

---

**LOGIC YAZILIMININ VARSAYILAN EQ EKLENTİSİ İLE HARİCİ EQ EKLENTİLERİNİN SES SİNYALİNE OLAN ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI****A Comparison of The Effects of Logic Software's Internal Equalizer Plug-In and External Equalizer Plug-Ins on Audio Signals**

**Tuncay ARAS \***  
**Semih TEMUÇİN\*\***

---

**ÖZ**

Yaşanan teknolojik gelişmelerin müzik alanına sıçraması ile önceleri dış ünite olarak kullanılan sinyal işlemci cihazlar, özellikle 2000 yılı itibariyle yazılım olarak bilgisayarlarda kullanılan kayıt programları içerisinde yerlerini almaya başladılar. Sinyal işlemcilerin pek çok farklı firma çatısı altında geliştirilmesi, ses kayıt teknolojileri ile ilgilenenler ya da ilgilenmek isteyenlere seçenekleri de beraberinde getirdi. Bu doğrultuda araştırma, Logic yazılımının varsayılan EQ eklentisi ile sıklıkla tercih edilen harici EQ eklentilerinin ses sinyaline olan etkilerinin karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Araştırma, hali hazırda var olan durum içerisinde karşılaştırma yapılması amacı taşıdığından, betimsel çalışmalara yönelik boyutlar içermektedir. Bu doğrultuda, araştırmanın, sağlıklı ve uygun bir şekilde ilerleyebilmesi için, çalışmada betimsel araştırmalarda sıklıkla kullanılan tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmada, alt problemler dahilinde farklı yazılım firmalarının geliştirdiği EQ eklentileri üzerinde gerekli ölçümler yapılmış, bu ölçümler analiz edilmiş ve elde edilen veriler bulgular olarak sunulmuştur. Araştırmada, elde edilen bulgular dahilinde sonuçlara yer verilmiş ve bu sonuçlar ışığında öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelime:** Müzik Teknolojileri, Ses Kayıt Teknolojileri, Sinyal İşlemciler, Eşitleyici

**ABSTRACT**

With the spread of technological developments in the field of music, signal processor devices, which were used as exterior units before, have started to take their place in recording programs used in computers as software, especially as of the year 2000. The development of signal processors under the roof of many different companies has brought options for those interested in sound recording technologies. The research aims to compare the effects of the internal equalizer plug-in of the Logic software and the frequently preferred external equalizer plug-ins on the audio signal. Since the research aims to make comparisons in the current situation, it includes dimensions for descriptive studies. The survey model, frequently used in descriptive research, was preferred in the study for the research to proceed in an appropriate way. In the research, necessary measurements were made on the EQ plug-ins developed by different software companies within the sub-problems, these measurements were analyzed and the obtained data were presented as findings. In the research, the results were included within the findings and suggestions were presented in the light of these results.

**Keywords:** Music Technologies, Sound Recording Technologies, Signal Processors, Equalizer

---

**Araştırma Makalesi/Research Article Geliş Tarihi/Received Date:** 22.09.2021 **Kabul Tarihi/Accepted Date:** 21.11.2022

\* **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dr., Atatürk Üniversitesi, tuncay.aras@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9413-3351

\*\* **Uzman,** crs\_s.t@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9642-6919

### EXTENDED ABSTRACT

The rapid development process in music technologies, which has been experienced from the past to the present and continues, within the global impact of technology, has brought the phenomenon of music to different points in many respects such as recording the sound and delivering it to the listener. Especially within the scope of sound recording technologies, the journey that has started with the Phonograph invented to physically examine the sound on a sooty paper has now reached to the mobile phones that are used in daily life.

In this fast process, analog signal processor devices such as equalizer, compressor, gate, reverb, delay, which were mostly used as outdoor units in recording studios until the year 2000, were used in computer programs as external plug-ins as of the year 2000 thanks to the advancing software and hardware technologies. It is widely used and offers many conveniences to anyone dealing with sound recording technologies, professional or amateur, without the need for any external unit, especially in the mixing and mastering stages of music production.

In this direction, in addition to the internal plug-ins of DAW programs, external plug-ins developed under the roof of many different companies are frequently used. Equalizers (EQ), one of the most basic signal processors, are available as external plug-ins or as internal plug-ins of DAW programs under the roof of many different companies like other signal processors.

From this point of view, the research aims to compare and examine the effects of Logic Pro X software's default EQ plug-in and randomly selected external EQ plug-ins on the sound output. For this purpose, necessary measurements were made on the default EQ plug-in of Logic Pro X and the EQ plug-ins developed by different software companies, and the obtained data were compared.

Since the research includes dimensions for descriptive research, the scanning model was used in the research. In the research, during the measurements during the data collection phase, all the EQ plug-ins were turned off and the pink noise signal was turned on and a raw reference graph was produced in the RTA program. "Izotope Insight" software was used as the RTA program in the measurements. The frequencies of 110 Hz, 600 Hz, 3 kHz, and 12.5 kHz, one by one, in all EQ plug-ins are compared with the reference chart by turning on +15dB at 12.00 Q. The selected frequency values are calculated as the average of each range from the Low, Low-Mid, High-Mid, High areas in the frequency range table. To make measurements under equal conditions, the highest gain and the highest Q Factor values that can be turned on in all plug-ins were determined, and +15dB Gain and 12.00 Q Factor values, which have the lowest limit values among the plug-ins, were used as common values. In the findings section created within the sub-problems, the effects of the reference frequency values applied on the internal EQ plug-in of the Logic software and the external EQ plug-ins on the sound output were evaluated separately. Then, in the light of the data, the difference between the internal EQ plug-in of the logic software and the external EQ plug-in was compared.

As a result of the data obtained, it was determined that the biggest difference between the Logic internal EQ plug-in and the randomly selected external EQ plug-ins was in the 110 Hz area, and it was revealed by the measurements that the results in other measurement frequencies outside the 110 Hz area were very close to each other. As a result of the results, recommendations are given.

Teknolojinin küresel anlamda yarattığı etkiye bakıldığında, insanoğlunun keşfetme çabasına ve bu çaba bağlamında yaşamı kolaylaştırma mücadelesine yönelik izler şüphesiz ki ortadadır. Küçük bir kol saatine sığdırılan onlarca özellik, günümüzde teknolojinin geldiği konumu rahatlıkla gözler önüne sermektedir. Bir bilim ve sanat dalı olan müzik olgusu da halen yaşanan bu hızlı gelişim sürecinde kendine ciddi anlamda pay çıkarmakta ve müzik teknolojileri, farklı disiplinleri de barındıran bir kavram olarak müziğin alt boyutları içerisinde yer almaktadır. “Sanatla birlikte mühendisliğin, fizik ve matematikle birlikte sosyolojinin, hatta kimi zaman tıpla birlikte estetiğin iç içe olduğu müzik teknolojisi, bu özel yapısıyla kendisini diğer disiplinlere göre daha esnek ve bir o kadar karmaşık kılar” (Işıkhan, 2013: 103). Müzik teknolojileri kavramı kendi içerisinde farklı dallara ayrılmakta ve bu dallar kapsamında farklı konular içermektedir. “Müziği dinleyiciye aktarmak için sahnede ve sahne dışında kullanılan ekipmanlar ve müziğin kayıt altına alınıp dinleyici kitle ile buluşması amaçlı yapılan kayıt etme, miks ve mastering gibi işlemlerin tamamı müzik teknolojilerinin konusudur” (Kakı, 2011: 352).

Özellikle 2000 yılı itibari ile yaşanan dijitalleşme, müziğin kayıt altına alınması sürecinde yapılan işlemlere de dokunmuştur. Daha önce ses kayıt teknolojilerinde dış ünite olarak kullanılan sinyal işlemciler, ilerleyen yazılım ve donanım teknolojileri sayesinde günümüzde hem harici hem de DAW (Digital Audio Workstation) programlarının varsayılan eklentileri (plug-in) olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. “DAW, Audacity, GarageBand, Pro Tools, Logic, Cubase gibi sesi kaydetmek ve düzenlemek için kullanılan müzik prodüksiyon yazılımlarına verilen isimdir” (Walzer, 2016: 25). Eklentiler (plug-in), birçok ses düzenleme programında bulunabilmekte, miks ve mastering sürecinde sıklıkla kullanılmaktadır (Truesdell, 2007: 297). Gelişen teknoloji sayesinde ses kayıt teknolojileri ile uğraşan profesyonel ya da amatör herkes, günümüzde tek bir bilgisayar sayesinde herhangi bir dış üniteye çok fazla ihtiyaç duymadan, bir müzik prodüksiyonunun özellikle miks ve mastering aşamalarını DAW içerisinde rahatlıkla tamamlayabilmektedir. “In the Box” olarak adlandırılan bu durum, müzik endüstrisi içinde ses mühendislerine, müzisyenlere ya da amatör olarak uğraşan kişilere pek çok avantajlar sunmaktadır. “Kendi imkanlarınızla “in the box” olarak miks yaptığınızda, kendinizi düzenlemeye kaptırabilir, ardından ara verebilir ve kendinizi tekrar iyi hissettiğinizde miksinize geri döner ve müziğinize yaptığımız her şeyi yeniden gözden geçirerek miks işleminize devam edebilirsiniz” (Savage, 2014: 6). Geçmişte analog masalarla ve dış ünite sinyal işlemcilerle yapılan işlemler düşünüldüğünde “in the box” teriminin önemi açıktır. Bu açıdan yaklaşıldığında, günümüzde özellikle miks ve mastering işlemlerinde, DAW içerisinde eklenti (plug-in) olarak sinyal işlemcileri kullanabilmek önemli ölçüde rahatlık sağlamaktadır. Bu noktada da eşitleyiciler (EQ), genel anlamda en çok tercih edilen sinyal işlemcilerden biridir.

Eşitleyici (EQ) terimi ister pratik ister yaratıcı nedenlerle olsun, ton kontrolü de dahil olmak üzere, frekans yanıtındaki herhangi bir kasıtlı değişiklik için uygulanmaktadır (Stark, 2004: 9).

Başlangıçta bir telefon veya ses sisteminin frekans yanıtını düz hale getirmek için kullanılan EQ, günümüzde sinyal özelliklerini geliştirerek sesi işlemek ya da bu tarz istenen gereksinimleri karşılamak, müzik prodüksiyonunda ve canlı ses reproduksiyonunda müziğin tını dengesini kontrol etmek, bir mikrofonun bir hoparlöre yakın olduğunda meydana gelen akustik geri besleme vb. istenmeyen sesleri azaltmak gibi durumlarda kullanılmaktadır (Ramo & Valimaki, 2014: 1).

En temel sinyal işlemcilerden bir olan eşitleyiciler (EQ), diğer sinyal işlemciler gibi pek çok farklı firma çatısı altında harici eklenti olarak ya da DAW programlarının dahili eklentisi olarak yer almaktadır. Bu noktada araştırmanın problem durumu, sıklıkla kullanılan dahili ve harici EQ eklentilerinin ses çıktısına olan etkileri bağlamında aralarında herhangi bir fark olup olmadığına yöneliktir.

Araştırma Logic Pro X yazılımının varsayılan EQ eklentisi ile harici EQ eklentilerinin ses çıktısına olan etkilerinin karşılaştırılıp, incelenmesini amaçlamaktadır.

Bu amaç doğrultusunda, aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

1. Logic Pro X yazılımındaki varsayılan EQ eklentisinde uygulanan referans frekans değerlerinin ses çıktısına olan etkisi ne düzeydedir?
2. FabFilter Pro Q2 EQ eklentisinde uygulanan referans frekans değerlerinin ses çıktısına olan etkisi ne düzeydedir?
3. Izotope Ozone 8 EQ eklentisinde uygulanan referans frekans değerlerinin ses çıktısına olan etkisi ne düzeydedir?
4. Waves F6 EQ eklentisinde uygulanan referans frekans değerlerinin ses çıktısına olan etkisi ne düzeydedir?
5. Logic Pro X yazılımındaki varsayılan EQ eklentisi ile kullanılan diğer harici EQ eklentilerinin ses çıktısına olan etkilerinin farkı ne düzeydedir?

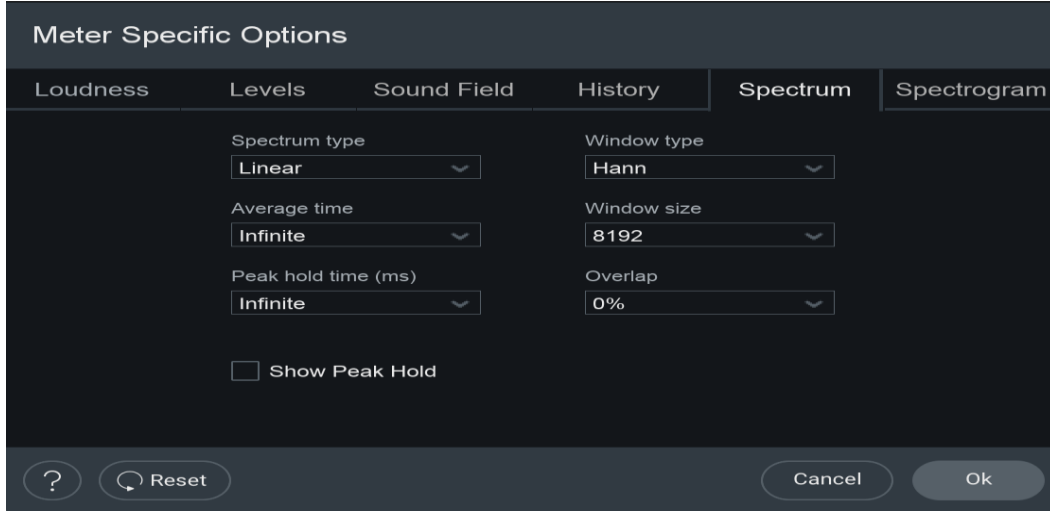
## YÖNTEM

Araştırma, betimsel araştırmalara yönelik boyutlar içermektedir. “Bu tür araştırmalarda ele alınan olaylar ve durumlar ayrıntılı araştırılmakta, daha önceki olaylar ve durumlarla ilişkisi incelenerek, “Ne” oldukları betimlenmeye çalışılmaktadır. Tarama (survey) betimsel araştırmalarda kullanılan yaygın yöntemlerin başında gelmektedir. Bu nedenle betimsel araştırmalar genellikle tarama araştırmaları olarak da bilinmektedir” (Erkuş, 2005, akt. Karakaya, 2013: 59).

Tarama modeli, “Geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez” (Karasar, 2009: 77).

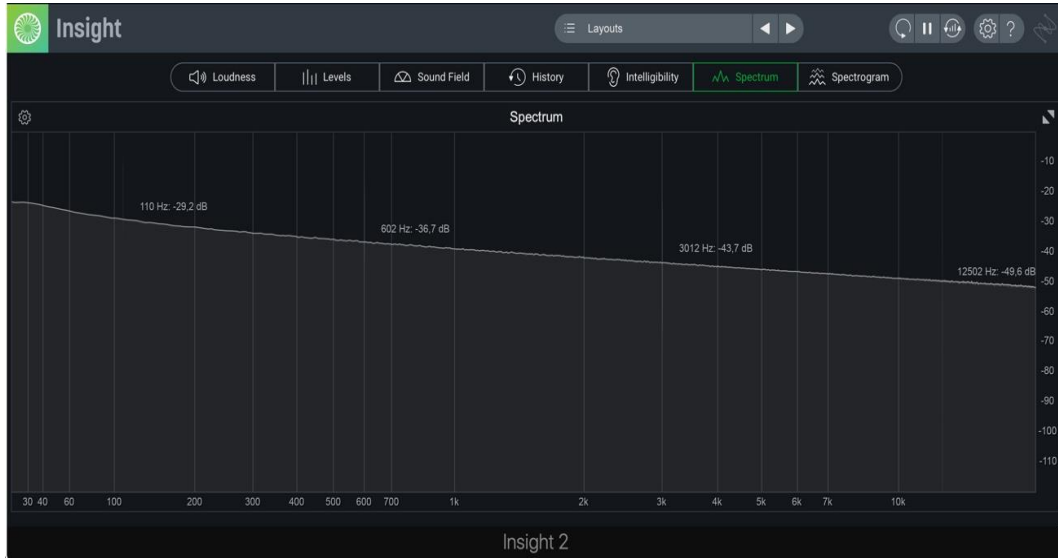
Araştırma, Logic Pro X yazılımının varsayılan EQ eklentisi ile harici EQ eklentilerinin ses çıktısına olan etkilerinin karşılaştırılıp incelenmesine yöneliktir. Bu amaçla Logic Pro X ‘in varsayılan EQ eklentisi ile farklı yazılım firmalarının geliştirdiği EQ eklentileri üzerinde gerekli ölçümler yapılmış ve çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Araştırmada ölçümler esnasında tüm EQ eklentileri kapalıyken pembe gürültü (pink noise) sinyali açılmış ve RTA programında ham referans grafik çıkarılmıştır. Pembe gürültü, doğada ve birçok fizyolojik süreçte yaygın olarak bulunan rastgele bir gürültü olup (Chitwood ve Vaughn, 2018: 10), daha çok genel akustik, mikrofon, hoparlör ve diğer proses cihazların test ve uygulamalarında kullanılmaktadır (Elmas ve Güler, 2013: 53). Ölçümlerde RTA programı olarak Izotope Insight yazılımı kullanılmıştır. “RTA (Real Time Analyzer), bileşenlerin, sistemlerin ve yapıların titreşimli hareketlerini analiz etmek için kullanılır” (Deery, 2007: 54).



**Resim 1.** Insight Yazılımının Ayar Ekranı

Burada “spektrum type” lineer seçilmiştir. Average time, ölçüm sonuçlarının anlık olarak değil ortalama zaman diliminde sonuç verebilmesi adına “infinite” olarak seçilmiştir. Pick hold time sonsuz infinite olarak seçilmiştir. Bu da frekanslardaki enerjinin en yüksek veya en düşük genlik değerindeki ölçümlerin ortalama bir sonuç vermesi için analizlerde tercih edilen bir durumdur.



**Resim 2.** Pembe Gürültü Sinyalinin Ham Referans Grafiği

Tüm EQ eklentilerinde teker teker 110 Hz, 600 Hz, 3 kHz ve 12.5 kHz frekansları, 12.00 Q değerinde +15 dB SPL açılarak referans grafiklerle karşılaştırılmıştır. Seçilen frekans değerleri, frekans aralıkları tablosundaki Low, Low-Mid, High-Mid, High bölgelerinden her aralığın ortalaması olarak hesaplanmıştır. Eşit şartlarda ölçüm yapılabilmesi için tüm eklentilerde açılabilen en yüksek kazanç ve en yüksek Q Factor değerleri tespit edilmiş, eklentiler arasında bu limit değerleri en düşük olan +15 dB Gain ve 12.00 Q Factor değerleri ortak değer olarak kullanılmıştır.

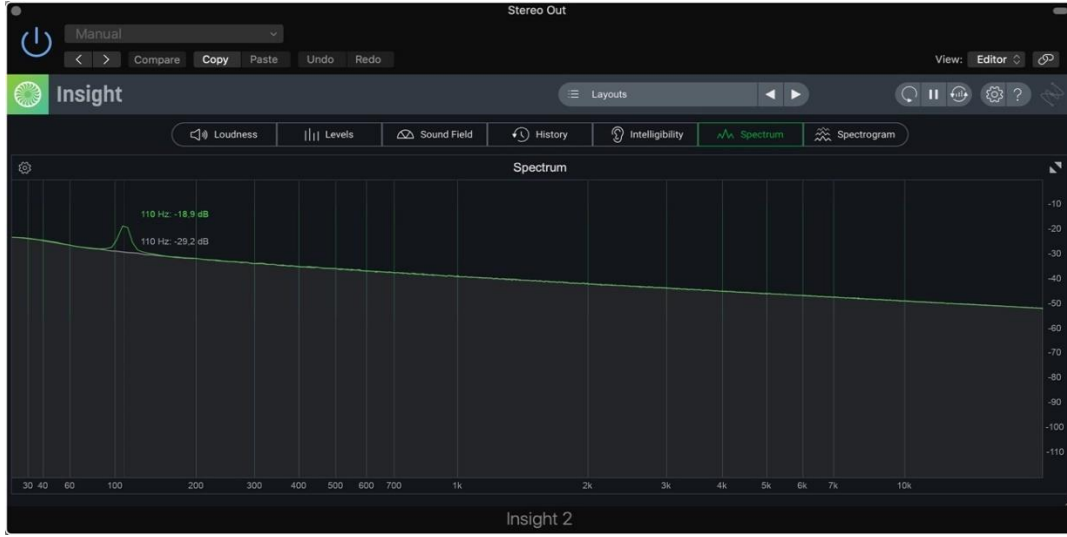
**Tablo 1.** EQ Eklentileri İçerisindeki Gain ve Q Değerlerinin Limitleri

Logic Pro X varsayılan EQ	Gain: +24 dB	Q:100
Fab Filter Pro Q2 EQ	Gain: +30 dB	Q:40
Izotope Ozone 8 EQ	Gain: +15 dB	Q:12
Waves F6 EQ	Gain: +18 dB	Q:60

## BULGULAR

Aşağıda her bir resimde, “Insight” adı ile bilinen yazılımın analizör ekranı yer almaktadır. Resimlerdeki beyaz grafik çizgisi ve beyaz ölçüm metni, hiçbir EQ etkisine maruz kalmamış pembe gürültü sinyalinin referans görüntüsüdür. Yeşil grafik çizgisi ve yeşil ölçüm metni ise, ilgili EQ yazılımında uygulanan işlemler sonucu ortaya çıkan değişikliğin görüntüsüdür.

### Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular



**Resim 3.** Logic Pro X’ in Varsayılan EQ Eklentisinde Yükseltilen 110 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 3 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 110 Hz frekansına odaklanmıştır ancak tepe noktası geniştir. 110 Hz frekansıyla birlikte 109 Hz ve 112 Hz arasındaki bölgeyi de zirvede tutmuştur. Etki gösterdiği bölge 90 Hz ve 130 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 110Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafikte karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 110Hz bölgesinde +10,3 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



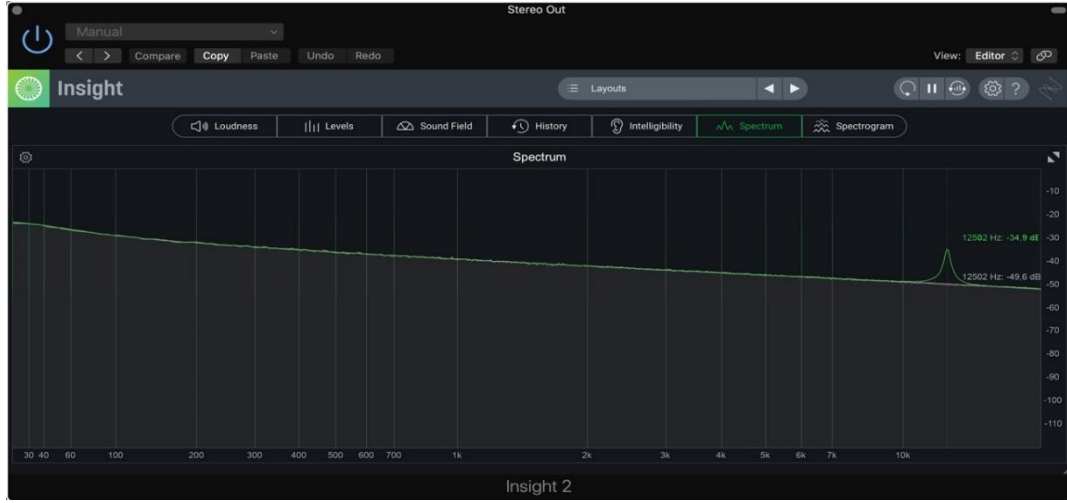
**Resim 4.** Logic Pro X' in Varsayılan EQ Eklentisinde Yükseltilen 600 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 4 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 600 Hz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 600Hz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 500 Hz ve 700 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 600 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 600 Hz bölgesinde +14,2 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 5.** Logic Pro X' in Varsayılan EQ Eklentisinde Yükseltilen 3 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

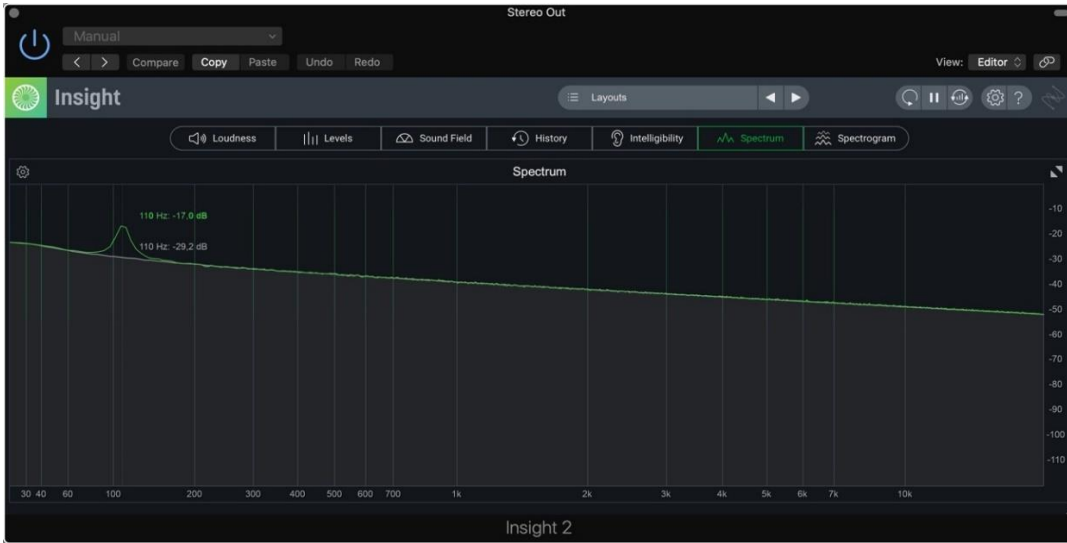
Resim 5 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 3 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 3 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 2650 Hz ve 3350 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 3 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 3 kHz bölgesinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 6.** Logic Pro X'in Varsayılan EQ Eklentisinde Yükseltilen 12,5 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 6 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 12,5 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 12,5 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 11000 Hz ve 14000 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 12,5 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 12,5 kHz bölgesinde +14,7 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

### İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular



**Resim 7.** Fab Filter Pro Q2 EQ Eklentisinde Yükseltilen 110 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

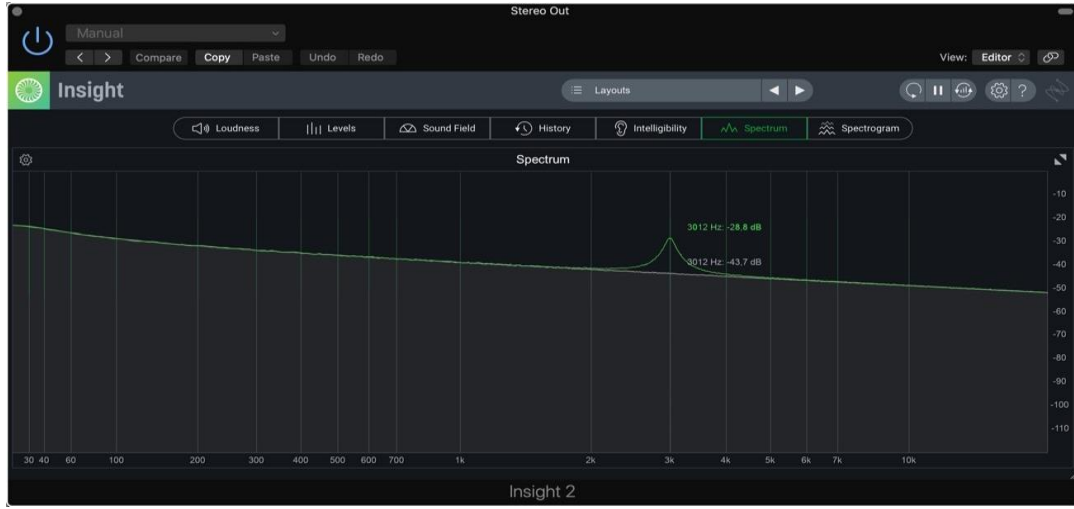
Resim 7 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 110 Hz frekansına odaklanmıştır ancak tepe noktası geniştir. 110 Hz frekansıyla birlikte 108 Hz ve 112 Hz arasındaki bölgeyi de zirvede tutmuştur. Etki gösterdiği bölge 70 Hz ve 150 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 110 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 110 Hz bölgesinde +12,2 dB SPL artış gözlemlenmiştir.





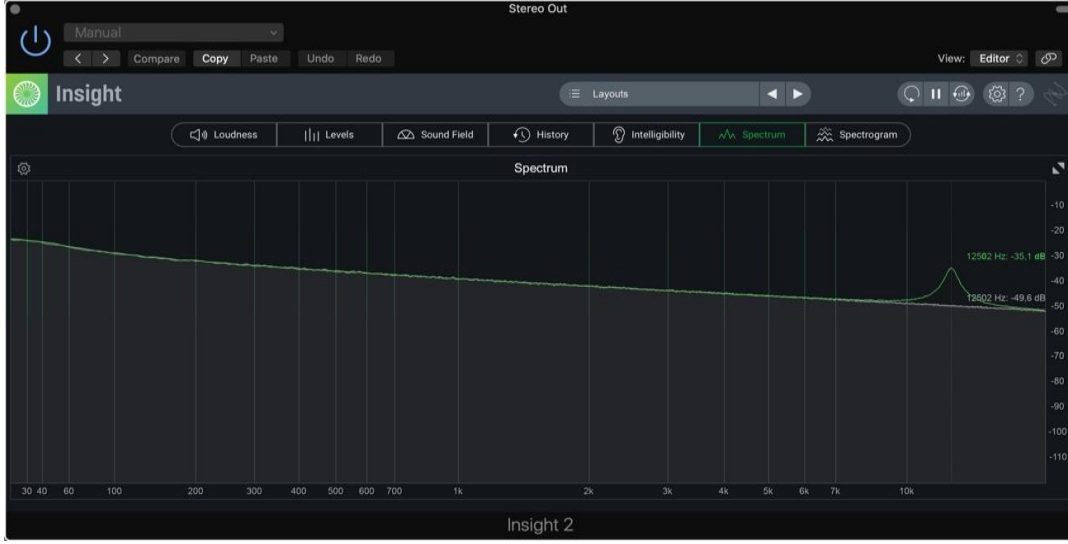
**Resim 8.** Fab Filter Pro Q2 EQ Eklentisinde Yükseltilen 600 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 8 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 600 Hz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 600 Hz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 400 Hz ve 800 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 600 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 600 Hz bölgesinde +14,8 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 9.** Fab Filter Pro Q2 EQ Eklentisinde Yükseltilen 3 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

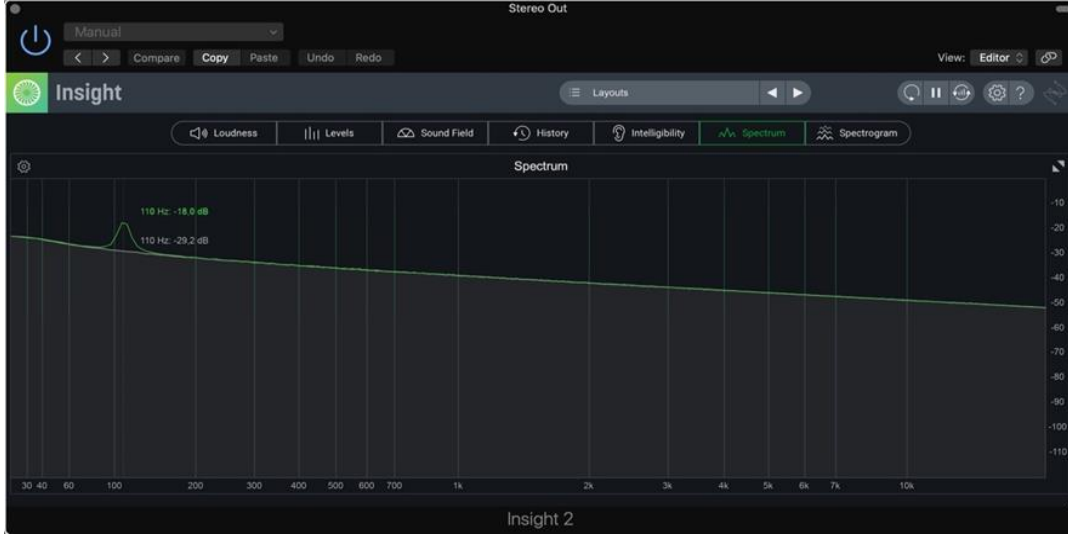
Resim 3.2.3. incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 3 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 3 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 2000 Hz ve 4000 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 3 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 3 kHz bölgesinde +14,9 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 10.** Fab Filter Pro Q2 EQ Eklentisinde Yükseltilen 12,5 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

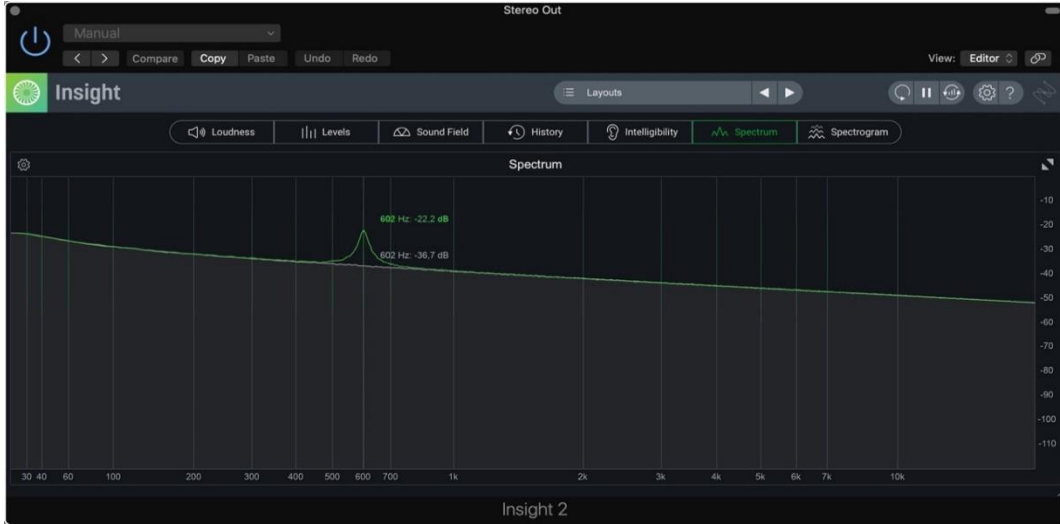
Resim 10 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 12,5 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 12,5 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 9000 Hz ve 16000 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 12,5 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 12,5 kHz bölgesinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

### Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular



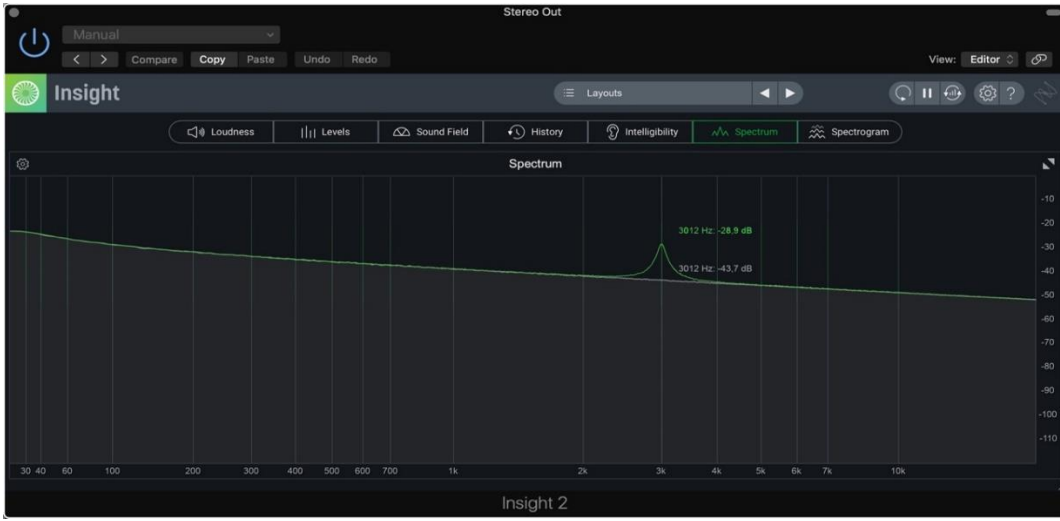
**Resim 11.** Izotope Ozone 8 EQ Eklentisinde Yükseltilen 110 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 11 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 110 Hz frekansına odaklanmıştır ancak tepe noktası geniştir. 110 Hz frekansı ile birlikte 109 Hz ve 113 Hz arasındaki bölgeyi de zirvede tutmuştur. Etki gösterdiği bölge 80 Hz ve 140 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 110 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 110 Hz bölgesinde +11,2 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



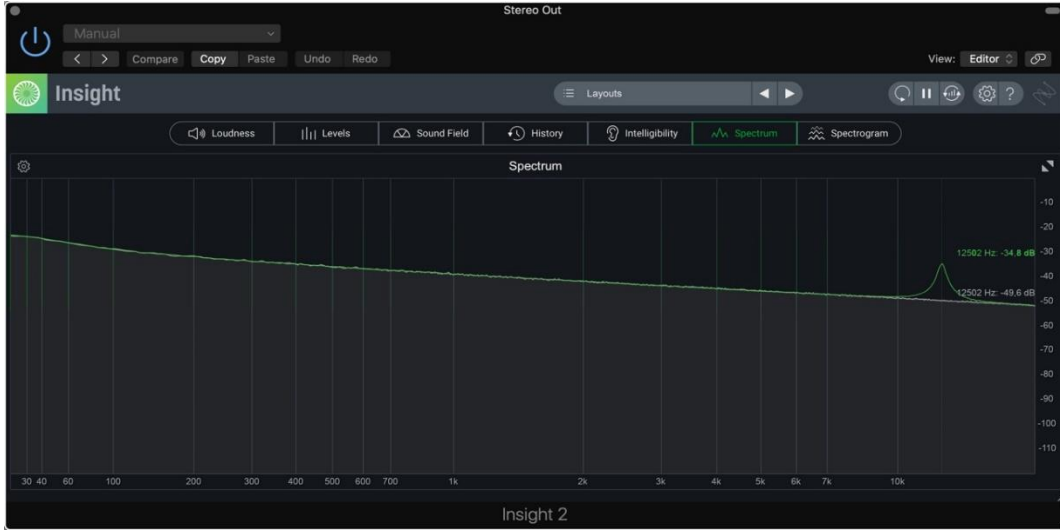
**Resim 12.** Izotope Ozone 8 EQ Eklentisinde Yükseltilen 600 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 12 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 600 Hz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 600 Hz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 470 Hz ve 730 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 600 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 600 Hz bölgesinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 13.** Izotope Ozone 8 EQ Eklentisinde Yükseltilen 3 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

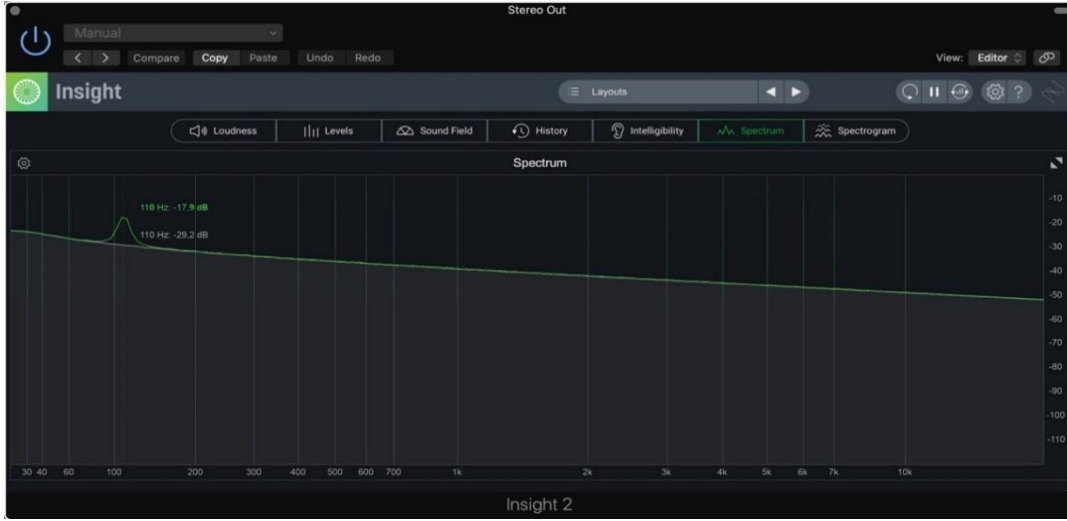
Resim 13 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 3 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 3 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 2200 Hz ve 3800 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 3 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 3 kHz bölgesinde +14,8 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 14.** Izotope Ozone 8 EQ Eklentisinde Yükseltilen 12,5 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 14 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 12,5 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 12,5 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 10500 Hz ve 14500 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 12,5 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 12,5 kHz bölgesinde +14,8 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

#### Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular



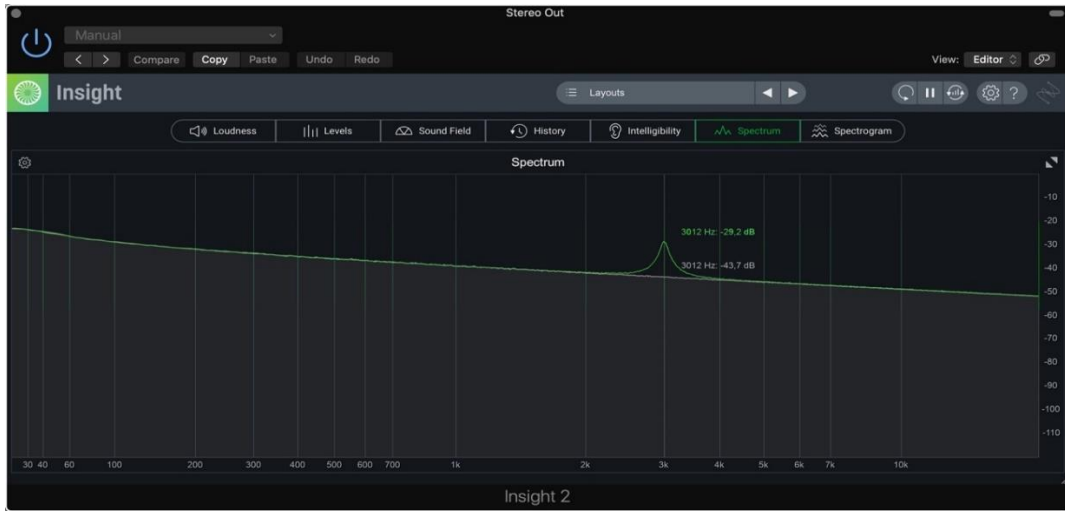
**Resim 15.** Waves F6 EQ Eklentisinde Yükseltilen 110 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 15 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 110 Hz frekansına odaklanmıştır ancak tepe noktası geniştir. 110 Hz frekansı ile birlikte 109 Hz ve 113 Hz arasındaki bölgeyi de zirvede tutmuştur. Etki gösterdiği bölge 90 Hz ve 130 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 110 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 110 Hz bölgesinde +11,3 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



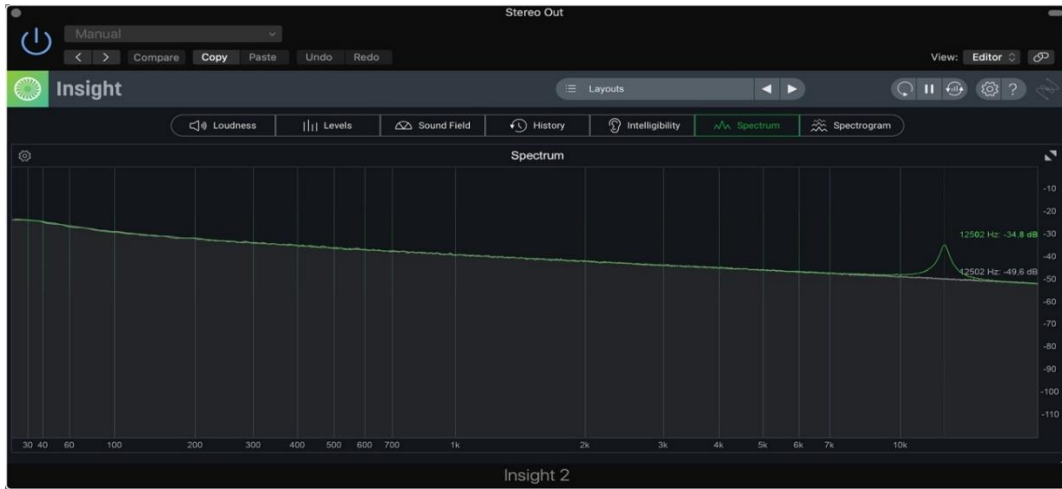
**Resim 16.** Waves F6 EQ Eklentisinde Yükseltilen 600 Hz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 16 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 600 Hz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 600 Hz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 500 Hz ve 700 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 600 Hz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 600 Hz bölgesinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 17.** Waves F6 EQ Eklentisinde Yükseltilen 3 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 17 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 3 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 3 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 2200 Hz ve 3800 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 3 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 3 kHz bölgesinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.



**Resim 18.** Waves F6 EQ Eklentisinde Yükseltilen 12,5 kHz Frekansının, Ses Sinyaline Olan Etkisi

Resim 18 incelendiğinde, uygulanan EQ, ayarlandığı şekilde 12,5 kHz frekansına odaklanmıştır. Tepe noktası sivri olduğu için 12,5 kHz dışında başka bir frekans bölgesi zirvede değildir. Etki gösterdiği bölge 10500 Hz ve 14500 Hz frekansları arasındaki alandır. EQ üzerinde 12,5 kHz frekansına +15 dB SPL kazanç uygulandığında ve bu sonuç referans grafiklerle karşılaştırıldığında, ses sinyalinin 12,5 kHz bölgesinde +14,8 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

#### Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

**Tablo 2.** Logic EQ Eklentisi ile Harici EQ Eklentilerinin Ses Sinyallerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması

	Logic EQ	Fab Filter Pro Q2	Izotope Ozone 8	Waves F6
110 Hz	+10,3 dB	+12,2 dB	+11,2 dB	+11,3 dB
600 Hz	+14,2 dB	+14,8 dB	+14,5 dB	+14,5 dB
3 kHz	+14,5 dB	+14,9 dB	+14,8 dB	+14,5 dB
12,5 kHz	+14,7 dB	+14,5 dB	+14,8 dB	+14,8 dB

Tablo 2' de Logic EQ eklentisi ile en çok tercih edilen eklentiler arasından rastgele seçilen Fab Filter Pro Q2, Izotope Ozone 8, Waves F6 eklentilerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

110 Hz bölgesi için Logic Pro X varsayılan EQ eklentisinde +10,3 dB SPL artış gözlemlenirken, tabloda görüldüğü üzere Fab Filter Pro Q2 eklentisinde +12,2 dB, Izotope Ozone 8 eklentisinde +11,2 dB SPL ve Waves F6 eklentisinde +11,3 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

600 Hz bölgesi için Logic Pro X varsayılan EQ eklentisinde +14,2 dB SPL artış gözlemlenirken, Fab Filter Pro Q2 eklentisinde +14,8 dB SPL, Izotope Ozone 8 eklentisinde +14,5 dB SPL ve Waves F6 eklentisinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

3 kHz bölgesi için Logic Pro X varsayılan EQ eklentisinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenirken, Fab Filter Pro Q2 eklentisinde +14,9 dB SPL, Izotope Ozone 8 eklentisinde +14,8 dB SPL ve Waves F6 eklentisinde +14,5 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

12 kHz bölgesi için Logic Pro X varsayılan EQ eklentisinde +14,7 dB SPL artış gözlemlenirken, Fab Filter Pro Q2 eklentisinde +14,5 dB SPL, Izotope Ozone 8 eklentisinde +14,8 dB SPL ve Waves F6 eklentisinde +14,8 dB SPL artış gözlemlenmiştir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Logic EQ eklentisi ile en çok tercih edilen eklentiler arasından rastgele seçilen Fab Filter Pro Q2, İzotope Ozone 8, Waves F6 eklentilerinin karşılaştırılması yapıldığında, en büyük farkın 110 Hz bölgesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın 0,9 dB SPL ile 1,9 dB SPL arasında olduğu yapılan ölçümlerle ortaya çıkarılmıştır.

110 Hz bölgesi dışındaki diğer ölçüm frekanslarında ise çıkan sonuçların birbirine çok yakın olduğu ve bu farkların 0,3 dB SPL ile 0,7 dB SPL arasında olduğu yapılan ölçümlerle ortaya çıkarılmıştır.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde Logic yazılımının kendi EQ eklentisi ile çalışmada kullanılan diğer EQ eklentileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya konulmuştur. Bu açıdan yaklaşıldığında, kişisel tercih ve alışkanlıklar haricinde, Logic yazılımını kullanan kişiler için varsayılan EQ eklentisinin yeterli olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde ses kayıt teknolojileri üzerine yapılan Türkçe akademik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışma, evrensel olarak alana yerel olarak ülkemizde ileride yapılacak olan çalışmalara katkı sağlaması açısından önerilebilir.

## KAYNAKÇA/REFERENCES

- Chitwood, M. R. & Vaughn, K. E. (2018). Cognitive Performance and Sounds: The Effects of Lyrical Music and Pink Noise on Performance. *The NKU Journal of Student Research*, Volume 1.
- Elmas, E. & Güler N.F. (2013). Radyo ve TV Yayıncılığının Ses Boyutu ve Stüdyo Akustiğinin Düzenlenmesi. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 2 (2).
- Deery, J. (2007). The ‘Real’ History of Real-Time Spectrum Analyzers A 50-Year Trip Down Memory Lane. *Sound and Vibration*, 40th Anniversary Issue, 57-59.
- Işıkhan, C. (2013). Müzikte Teknolojik Süreç ve Süreçteki Değişimiyle Türkiye’de Müzik Teknolojisi Eğitimi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl:1, Sayı: 1, 102-111.
- J. Rämö & V. (2014). Vălimăki. Optimizing a High-Order Graphic Equalizer for Audio Processing. *IEEE Signal Processing Letters*, Vol. 21, No. 3, pp. 301-305. DOI: 10.1109/LSP.2014.2301557.
- Kakı, S. (2011). Müzik Teknolojileri Kullanımı ve Temsili Temsil Etmek. *Porte Akademik: Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi*, Yıl:1, Sayı:2.
- Karakaya, İ. (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. A. Tanrıöğen. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 57-83. Anı Yayıncılık
- Karasar, N. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Savage, S. (2014). Mixing and Mastering In the Box. Oxford University Press, America.
- Stark, S. H. (2004). Live Sound Reinforcement- a Comprehensive Guide to P.A. and Music Reinforcement Systems and Technology. Vallejo, CA.

Truesdell, C. (2007). *Digital Audio Production- The Professional Music Workflow with Mac OS X*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.

Walzer, D.A. (2016). Software-Based Scoring and Sound Design. *Music Educators Journal*. DOI: 10.1177/0027432116653449.