer yandan da diyafram, göğüs ve gırtlak gibi teknik ses organlarının eğitilmesidir. Bu sürecin kendisi belirli bir hertz aralığına göre sürdürülmediğinden verilen eğitimin de karşılığını tam olarak bulması mümkün olmamaktadır. Hertz değerlerinin değişmesi eğitim metotlarının da değişmesine neden olmaktadır.

- **Hertz Değerinin Yükselmesi Problemi:** hertz değerlerinin yükselmesi 432'den 440 ya da 442'ye doğru değişmesini ifade etmektedir. Bu yükselmeye eğitim açısından da diğer perspektiflerden de bakıldığından öncelikle insan doğasına aykırı olması gelmektedir. İnsan doğasına aykırı olduğundan dolayı ses eğitiminin bu çerçevede değerlendirilmesi gerekmektedir. 440 ve 442 gibi yüksek hertz değerlerinin insan doğasına aykırı olması şan eğitimindeki göğüs, gırtlak diğer

teknik egzersizlerin zorlaşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla hem öğrencilerin eğitimleri hem de şarkıcıların performansları olumsuz etkilenmektedir.

Gelinen noktada hertz değerlerinin yükselmesinin ses eğitimi bağlamında yarattığı sorunlar şöyle özetlenebilir:

- Hertz değerlerinin yükselmesi öğrenciler için teknik sorunların yaşanmasına neden olmaktadır
- Hertz değerinin yükselmesi şarkıcıların ince perdelerdeki notaları “entonasyon” (tonun dışına çıkmak, olması gerekenden daha pes=kalın perdeden söylemek) problemi yaşamadan çıkarması daha da zorlaştırmaktadır.
- Ses ne kadar çok ince perdelerde kalırsa, sanatçı o kadar çabuk yorulacak, şarkıcılarda kondüsyon sorunlarına yol açacaktır.
- Hertz değerinin yükselmesi; oturması ve gelenekselleşmesi beklenen şan eğitiminin zorlaşmaktadır.
- 432 hz den 440 ve hatta 442 ye yükselmesinde büyük bir fark yok gibi görünmekle birlikte genelde 2 perde, 3 perde gibi uzun süren (ortalama 2-3 saat) eserlerde, uzun süren şarkı söyleme durumlarında fark kendini belli etmeye başlamaktadır.
- Perde aralıklarının uzaması eğitim tekniklerinin de ona göre şekillenmesi anlamına gelmektedir.
- Hertz değerlerinin değişmesi tek bir parça, eser ya da eser bloğu üzerinden değil uzun soluklu performans eğitimleri açısından da ele alınmalıdır
- Hertz değerinin yükselmesindeki sakıncalar, aslında 20 yy. ortalarından günümüze kadar gelen eğitim anlayışındaki değişimler, basitleşmeler, yozlaşmalarla da orantılıdır.
- Şan eğitimindeki önemli problemlerden birisini de eğitim geleneğinin bozulması oluşturmaktadır. Bu sorunun ortaya çıkmasında sadece hertz değerleri değil yeni eğitim teknikleri de etkili olmaktadır. Nitekim günümüzde hızlandırılmış kısa eğitimler öne çıktığından şan eğitimi gibi sürece, disiplinli bir şekilde yayılması gereken eğitimlerin de içi boşalmaktadır.

- Son derece zor olan, klasik müzik eğitimi, virtüöz derecesinde sanatçılar yetişmesi bir ömür alan, günlük saatler süren çalışma isteyen bir meslekken, bu zaman darlığı ve hızlı öğrenim karmaşası ile birlikte imkansıza yakın bir hale gelmiştir.
- Bu bağlamda geleneksel müzik ve ses eğitiminin çok önemli bir parçası olan usta/çırak ilişkisinin sonu gelmiştir.
- Tüm bunlara sürekli hertz değeri yükselen akort sesi de eklenince, opera şarkıcısı adaylarının, öğrencilerin işi iyice zorlaşmakta, genellikle 4-5 yıllık eğitimin sonunda,  ğrenci çoğunlukla hazır olamayıp, özellikle ince notalarda büyük teknik sorunlar yaşamaktadır.

4.5. Enstrümantal Miras Açısından Hertz Değerleri

Enstrümanlar genel olarak insan seslerinin taklit edilmesiyle üretilmektedir. Bu bağlamda hertz değerlerinin değişmesi enstrümanların da yeniden akort edilmesini gerekli kılarken  alma biçimlerinin de farklılaşmasına neden olabilmektedir. Schiller Enstitüsü hertz değerlerinin yükselmesine engel olabilmek için farklı çalışmalar yaptığı gibi enstrümanlar açısından da çalışmalar yürütmüştür. Bu bağlamda literatür incelendiğinde Akustik Fizik Laboratuarında yapılan deneyler Uluslararası Yaylı  alg  Yapımı Enstitüsü

(Istituto Internazionale di Liuteria), Cremona'nın Schiller Enstitüsü konferansında Prof. Bruno tarafından sunulmuştur. Bu çalışmalarda hertz değerinin artmasının keman için ciddi ve kolayca   z lemeyen sorunlar teşkil ettiği belirlenmiştir. Ses değerlerinin bozulmasına neden olan hertz değerinin yükselmesi keman gibi enstrümanların paralize olmasına neden olduğu gibi eserin yapısını da bozmaktadır (Draft Law, 1988).

Hertz değerinin yükselmesi tellerdeki gerilimin artmasını tetiklemektedir. Daha yüksek bir ayar aslında kuvvetlerde bir artışı içererek aletin ortalama ömrünü azaltacak düzeye gelmektedir. Bu durumda enstrümanın tınısı da değişmektedir. Righini, 5 hertzlik bir artışın basın etkisini artırdığını ifade etmektedir. Bu bağlamda Righini'ye göre enstrümanlar açısından akort probleminin  ne çıkmasında eserlerin en eski Cremona enstrümanlarına göre akort edildiği belirlenmiştir. Bu akort tekniğini ise Verdi akordu olarak da bilinen 432 hertz oluşturmaktadır. Bu hertz aralığının dışına çıkılması

enstrümanların sadece basit bir şekilde akort değişikliğine maruz kalması anlamına gelmemektedir. Nitekim her enstrüman aynı zamanda orkestranın da bir parçasıdır. Dolayısıyla hertz değerlerinin yükselmesi orkestra açısından uyum sorunlarının yaşanmasına neden olmaktadır.

Righini'nin alıntılanan metni bu bağlamda şöyle demektedir: “Fransız fizikçinin gerçekleştirdiği deneye atıfta bulunarak Fronticelli-Baldelli yaylı çalgı tarafından yeniden ele alınmalıdır. "En iyi Cremona'nın içerdiği hava hacmi kemanlarının (Stradivari ve Guarneri) her zaman bir frekansı vardı. Bu frekans ise 256 hertzdir. (C indeksi 3 veya Orta C için).

Savart'ın deneyi yakın zamanda Cremona'daki Belediye Binası'nda tutulan 1715 tarihli ünlü Stradivari kemanı '11 Cremonese' üzerinde tekrarlandı ve bunun telli çalgılar için ideal akort olduğu hipotezini tamamen doğruladı: Kemanın kasasına glissando dilinde bir dizi nota söylenirse, en büyük rezonans tam olarak 256 titreşimin orta C'sinde elde edilir"

Hertz değerinin yükselmesi sadece keman gibi yaylı enstrümanlar açısından değil piyanoda da etkili olmaktadır. Piyanodaki 5 hertzlik bir artışın ses rezonansı bakımından değişimlere neden olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Avrupa'daki piyano yapımcılarından olan Europiano'nun görüşünün olumsuz olduğu görülmektedir. Kuyruklu piyanoların 445 hertz gibi bir aralığa göre akortlanması piyanodaki ses aralıklarına zarar vermektedir.

Bir piyanonun metal çerçevesine bile sahip olmayan forte piyanoların yalnızca hasarlı olmakla kalmayıp, aynı zamanda Bavyera'daki Münih'teki Deutsche Museum'daki fortepiyano uzmanlarının bildirdiği gibi 432 döngüden daha yüksek bir akordu destekleyemeyecekleri ifade edilmektedir (Şen, 1999).

Enstrümanların hertz değerlerinin değişmesinin yarattığı bir diğer sorunu ise teknik sorunlar oluşturmaktadır. Bu sorunların başında ise antika müzik aletleri gelmektedir. Bu aletlerin manevi değerleri bulunduğundan değiştirilmesi söz konusu olmamaktadır. Nitekim birçoğu kiliselerde bulunmakta ve kilise müziği yapılırken kullanılmaktadır. Ayrıca birçok antika orgcunun ifadesine göre çok sayıda orgcu ve organ restoratörü hertz değerlerinin revizesine yetişememektedir.

Birçok antika org özellikle İtalya'da, daha yüksek olmayan bir ayar için inşa edildiğinden daha tiz seslere göre revizesi de söz konusu olmamaktadır. Bu bağlamda

yapılan restoreler enstrümanların orijinalliğini bozduğu gibi yapılan eklemelerle de ses kalitesi bozulmaktadır. Orgların hertz değerlerine göre yükseltilmesi için org borularının kesilmesi gibi birçok farklı sorun da ortaya çıkmaktadır.

19. yüzyılın sonunda, yüksek akort yarışı Rus ve Avusturyalı askeri bandoların ve bizzat Richard Wagner'in girişimiyle başladığında, enstrümanlarda da değişiklikler başladı. Bu bağlamda hertz değerlerinin yükselmesi adına daha yüksek sonuçlar elde etmek için birçok nefesli çalgı üreticisinin yapım teknikleri geliştirmesi için girişimler başlamıştır. Ancak nefesli çalgıların hertz değerinin yükselmesi diğer enstrümanların seslerini bastırdığından orkestranın uyum sorunları yaşamasına neden olmuştur.

Hertz değerlerinin yüksek tondan ayarlanmasında daha çok üflemeli çalgılar öne çıktığından ilk üretimler de bu tür çalgılar öne çıkmaktadır. Nitekim bu durum Verdi ve İtalyan müzisyenlerin kararnamesinden "hertzın üflemeye karşı savaşı" olarak geçmektedir. Savaş Bakanlığı'nın bağlı olduğu Milano'daki Orsi Şirketi 1884'te tüm nefesli çalgıların değiştirilmesi işi kendisine verildi. İtalyan askeri gruplarında yeni akorta ($A = 432$) dair Schiller Enstitüsüne gönderilen bir mektupta şikâyetle bulunuldu. 9 Nisan 1888 konferansından sonra modern eğilim giderek daha yükseğe ayarlanmış nefesli çalgılar sipariş etmek üzerine gelişmeye başladı (Rosenberg, 2021).

Hertz değerlerinin değiştirilmesine dair tartışmalar bir noktada yasal olarak da tartışılmaya başlanmıştır. 1983 yılında Senato Eğitim Komitesi başkanı olan Senatör Valitutti tarafından ortaya atılan ve Anayasa'nın 33. maddesinde "sanat ve bilim özgürdür" hükmü bulunduğu için orkestraların akortlarının düzenlenmesi ve birleştirilmesinin mümkün olduğu ifade edilmektedir. Yani hertz değerlerinin yükselmesinde yasal bir sorun olmadığı ifade edilmeye çalışılmaktadır. Ancak Anayasanın başka bir maddesi olan 9. maddeye göre, Cumhuriyet "Milletin doğasını ve tarihi ve sanatsal mirasını korur" ifadesi de yer almaktadır. Bu koruma sürecinde ise hertz değerinin yükselmemesi yaklaşımı öne çıkmaktadır (Draft law, 1988).

4.6. Hertz Değerleri Açısından Ülkelerin Güncel Yaklaşımları

- **İtalya:** 1840'larda bazı İtalyan şehirlerinde hertz değeri 440 civarındayken diğer bazı şehirlerde 440'ların üzerindeydi; 1847'de Milano'daki La Scala 444'tü; 1856'da 450 ve ertesi yıl 452 idi. 1859'da Torino ve Napoli'deki opera binalarının

sayısı 445'ti. Verdi 1884'te diyaazon normalini (435) tercih ettiğini açıkça ortaya koydu. 1887'de 435 Hz'i kuran yasa çıkarıldı. 1936 yılında yeni ve benzeri bir kanun çıkarıldı. 1950'li ve 60'lı yıllarda, Avrupa'daki çeşitli orkestraların perdeleri ortalama 444'tü. 1988'de İtalyan Senatosu, 440 Hz'de A3'ün resmi referans perdesini belirleyen yeni bir yasayı kabul etti (Haynes, 2002).

- **Fransa:** 1830'ların ortalarında Paris'teki hertz aralıkları 435'e 443'tü. 1834'te Konservatuar, "Konserler" ve İtalyan Operası 435'teydi. 1854'te genel perde 442'ydi ve 1858'de 448'di. 1858'de Fransız hükümeti, tek tip bir müzik perdesi oluşturmak amacıyla, fizikçiler ve bestecilerden oluşan bir komisyon atadı. Komisyon 435, yani Avrupa'daki müzisyenlerin çaldığı değerden yaklaşık 10 Hz daha düşük bir standart belirlemeye karar verdi. Komisyonun tavsiyesi olan diyaazon, 1859'da Fransa'da yasa haline geldi. Avrupa'nın geri kalanı Fransa'nın inisiyatifini kullandı (tam anlamıyla olmasa da en azından bir referans noktası olarak) ve bu genellikle "Fransız sahası" olarak bilinmeye başlandı (Haynes, 2002).
- **Almanya:** 1850'lerde Alman perdeleri Avrupa'nın diğer bölgelerine benziyordu. Berlin Operası 1857'de 448, 1858'de 451'deydi; bu genel olarak Almanya'nın temsil etmekteydi. 1858'de Fransa'da diyaazon normalinin ilan edilmesinden sonra, Alman perdesi değişti ve Fransız modeline doğru yöneldi. A-440'a karar veren Uluslararası Standardizasyon Örgütü'nün 1939'daki toplantısı büyük ölçüde Berlin Radyosu'nun akustik bölümünün destekleriyle gerçekleşti. O zamanlar Kıta Avrupa'sındaki perde resmi olarak 435'ti, ancak pratikte genellikle her yerde daha yüksekti. Berlin'de 1939 yılında 452'lik bir perde kaydedildi. Bu perde aralığı 20. yüzyılın sonlarında Berlin Filarmoni Orkestrası için kaydedilen en yüksek perde olarak da kayda geçmiştir (Haynes, 2002).
- **İngiltere:** 1896 yılında 439'lık hertz tanıtıldı. Britanya'da 20. yüzyılın ilk on yıllarında, bazı yerlerde eski "keskin perde" varlığını sürdürdü ve İngiliz ordusu bunu 1929'a kadar sürdürdü. Yüksek perdedeki perde aralıkları 1950'lere kadar hâlâ mevcuttu (Haynes, 2002).

- **Güney Hollanda:** 1834'te Viyana'da 434, 437, 439, 441 ve 445'te beş farklı hertz değeri görülmektedir. 1859'da diyapason normalinin tanıtılmasından önce orkestralarda kullanılan ünlü "keskin Viyana perdesini" 450 olarak öne çıktı. 1860'da Viyana Operası'nda Fransız perdesi tanıtıldı, ancak perde 1870'lerin sonlarına doğru yukarıya doğru kaydı. Viyana orkestralarının perdesi şu anda bazı durumlarda 450'ye yaklaşan yüksek seviyesiyle ünlüdür (Haynes, 2002).



5. BÖLÜM: SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Akort sistemi icadından günümüze sürekli değişime uğramış, özellikle evrensel olarak akortlama sesi olarak kabul edilmiş olan La notası (örneğin orkestralar konsere başlamadan önce, obua enstrümanından aldıkları uzun la sesine göre kendi enstrümanlarını akortlar ve konsere öyle başlanır) klasik dönem bestecisi Mozart döneminden, hatta daha da öncesinden itibaren 427-430 hz olarak standardına yaklaşmış, sonrasında 432 olarak tam standardını bulmuştur. Fakat 19. Yüzyılın ortalarına doğru, hertz değerinde yine bir yükselme akımı, eğilimi başlamıştır.

Müzik otoritelerinin bir kısmının ise hertz değerlerinin yükselmesine müzik estetiği, ses eğitimi ve doğal nedenlerle karşı çıktığı gözlemlenmiştir. Yapılan literatür incelemesinde hertz yükselmesi karşı çıkan sanatçıları başında İtalyanların gelmiş geçmiş en büyük opera bestecilerinden biri olarak Kabul edilen G. Verdi'nin geldiği belirlenmiştir.

Verdi, eserlerinin 432hz üstü akortlanmış La sesi üzerinden çalınmasına kesinlikle karşı çıkmış, bu konuda, İtalya'daki müzik standartları enstitüsüne mektup yazarak, La hertz değerinin 432 olarak sabitlenmesini resmileştirmek istemiştir. Verdi'nin bu konudaki hassasiyetinin sebebi ise, 432 hz üstünün, doğal olmadığı, bestelenmiş eserlerin tınısına ve havasına zarar verdiği yönündedir.

Hertz değerinin yükselmesinde öne çıkan temel sorunların başında sanatçıların eğitiminin geldiği belirlenmiştir. Bu bağlamda özellikle öğrenim aşamasında olan, gelişmekte olan şarkıcılar için bazı teknik yönlerden zorluklara sebebiyet vermektedir. Çünkü, hertz değerinin yükselmesi, şarkıcıların ince perdelerdeki notaları "entonasyon" (tonun dışına çıkmak, olması gerekenden daha pes=kalın perdeden söylemek) problemi yaşamadan çıkarması daha da zorlaşmaktadır. Ayrıca hertz değerinin yükselmesinin yaratmış olduğu bir başka olumsuz etken de; sesin çok ince perdelerde uzun süre kalması sanatçının da o kadar çabuk yorulmasına ve şarkıcılarda kondüsyon sorunlarına yol açmaktadır. Neredeyse bir ömür alan şan tekniğinin oturması, kusursuzlaşması bu şartlar altında daha da zor bir hale gelmektedir.

Hertz değerinin yükselmesi bir başka açıdan değerlendirildiğinde, 432 hz den 440 ve hatta 442 ye yükselmesinde belki de çok büyük bir fark yokmuş gibi görülmektedir. Fakat, genelde 2 perde, 3 perde gibi uzun süren (ortalama 2-3 saat) eserlerde, uzun süren şarkı söyleme durumlarında fark kendini daha çok belli etmektedir. Özellikle opera sanatındaki ses farklılıkları sanatçıların zorlanmasına neden olmaktadır. Burada sorun

sadece birkaç notadaki değişim değil, uzun soluklu performanslarda ortaya çıkabilecek sorunlardır.

Hertz değerinin yükselmesindeki sakıncalarla 20 yy. ortalarından günümüze kadar gelen eğitim anlayışındaki değişimler, basitleşmeler, müzik eğitiminin daha da basitleşmesine neden olmuştur. Nitekim günümüzde zaman ve eğitim gibi temel kavramları da dönüşmüş durumdadır. Hızlı eğitim programları, üniversitelerin genelde 4 senelik bir sürede bir an önce bitirilip öğrencilerin maddi kaygılarla hayata atılmaya zorlanması, gelişen teknoloji ve hayat temposundaki hızlanmanın eğitime, öğrenmeye de olan negatif etkenleri vardır.

Bu negatif etkiler son derece zor olan; klasik müzik eğitimi, virtüöz derecesinde sanatçılar yetişmesi bir ömür alan, günlük saatler süren çalışma isteyen bir meslekken, bu zaman darlığı ve hızlı öğrenim karmaşası ile birlikte imkansıza yakın bir hale gelmiştir. Geleneksel müzik eğitiminde öne çıkan performans sanatçısı adayının hocasıyla resmen usta/çırak ilişkisi içerisinde olduğu, sabır gerektiren o uzun soluklu eğitim anlayışı da bu güncel hareketlilik son bulmaya başlamıştır.

Eğitim süreçlerinde yaşanan sorunlara sürekli hertz değeri yükselen akort sesi de eklenince, opera şarkıcısı adaylarının, öğrencilerin işi iyice zorlaşmakta, genellikle 4-5 yıllık eğitimin sonunda, öğrenci çoğunlukla hazır olamayıp, özellikle ince notalarda büyük teknik sorunlar yaşamaktadır. Bu durumla ilgili sıkıntıları ele alan, en son opera sanatçılarından ikisi, Pierro Cappuccilli ve Renata Tebaldi'dir. Araştırmada 20. Yüzyılın en büyük ve en ünlü opera sanatçıları olarak adlarını müzik tarihine yazdırmış olan bu iki sanatçının, hertz değerinin yükselmesi konusunda, 1980'lerde, seminerler, konferanslar verdikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda sanatçılar İtalyan bir TV kanalında da, 432hz ile 440hz arasındaki farkı, uygulamalı olarak sunmuşlardır.

Araştırmadan elde edilen veriler genel olarak incelendiğinde opera sanatı bağlamında hertz değerinin yükselmesi ve standardize edilememe problemlerinin devam ettiği gözlemlenmektedir. Ancak 432 hertz değerinden daha tiz seslere çıkılması insan doğasına aykırı olduğundan sanatçıların sahnede zorlanmasına neden olduğu gibi bu alandaki eğitimlerin de standardize olamamasına neden olmaktadır.

Bununla birlikte yapılan incelemelerde hertz değerinin yükselmesi kadın ve erkek ses tiplerinin geleneksel formuna zarar vermektedir. Bu yaklaşımı birçok açıdan (müzik temelleri, eğitim temelleri, ses temelleri, eser temelleri gibi) savunan Verdi ve onun

izgisini takip eden Renata Tebaldi ve Piero Cappuccilli sanatçılar hertz değerinin yükselmesine sadece sanatçılar merkezinde değil eser estetiği ve niteliği açısından da bakmışlardır. Bu bağlamda hertz değerlerinin yükselmesi klasik eserlerin özüne de zarar vermektedir.

Klasik eserlerin 432 hertz akorduna göre seslendirilmesi gerektiğini ifade eden sanatçılar bir yandan da eserin orijinal yapısının bu şekilde de muhafaza edileceğini belirtmişlerdir. Gelineen noktada hertz değerinin yükselmesi problemi sadece sanatçıların yaşadıkları bireysel zorlanmalar ve eğitim problematiği bağlamında değil bununla birlikte eserin deforme olmaması bakımından da analiz edilmiştir.



KAYNAKÇA

Abdella, F. T. (1989). As Pitch in Opera Rises, So Does Debate. The New York Times. <https://www.nytimes.com/1989/08/13/nyregion/as-pitch-in-opera-rises-so-does-debate.html> Erişim 4.4.2024.

Acil, A. ve Genç, S. (2022). Pisagor ve Marin Mersenne'in Monchord'larına Müzik ile Matematik Bağlamında Bir Bakış, *ieSBAD*, 2 (1), 191-200.

Akoğlu, A. (1999). Müzik ve Fizik. *Bilim ve Teknik Dergisi*.

Altar, C. M. (2001). *Opera Tarihi*, Cilt 4. İstanbul: Pan Yayıncılık.

Aravena, P. C., Almonacid, C., & Mancilla, M. I. (2020). Effect of music at 432 Hz and 440 Hz on dental anxiety and salivary cortisol levels in patients undergoing tooth extraction: a randomized clinical trial. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 28,.

Araz, D. G. (2020). Geçmişten Günümüze Ses ve Akort Kavramı. *Müzik Kültürüne Dair Çeşitli Görüşler - IV* (.230-246). Publisher: Eğitim Yayınevi.

archive.schillerinstitute.com The Science of Music What Is Beauty, and Why Is It Necessary? https://archive.schillerinstitute.com/music/rev_verdituning.html Erişim 4.4.2024.

archive.schillerinstitute. Revolution in Music: A Brief History of Tuning. https://archive.schillerinstitute.com/music/rev_tuning_hist.html Erişim 1.5.2024.

archive.schillerinstitute.com (a). The Science Of Music. <https://archive.schillerinstitute.com/music/petition.html> Erişim 1.5.2024

archive.schillerinstitute.com (b). A Revolution in Musical Tuning Return to Verdi's Scientific Pitch C=256 Hertz. <https://archive.schillerinstitute.com/music/revolution.html> Erişim .1.5.2024.

archive.schillerinstitute.com (c) What is the Schiller Institute?. <https://archive.schillerinstitute.com/about/about.html> Erişim 1.5.2024.

archive.schillerinstitute.com (d) The Science of Music What Is Beauty, and Why Is It Necessary? https://archive.schillerinstitute.com/music/rev_verdituning.html Erişim 1.5.2024.

Atalay, A. (2015). Türk Müziğinde “Komalı Ses” Var Mıdır?. *Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Konservatuvarı Dergisi* (6), 13-35.

Aycan, K. (2005). *Opera Sanatına Yönelik Ses Eğitiminde (Şan) Nefesin, Sesin Oluşumu ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aycan, K. ve Neimetzade, E. (2018). Opera Sanatına Yönelik Verilen Ses Eğitiminde Nefes ve Ses Egzersizlerinin Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi. *Müzik Eğitimi Çalışmaları*, 229-251.

Aydın O' Dwyer, P. (2015). *Opera Kitabı*. Ankara: Akılçelen Kitaplar.

Balanlı M., Titreşim Tıbbı: "Geleceğin Tıbbı", *J Biotechnol and Strategic Health Res.* 3(Özel Sayı):138-149.

Barbour, J. M. (2004). *Tuning and Temperament, A Historical Survey*. New York: Dover Publications, Inc.

Belgin, E. (1996). Ses Anatomisi, Doktora Programı Ders Notları.

Björkner, E. (2008). Musical Theater and Opera Singing—Why So Different? Müzik Eğitimi Çalışmaları 247 A Study of Subglottal Pressure, Voice Source, and Formant Frequency Characteristics. *Journal of Voice*, 22(5).

bruceduffie.com Baritone Piero Cappuccilli A Conversation with Bruce Duffie. <https://www.bruceduffie.com/cappuccilli.html> Erişim 1.5.2024.

Bruscia K. E. (2016). Müzik Terapiyi Tanımlamak (Çeviri). Uçaner Çifdalöz B (ed.) Torun Ş, Albasan DK, Deliduman C, Kara NH, Kaplan A, Jelen B, Gürkan B. İstanbul: Nobel Yaşam Yayınları. 312-331.

Calamassi, D., & Pomponi, G. P. (2019). Music Tuned to 440 Hz Versus 432 Hz and the Health Effects: A Double-blind Cross-over Pilot Study. *Explore (New York, N.Y.)*, 15(4), 283–290.

Calamassi, D., Li Vigni, M. L., Fumagalli, C., Gheri, F., Pomponi, G. P., & Bambi, S. (2022). The Listening to music tuned to 440 Hz versus 432 Hz to reduce anxiety and stress in emergency nurses during the COVID-19 pandemic: a double-blind, randomized controlled pilot study. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 93(S2)

Can, M. C. (2001). Müzikte Tam Beşli Zincirleri ve Pythagoras Dizileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2).

Cavanagh, L. (2009). A brief history of the establishment of international standard pitch A = 440 hertz. [online] Webzine about Audio and Music

Creese, D. (2011). "The Monochord in Ancient Greek Harmonic Science", *Chicago Journals*, Vol. 102, No. 3 September, 549550, USA.

Crotti, E. (2017). Integral 432 Hz Music – Awareness, Music and Meditation. Lulu .com, 36-37.

Çak, Ş. E. (2016). Taş Plaklarda Gizlenmiş Kadın Solist Performansları. *Uluslararası Müzik Sempozyumu "Müzikte Performans"*. 55-65.

Çöpoğlu, S. (2013). *Ses Kayıtlarında Manipülasyon Varlığının Tespit Edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Davran, Y. (1997). *Şarkı Söyleme Sanatının Öyküsü*. In (pp. 154-195). Ankara: Evrensel Müzikeyi.

Dickey, C. (2013). Pitch Battles. <https://www.thebeliever.net/pitch-battles/> Erişim 1.5.2024.

Draft Law, (1988). Revive Verdi's tuning to bring back great music. *EIR August* 12, 24-34.

Demirhan, M. (2020). *Türk Müziğinde İcra -Teori Birliğini Sağlama Konusunda Ana Dizi Etkeni*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.

Deutsch, D. (2013). Absolute Pitch. *The Psychology of Music*. 141-182.

Di Nasso, L., Nizzardo, A., Pace, R., Pierleoni, F., Pagavino, G., & Giuliani, V. (2016). Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of endodontics*, 42(9), 1338–1343.

Duman, N. (2023). Retuning the universe: Examining the cosmic significance of sound frequencies, music and human perception. *Online Journal Of Music Sciences*, 8 (2), 160-171.

Efe, N. (2002). *Ses Telleri, Sesin Oluşumu ve Ses Sağlığı Parametrelerinin Temel Yapılanmalar ve Temel Davranışlar Yoluyla Ses Eğitimi Bakımından İncelenmesi*. (Master), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ellis, A. J. and Mendel, A. (1981). *Studies In The History Of Musical Pitch*. Da Capo Press.

Eraydın, M. (2006). *Müziğin Doğasında Varolan Fizik ve Matematik Öğelerinin Çağdaş Teoremler İçerisinde İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erdal, B., Kındap Tepe, Y., Çelik, S., Güçyetmez, B., Çiğdem, B., & Topaktaş, S. (2021). Frekansların Sihri – 432 Hz 440 Hz’e karşı: Ayrı Frekanslara Göre Akortlanmış Neşeli ve Hüzünlü Müzikler İnsan Psikofizyolojisi Üzerinde Farklı Etkiler Yaratır Mı? Müzik ve Duygular Üzerine Bir Nöropsikoloji Araştırması, *Journal Of Human Sciences*, 18 (1), 12-33.

Erguner, S. (2013). *Rauf Yekta Bey*. İstanbul: Kitabevi Yayınları.

Fanini, M. (1989). Giuseppe Verdi: A=432 only scientific tuning. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fflarouchepub.com%2Fpublic%2F1989%2Ffeirv16n09-19890224%2Ffeirv16n09-19890224_026-giuseppe_verdi_a432_only_scienti.pdf&psig=AOvVaw3rjLZl6_VVj-rKTnmN3_q&ust=1713539867731000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiA8eXghsyFAxUAAAAAHQAAAAAQBA Erişim 3.4.2023.

Fauvel J. Flood R. Wilson R. (2003). *Music And Mathematics*, Oxford University Pres, New York.

Fanini, M. (1989). Giuseppe Verdi: A=432 only scientific tuning. *EIR February* 24. 26-27.

fondazionerenatatebaldi.org Biography Renata Tebaldi. <https://www.fondazionerenatatebaldi.org/en/biography/> Erişim 1.5.2024.

Gheciu, A. N. (2016). Tonal Warfare: Why Composers Are Fighting Over the Way We Listen to Music. <https://sharpmagazine.com/2016/07/18/tonal-warfare-why-composers-are-fighting-over-the-way-we-listen-to-music/> Erişim 5.4.2024.

Gorini, L. (2001). ‘Simon Boccanegra’ The Statecraft of Giuseppe Verdi. Schiller Institute. https://archive.schillerinstitute.com/music/simon_boc_lil.html Erişim 2.4.2024.

Güleç, E.S. (2010). “Türk Operasında Eğitimin Öncüsü: Fatma Saadet İkesus (3 Mart 1916- 12 Aralık 2007)” *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (13), 120 - 124.

Güler, D. (2020). 432 Hz'nin Kerameti Nedir?. <https://www.sanattanyansimlalar.com/yazarlar/demir-guler/432-hznin-kerameti-nedir/2373/> Erişim 3.4.2024.

Güngör, K. (2012). *Uluslararası Müzik Yazısının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Güray, C. (2017). *Bin Yılın Mirası: Makamı Var Eden Döngü: Edvar Geleneği*. Pan Yayıncılık. İstanbul.

Haynes, B. (2002). A history of performing pitch: The story of 'A'. Lanham: The Scarecrow Press.

Hodeir, A. (2016). *Müzikte Türler ve Biçimler*. (4. Baskı). (Çev.: İlhan Usmanbaş), İstanbul: Pan Yayıncılık.

Horowitz, L. (2019). *The Book of 528: Prosperity Key of Love*. Medical Veritas International Inc

İlgar, K., Polat, S., & Bala, H. (2021). 432 Hz ve 440 Hz Frekanslarının Temel Alınmasıyla Seslendirilen Türk Müziği Sözlü Eserlerinin Duyum Ve İcra Üzerindeki Etkileri. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 7(2), 307-333.

Joseph, S. (2019). Sound Healing using Solfeggio Frequencies. https://www.researchgate.net/publication/333852911_Sound_Healing_using_Solfeggio_Frequencies Erişim 5.4.2024.

Karaçalı, P. U. (2012). *Profesyonel Ses Sanatçılarının Ses Üretiminde Karşılaştıkları Teknik Sorunlara Yönelik Yeni Öneriler*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.

Kaya, İ. (2017). Monochord Tel Bölünmeleri İle Armonikler Arasındaki Bağlantı. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(61), 636-646.

Kaya, İ. (2022). Doğuştan Kuramının Temel Müzik Kuramlarında Yeri ve Önemi. *Akdeniz Sanat*, 16(29), 35-50.

Keleş, A. (2021). Müziğin Etkisindeki Beyin: Bir Saplantının Bilimsel İncelemesi. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 119-123.

Kent, C. (1998). "Temperament and Pitch," in *The Cambridge Companion to the Organ*, ed. Nicholas Thistlethwaite and Geoffrey Webber. Cambridge: Cambridge University Press.

Kurnaz, M. (2023). *Hayatın Mucizesi Titreşimler ve Frekanslar*, Destek Yayınları, İstanbul.

Levitin, Daniel J. (2015). *Müziğin Etkisindeki Beyin: Bir Saplantının Bilimsel İncelemesi*, (Çev. Ali Sinan Çulhaoğlu), Pegasus Yayınları, İstanbul.

livetobloom.com Solfeggio Frekansları: Psikolojide Ses Titreşimleri. <https://livetobloom.com/solfeggio-frekanslari-psikolojide-ses-titresimleri/> Erişim 4.4.2024.

Michels, U. ve Vogel, G. (2021). *Müzik Atlası*. (Çevirmen: Semih Uçar). ALFA Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Micunovic, I. (2023). Solfeggio Frequencies Understanding Sound Therapy. https://www.academia.edu/105916908/Solfeggio_frequencies?uc-sb-sw=106057370 Erişim 2.4.2024.

Nacakcı, Z. ve Canbay, A. (2013). *Müzik Kültürü*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Naomi, Uy. (2019). Music and the brain: Differences in the perception of two tuning frequencies. Psychology Department, Manhattan College.

Noshokaty, I. and Mohamed, E. (2022). God frequencies and their effect in people health. https://www.researchgate.net/publication/358047087_effect_in_people_health_their_God_frequencies_and Erişim 5.4.2024.

operainireland.wordpress.com Piero Cappuccilli. <https://operainireland.wordpress.com/piero-cappuccilli/> Erişim 1.5.2024.

Omar, (2015). The Physics of Opera Singers. https://issuu.com/bostonlyricopera/docs/blo-omar-studyguide_interactive-singlepages/s/23070315 Erişim 4.4.2024.

Öktem, A. (2015). Callas'ın rakibi olarak anılan soprano : Renata Tebaldi. <https://www.sanattanyansimalar.com/yazarlar/ayse-oktem/callas-in-rakibi-olarak-anilan-soprano-renata-tebaldi/408/> Erişim 1.5.2024.

Ömür, M. (2001). *Sesin Peşinde*. Pan yayıncılık.

Önal, D. (2010). *Giuseppe Verdi'nin "La Traviata" Operasının Piyano Eşlik Problemleri*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Önen, U., (2007). *Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*, Çitlembik Yayınları, İstanbul.

Ören, T. (2018). *Jeomanyetik İndisler İle Schumann Rezonans Frekansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özbek H. (2020). Müzik Terapi Araştırma Ve Uygulamalarında Etik ve Mevzuat. Torun Ş, editör. MüzikTerapi, Müzik Tıbbı ve Müzik Temelli Diğer Uygulamalar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 52-8.

Özden, T. A. (2023). Ses tonu ve duygular: sembolik tüketime farklı bir bakış. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 14 (2), 480-507.

Özkan, Ş. E. (2016). Doğuşkanlar ve Pedal Kullanımının Piyano İcrasına Etkileri. *Uluslararası Müzik Sempozyumu "Müzikte Performans"*. 92-98.

Özmen, D., & Demirbatır, R. E. (2024). A= 432 Hz ve 440 Hz Akortlanmış Majör ve Minör Tonlardaki Müzikler Sonrası Verilen "Duyuşsal Tepki" ye Yönelik Bir İnceleme. *Art-E Sanat Dergisi*, 16(32), 951-968.

Öztürk L. (2020). Müzik Terapide Reseptif Yaklaşımlar ve Somnolojik/Somnojenik Müzik Terapi. Torun Ş,editör. Müzik Terapi, Müzik Tıbbı ve Müzik Temelli Diğer Uygulamalar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 1-40.

Palmblad, S. (2018). A = 432: A Superior Tuning Or Just A Different Intonation? How tuning standards affects emotional response, timbre and sound quality in music, Bachelor Degree Project in Media Arts, Aesthetics and Narration, 30 ECTS Spring Term 2018, Supervisor: Markus Berntsson, Examiner: Lars Bröndum, University of Sweden <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1215149/FULLTEXT01.pdf> Erişim 4.5.2024.

Parker, B. (2015). *Güçlü Titreşimler 'Müziğin Fiziği'*. (Çevirmen: Cenk Güray-Mahmut Sözer). İstanbul: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

Paul, J. (2019). *The power of sound: How to be healthy and productive using music and sound*. Simon & Schuster.

Polat, S. (2016). Türkiye'deki Ses ve Şan Eğitiminin Köken Kaynaklı Algıda Yarattığı Kavram Karmaşası Üzerine Bir Değerlendirme ve Yaklaşım Önerileri. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 2(1), 33-44.

Reisenweaver, A. (2012). "Guido of Arezzo and His Influence on Music Learning," *Musical Offerings*: Vol. 3: No. 1.

Renold, M., (2004). *Intervals, Scales, Tones and the Concert Pitch C = a 128 Hz*. Temple Lodge

Rosenberg, R. E. (2021). Perfect Pitch: 432 Hz Music and the Promise of Frequency. *Journal of Popular Music Studies*. 33 (1): 137–154.

Satır, Ö. C. (2014). Müzik Kültürü Ders Notları. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://web.hitit.edu.tr/dosyalar/duyurular/omercansatir@hititedutr221020185W2H4R5T.pdf> Erişim 1.4.2024.

Say, A. (2001). *Müziğin Kitabı*. İstanbul: Isık Yayınları.

Say, A. (2019). *Müzik Tarihi*. (7. Baskı). İstanbul: Isık Yayınları.

Schiller Institute, (1988). Piero Cappuccilli at Casa Verdi Demonstrates C=256/A=432Hz at Schiller Institute Conference. https://www.youtube.com/watch?v=PIPWO7YzEmU&ab_channel=SchillerInstitute Erişim 1.5.2024.

Schiller Institute. (1992). *A Manual on the Rudiments of Tuning and Registration*, Washington, DC.

Schrock, K. (2007). Fact or Fiction?: An Opera Singer's Piercing Voice Can Shatter Glass. <https://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-opera-singer-can-shatter-glass/> Erişim 5.4.2024.

soundhealers.net Music Theory and the History of 432 Hz. <https://soundhealers.net/music-theory-and-the-history-of-432-hz/> Erişim 1.5.2024.

şen, S. (1999). *Piyano Tekniğinin Biyomekanik Temeli*, Pan Kitabevi, 2. Baskı. İstanbul.

Tanyer, S. G. (2014). Dalga Salınımları – 3. Müzikte Frekans Çeşitliliğinin Önemi. *Bilim ve Ütopya Dergisi*. 72-76.

Tennenbaum, J. (1992). The Foundations of Scientific Musical Tuning, *Fidelio: Journal of Poetry, Science and Statecraft*, 1 (1), 47-56.

Terpstra, S. (1993). An Introduction to the Monochord. *Alexandria 2: The Journal of the Western Cosmological Traditions*, 2, 137-139.

Tommasini, A. (2005). Piero Cappuccilli, 75, Rich-Voiced Baritone, Is Dead. <https://www.nytimes.com/2005/07/21/arts/music/piero-cappuccilli-75-richvoiced-baritone-is-dead.html> Erişim 1.5.2024.

Torun ř. (2018). Nörolojik Hastalıklarda Müzik Terapi ve Müzik Uygulamaları. Mutluay F, editör. *Nörolojik Hastalıklarda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: Türkiye Klinikleri; 71-8.

Torun ř. Önsöz. Torun ř, (2020). *Müzik Terapi, Müzik Tıbbı ve Müzik Temelli Diğer Uygulamalar*. 1.Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri;

Torun, ř. (2022). Kanıta Dayalı Müzik Terapisi Uygulamalarında Müziğin Rolü, T.C Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü GETAT Daire Başkanlığı, *Anadolu Tıbbı Dergisi*, 2.

Töreyin, A. M. (2008). *Ses Eğitimi*. Ankara: Sözkese Matbaacılık

Turan, O. (2021). *Opera ve Müzikal Tiyatro Sanat Dallarında Ses Kullanımındaki Stil Farklılıklarının Fizyolojik ve Pedagojik Olarak İncelenmesi ve Özgün Bir 'Belting' Çalışma Metodu Önerisi*. Sanatta Yeterlik Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Turian, J. ve Henry, M. (2020). I'm Sorry for Your Loss: Spectrally-Based Audio Distances Are Bad at Pitch. *1st I Can't Believe It's Not Better Workshop (ICBINB@NeurIPS 2020)*, Vancouver, Canada. 1-16.

Tüter, B. (2010). *Giuseppe Verdi'nin Aida Operasının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Uçan, A. (1996). *İnsan ve Müzik, İnsan ve Sanat Eğitimi*. Ankara: Evrensel Müzikeyi Yayınları.

Uçan, A. (2005). *Müzik Eğitimi Temel Kavramlar – İlkeler – Yaklaşımlar ve Türkiye'deki Durum*. Ankara: Evrensel Müzikeyi.

Victor, S. (1970). *Renata Tebaldi, The Woman And The Diva*. Freeport, N.Y., Books for Libraries Press.

Vitale, S. (2016). 432 Hz, A New Standard Pitch?. <https://www.soundtravels.co.uk/a-432-Hz-a-new-standard-pitch-782.aspx> Erişim 1.5.2024.

wikipedia.org Joseph Goebbels https://tr.wikipedia.org/wiki/Joseph_Goebbels Erişim 4.5.2024.

wikipedia.org Monochord. <https://en.wikipedia.org/wiki/Monochord> Erişim 4.6.2024.

Yağcılar, Ç., Yardımcı, M. (2021). Effects of 432 Hz and 440 Hz Sound Frequencies on the Heart Rate, Egg Number, and Survival Parameters in Water Flea (*Daphnia magna*). *Journal of Ecological Engineering*, 22(4), 119-125.

Yücel, F. G. (2013). *Ses Bilgisi ve Akustik Konusunda Geliştirilen Etkinliklerin Müzik ve Fizik Öğretmen Adaylarının Tutum ve Başarı Düzeylerine Olan Etkisinin Araştırılması*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim.

Zeren, A. (2003). *Müzik Fiziği*. İstanbul: Pan Yayıncılık.

