



**FAGOT KAMIŞI YAPIMINDA KARGININ YOĞUNLUK, KALINLIK VE
SERTLİK DEĞERLERİNİN PERFORMANSA OLAN ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Berkay OKAY

Eskişehir 2024

**FAGOT KAMIŞI YAPIMINDA KARGININ YOĞUNLUK, KALINLIK VE
SERTLİK DEĞERLERİNİN PERFORMANSA OLAN ETKİLERİ**

Berkay OKAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Üfleme ve Vurma Çalgılar Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışman: Prof. Emre HOPA

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Berkay Okay'ın "Fagot Kamışı Yapımında Kargının Yoğunluk, Kalınlık ve Sertlik Değerlerinin Performansa Olan Etkileri" başlıklı tezi 24/06/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Müzik Anasanat dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Emre HOPA	
Üye	: Prof. Kaya KILIÇ	
Üye	: Doç. Hüseyin Onur ÜZÜLMEZ	

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Saime ÖNCE

ÖZET

FAGOT KAMIŞI YAPIMINDA KARGININ YOĞUNLUK, KALINLIK VE SERTLİK DEĞERLERİNİN PERFORMANSA OLAN ETKİLERİ

Berkay OKAY

Müzik Anasanat Dalı

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Haziran, 2024

Danışman: Prof. Emre HOPA

Fagot akçaağaçtan üretilen tahta üflemeli bir çalgıdır. Dört parçadan oluşur ve es borusuna takılan çift kamış ile çalınır. Fagotun sesi çalgıya gönderilen havanın kamışı titreştirmesiyle meydana gelir.

Fagot kamışı, buğdaygiller ailesinin bir üyesi olan kargı bitkisinden üretilir. Kargı bitkisi, el işçiliği ile makine ve aletlerin kullanımı sonucunda işlenerek fagot kamışı haline getirilmektedir. Bu bitki, bulunduğu bölgenin iklim şartları ve toprağın özelliklerinden doğrudan etkilenir. Bu etkiler kargının yapısal özelliklerini belirler ve fagot kamışı yapımı sürecine yön verir.

Kargı bitkisinin yapısal özellikleri arasında yer alan yoğunluk ve sertlik değerleri kamış yapımında önemli bir yere sahiptir. Bu değerlerin performansa olan etkilerini tespit etmek, kargı seçimi ve yapım sürecinin şekillenmesinde belirleyici olabilmektedir. Kargı, fagot kamışı yapımcılarının tercihleri doğrultusunda farklı kalınlık değerlerinde kazanabilmektedir. Bu nedenle, yapım sürecinin sistematik ve veriye dayalı olarak ilerlemesi gerekmektedir.

Bu araştırmada kargının, yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri belirlenerek, fagotun performansı üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Bu tez çalışmasında verilerin nitel ve nicel yöntemlerle elde edildiği karma araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fagot kamışı, Kargı, Yoğunluk, Kalınlık, Sertlik

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE DENSITY, THICKNESS AND HARDNESS VALUES OF THE CANE ON THE PERFORMANCE IN BASSOON REED MAKING

Berkay OKAY

Department of Music

Anadolu University Graduate Education Institute June, 2024

Supervisor: Prof. Emre HOPA

Bassoon is a woodwind instrument made of maple. It consists of four pieces and is played with a double reed attached to the bocal. The sound of the bassoon occurs when the air sent to the instrument vibrates the reed.

Bassoon reed is produced from the cane, which is a member of the wheatgrass family. The cane plant is processed into bassoon reed with the use of machines and tools and hand workmanship. This plant is directly affected by the climatic conditions and soil characteristics of the region where it is located. These effects determine the structural properties of the cane and direct the bassoon reed making process.

The density and hardness values, which are among the structural features of the cane plant, hold significant importance in reed making. Being able to determine the effects of these values on performance is decisive in shaping the cane selection and construction process for reed makers. In reed making, the cane can be gouged in different thicknesses according to the preferences of the reed makers. For this reason, the process of making bassoon reed must proceed systematically and based on data.

In this research, the density, thickness and hardness values of the cane were determined and its effects on the performance of the bassoon were revealed. In this study, a mixed research method was used in which data was obtained by qualitative and quantitative methods.

Key Words: Bassoon reed, Cane, Density, Thickness, Hardness

ÖNSÖZ

Bu çalışmada fagot ve fagot kamışı yapımı hakkında bilgiler verilmiş ve kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri incelenerek performansa olan etkileri ortaya konmuştur.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesindeki katkılarından dolayı danışmanım Prof. Emre HOPA'ya, tez çalışma sürecimde desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve sevgili Betül TORUN'a sonsuz teşekkür ederim.



Berkay OKAY

20.06.2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Berkay OKAY

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
GÖRSELLER DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1
SORUN	2
AMAÇ	2
ÖNEM	2
VARSAYIM	2
SINIRLILIKLAR	2
TANIMLAR	3
ALANYAZIN	4
YÖNTEM	5

BİRİNCİ BÖLÜM

1. FAGOT VE FAGOT KAMIŞI	6
1.1. Fagot	6
1.1.1. Fagotun Tarihsel Gelişimi	6
1.2. Fagot Kamışı	8
1.2.1. Fagot Kamışının Tarihsel Gelişimi	8
1.3. Fagot Kamışı Yapımı	14
1.3.1 Kargı	14
1.3.2. Kargının Seçilmesi ve Hasat Edilmesi	16
1.3.3. Kargının Kurutulması	17

1.3.4. Kargının Kesilmesi ve Boğumlarına Ayrılması	17
1.3.5. Kargının Eşit Parçalara Ayrılması	18
1.3.6. Kargının Yoğunluğunun Ölçülmesi	19
1.3.7. Kargının Ön-içbükey Kazımasının Yapılması	20
1.3.8. Kargının İçbükey Kazımasının Yapılması ve Kalınlığının Ölçülmesi	21
1.3.9. Kargının Kurutulması ve Sertliğinin Ölçülmesi	23
1.3.10. Kargının Dışbükey Kazımasının Yapılması ve Kalınlığının Ölçülmesi	24
1.3.11. Kargının Şekillendirilmesi	26
1.3.12. Kargının Arkasının Çizilmesi ve Tel Takılması	28
1.3.13. Kamışa İp Sarılması	30
1.3.14. Kamışın Arkasının Açılması	31
1.3.15. Kamışın Ucunun Kesilmesi, Kazınması ve Kalınlığının Ölçülmesi.....	32
1.3.16. Kamışın Çalınarak Test Edilmesi ve Ayarlarının Yapılması	33

İKİNCİ BÖLÜM

2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KARGILARIN İNCELENMESİ VE YAPIM AŞAMALARINDAN GEÇİRİLMESİ	36
2.1. Yoğunluk Kalınlık ve Sertlik	36
2.2. Kargıların İncelenmesi	36
2.3. İncelenen Kargıların Yoğunluklarının Belirlenmesi	39
2.4. İncelenen Kargıların İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi	40
2.5. İncelenen Kargıların Sertlik Değerlerinin Belirlenmesi	42
2.6. İncelenen Kargıların Dışbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi	42
2.7. İncelenen Kargıların Şekillendirilmesi	43
2.8. İncelenen Kargıların Tellerinin Takılması	43
2.9. İncelenen Kamışlara İp Sarılması ve Boyanması	44
2.10. İncelenen Kamışların Arkalarının Açılması	44
2.11. İncelenen Kamışların Uçlarının Kesilmesi ve Kazınması	45
2.12. İncelenen Kamışların Denenmesi	46
2.13. İncelenen Kamışların Frekans Değerlerinin Belirlenmesi	46

2.14. İncelenen Kamışların Ses Şiddeti Değerlerinin Belirlenmesi	48
--	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. KARGININ YOĞUNLUK KALINLIK VE SERTLİK DEĞERLERİNİN PERFORMANSA OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ	49
3.1. Kargıların Yoğunluk Değerlerinin Karşılaştırılması	50
3.2. Kargıların Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması	50
3.3. Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması	50
3.4. Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması	51
3.4.1. Kargıların Yoğunluk Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması	51
3.4.2. Kargıların Sertlik Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması	52
3.5. Kargının Yoğunluk Kalınlık ve Sertlik Değerlerinin Performansa Olan Etkileri	54
SONUÇ	55
KAYNAKÇA	57
EKLER	62
ÖZGEÇMİŞ	111

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. 18. Yüzyılın Sonlarında ve 19. Yüzyılın Başlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tiplerinin Ölçüleri	12
Tablo 2.1. İncelemede Kullanılan Makineler, Araç Gereçler ve Özellikleri	38
Tablo 2.2. Referans Frekans Değerleri	47
Tablo 2.3. Rigotti Marka Kargıların Yoğunluk Değerleri	62
Tablo 2.4. Glotin Marka Kargıların Yoğunluk Değerleri	67
Tablo 2.5. Türk Kargılarının Yoğunluk Değerleri	72
Tablo 2.6. Rigotti Marka Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması	78
Tablo 2.7. Glotin Marka Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması	83
Tablo 2.8. Türk Kargılarının Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması	88
Tablo 2.9. Rigotti Marka Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı	94
Tablo 2.10. Glotin Marka Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı	99
Tablo 2.11. Türk Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı	105

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Fagot Kamışı Yapımı Şeması	16
Şekil 2.1. Rigotti Marka Kargıların İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi	40
Şekil 2.2. Glotin Marka Kargıların İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi	41
Şekil 2.3. Türk Kargılarının İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi	41
Şekil 3.1. Araştırmada Ortaya Çıkan Sonuçların Değerlendirme Yöntemi	49



GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 1.1. Fagot Kamışı	8
Görsel 1.2. J. Fröhlich'in Kullandığı Kamışlar ve Ölçüleri (Schillinger, 2007, s. 117)	9
Görsel 1.3. J. Fröhlich'in Kamış Yapımı İçin Kullandığı Bazı Aletler (Schillinger, 2007, s. 121)	10
Görsel 1.4. 18. Yüzyılın Sonlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tipleri (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010, s. 19)	11
Görsel 1.5. 19. Yüzyılın Başlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tipleri (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010, s. 19)	11
Görsel 1.6. Makroskopik ve Mikroskopik Ölçeklerde İncelenen Kargılar (Bucur, 2019, s. 170)	14
Görsel 1.7. Kargı Bitkisi (http-6)	15
Görsel 1.8. Kargıların Kurutulması (http-7)	17
Görsel 1.9. Fagot Kargısı (http-8)	18
Görsel 1.10. Reeds'n Stuff Marka Fagot Kargı Ayırıcısı (http-9)	19
Görsel 1.11. Georg Rieger Marka Yoğunluk Ölçme Makinesi (http-10)	20
Görsel 1.12. Reeds'n Stuff Marka Ön-içbükey Kazıma Makinesi (http-11)	21
Görsel 1.13. Georg Rieger Marka İçbükey Kazıma Makinesi (http-12)	21
Görsel 1.14. İçbükeyi Kazınmış Kargı (http-13)	22
Görsel 1.15. Reeds'n Stuff Marka Komparatör (http-16)	23
Görsel 1.16. Reeds'n Stuff Marka Analog Sertlik Ölçme Aleti (http-18)	24
Görsel 1.17. Georg Rieger Marka Dışbükey Kazıma Makinesi (http-19)	25
Görsel 1.18. Dışbükeyi Kazınmış Kargı (http-20)	25
Görsel 1.19. Georg Rieger Marka Şekillendirme Aleti (http-23)	26
Görsel 1.20. Şekillendirilmiş Kargı (http-24)	27
Görsel 1.21. Georg Rieger No.1A, 2 ve Thunemann Şekillendirme Tipi Ölçüleri (http-27)	27
Görsel 1.22. Georg Rieger Marka Çizme Makinesi (http-28)	28
Görsel 1.23. Keski Kullanılarak Çizme İşlemi	28

Görsel 1.24. Biz, Pense, Tel ve Kurutma Tahtası	29
Görsel 1.25. Tellerin Kamış Üzerindeki Yerleri (Hopa, 2010, s.36)	29
Görsel 1.26. Williams'ın Telleri Kamış Üzerindeki Konumlandırması (http-29)	30
Görsel 1.27. Georg Rieger Marka İp Sarma Makinesi (http-30)	31
Görsel 1.28. Reeds'n Stuff Marka Arka Açacağı ve Arka Törpüsü	32
Görsel 1.29. Georg Rieger Marka Uç Kesme Aleti (http-31)	32
Görsel 1.30. Georg Rieger Marka Uç Kazıma Makinesi (http-32)	33
Görsel 1.31. Kamışın Farklı Seviyelerdeki Ağız Açıklıkları (Hopa, 2010, s.48)	34
Görsel 1.32. Kazıma Bıçağı, Kamış Dili ve Su Zımparası	34
Görsel 1.33. Kamışın Kazınma Bölgeleri (Hopa, 2010, s.43)	35
Görsel 2.1. Rigotti, Glotin ve Türk Kargı Örnekleri	37
Görsel 2.2. Dört Parçaya Ayrılmış ve Numaralandırılmış Kargı	39
Görsel 2.3. Yoğunluk Ölçme İşlemi	40
Görsel 2.4. İç Kalınlık Ölçme Noktası	42
Görsel 2.5. Sertlik Ölçme Noktaları	42
Görsel 2.6. Dış Kalınlık Kazıma Değerleri	42
Görsel 2.7. Dışbükey Kazıma Sonrası Numaralandırma	43
Görsel 2.8. Tellerin Konum ve Ölçüm Çizgileri	44
Görsel 2.9. Arka Açma Aleti ve Ölçülendirme Aparatı	45
Görsel 2.10. Uç Kazıma Değerleri Kontrol Noktaları	46
Görsel 2.11. Souncorset Tuner Uygulaması	47
Görsel 2.12. Ses Ölçer Uygulaması	48

GİRİŞ

Fagot, tahta üflemeli çalgılar ailesinin bir üyesidir. Klasik müzik repertuvarında solo, oda müziği ve orkestra içerisinde kullanılmaktadır. Tenor ve bas karakterli bir çalgıdır.

Fagot, kargı bitkisinden üretilen bir kamış ile çalınmaktadır. Kargı bitkisi yetişmesi, hasat edilmesi, kurutulması ve kesilmesinin ardından yapım sürecine hazır hale getirilmektedir. Yapım sürecinde kazınarak ve şekillendirilerek birçok aşamadan geçen kargı, fagot kamışı olarak nihai formuna ulaşmaktadır. Fagot kamışı çalgının sesini oluşturan bir parçadır. Bu nedenle üretildiği kargının özellikleri doğrultusunda çalgının performansını etkilemektedir.

Fagot icracıları için çalgının performansını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Doğru entonasyon, nüans aralığı, ses rengi, teknik kapasitenin ve müzikalitenin yansıtılabilmesi bu faktörlerdendir. Fagot icracıları bu faktörlerin performansı olumlu yönde etkileyebilmesi için kendilerine ve çalgılarına uygun nitelikte kamışlar ile çalma gereksinimi duymaktadır. Bu sebeple fagot kamışı yapımının önem kazandığı görülmektedir.

Fagot kamışı yapımında kargının özellikleri, üretilen kamışın karakterini belirlemektedir. Yapım sürecine yön veren bu özellikler, kargının yoğunluk ve sertlik değerleri olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra kargı, bu yapısal özellikleri doğrultusunda kamış yapımcılarının tercihiye göre çeşitli kalınlık değerlerinde kazınabilmektedir.

Yapım sürecindeki aşamaların farklılık göstermesi ve kullanılan makine, araç gereç ve malzemelerin çeşitliliği, fagot kamışı yapımında yöntemsel farklılıkların oluşmasına sebep olabilmektedir. Kargıların yapısal özellikleri gibi bu yöntemsel farklılıklar da performansı etkileyen faktörlerdendir.

Tüm bu bilgiler ışığında fagot kamışı yapımında kargının özelliklerinin incelenmesi, uygun yapım yönteminin geliştirilmesi bakımından önem kazanmaktadır. Kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin fagotun performansına ne tür etkiler bıraktığı merak konusu olurken, bu etkilerin tespit edilmesi, kamış yapımında veriye dayalı, yeni bir yöntemin geliştirilmesine imkân tanıyabilir.

SORUN

Kargının yapısal özellikleri çalgının performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin göz önünde bulundurularak bu etkilerin tespit edilmesi gerekebilir. Kamış yapımında belirleyici etmenlerden olan bu değerlerin performans üzerindeki etkilerini veriye dayalı bir gözlem ile öngörebilmek, yapım sürecinin bilinçli ve tutarlı olarak ilerlemesini sağlayabilir.

Fagot kamışı yapımı hakkında yapılan literatür taramasında, kargı seçimi ve farklı kamış yapım yöntemlerini içeren çeşitli araştırmaların yapıldığı gözlemlenmiştir. Ancak kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin performans üzerindeki etkileri hakkında sınırlı bilgilere ulaşılmaktadır.

AMAÇ

- a) Fagot kamışı yapımı ve kargının yapısal özellikleri hakkında bilgiler verilmesi
- b) Fagot kamışı yapımında kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin performans üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi
- c) Elde edilen verilerin çalgının entonasyonu ve ses şiddeti açısından değerlendirilmesi

ÖNEM

Bu araştırma, fagot kamışı yapımında kargının yapısal özelliklerinin çalgının performans üzerindeki etkileri bakımından kaynak oluşturması ve literatürdeki eksikliği tamamlaması açısından önem arz etmektedir.

VARSAYIM

Bu araştırmayı okuyan kişinin, fagot eğitimi aldığı ve fagot kamışı yapımı hakkında bilgilere sahip olduğu varsayılmaktadır.

SINIRLILIKLAR

Bu araştırmada ortaya konan veriler, Alman (Heckel) sisteme sahip fagotlar ve 1 numara es boruları için yapılan kamışların yapım süreci ile sınırlandırılmıştır. Yapım süreci 20 ila 23 °C oda sıcaklığında gerçekleştirilmiş ve 15 pH değerine sahip içme suyu kullanılmıştır.

TANIMLAR

Entonasyon: Ses tutarlılığı (Apel, 1944, s. 421).

Frekans: Bir ses kaynağının bir saniyedeki dalgalanma sayısı, kısaca Hz ([http-1](#)).

Gam: Müzikte oktav aralıklarını oluşturan, notaların, tonların veya aralıkların oluşturduğu dizi ([http-2](#)).

Oda müziği: Küçük solistlik gruplar; düolar, triolar, kuartetler vb. için yazılmış müzik (Micheals ve Vogel, 2015 s. 319).

Orkestra: Yaylı, üflemeli ve tuşlu çalgılar topluluğu (Martini, 2003, s. 237).

Performans: Herhangi bir eseri, oyunu, işi vb.ni ortaya koyarken gösterilen başarı; başarımlar ([http-3](#)).

Referans: Karşılaştırma için başlangıç kabul edilen nokta veya yer ([http-4](#)).

ALANYAZIN

Bu araştırmada fagot ve fagot kamış yapımı hakkında literatür taraması yapılmıştır. Fagot kamışının tarihsel gelişimi ile ilgili kitaplar makaleler ve çeşitli araştırmalar incelenmiştir. Fagot kargısının özellikleri, kamış yapımındaki yeri ve performansa olan etkileri araştırılmıştır.

Fagotun tarihsel gelişimini ile ilgili literatürde birçok kaynak bulunmaktadır. Hopa, 2017 yılında yayımladığı *Fagot Eğitiminde Kamış Yapımının Önemi* adlı kitabında fagotun gelişim süreci, fagot eğitimi ve kamış yapımı hakkında çeşitli bilgiler sunmuştur. Langwill, 1939 yılında yayımlanan *The Bassoon: Its Origin and Evolution* adlı çalışmasında daha önce ortaya konmuş çalışmaları inceleyerek, fagotun kökeni, türleri ve gelişim süreci hakkında bilgilere yer vermiştir. Rauch, 1969 yılında yayımladığı *A History of the Bassoon* adlı tezinde, fagotun tarihi ve eski türleri hakkında bilgiler sunmuştur. Kopp, 2012 yılında yayımladığı *The Bassoon* adlı kitabında, çalgının kökenini oluşturan örnekleri dönemsel olarak inceleyerek, yapısal özelliklerine değinmiştir. Reynolds, 2017 yılında yayımlanan *The History, Development, and Performance of Extended Techniques on the Bassoon with Special Focus on Philippe Hersant's Hopi and Kalevi Aho's Solo V* başlıklı doktora tezinde fagotun tarihçesi ve gelişim süreci hakkında çeşitli bilgilere yer vermiştir. Zubke, 2017 yılında yayımlanan *The Future of the French Bassoon: Changing Perception Through Innovation* adlı çalışmasında Alman ve Fransız olarak 2 ayrı sistemde üretilen fagotların tarihsel gelişimine ve birbiri arasındaki farklara değinmiştir.

Fagot kamışı ve kamış yapımı ile ilgili literatürde çeşitli kaynaklar bulunmaktadır. Hopa, 2010'da yayımladığı *Kamış Yapımının Fagotun Performansı Üzerindeki Etkileri* adlı sanatta yeterlik tezinde fagot kamışı ve kamış yapımı hakkında çeşitli bilgiler sunarak, performans üzerindeki etkilere değinmiştir. Schillinger, 2007 yılında yayımlanan *Bassoon Reed Making: A Pedagogic History* adlı kitabında tarihte fagot kamışının kullanımı ve yapım yöntemleri hakkında bilgiler sunmuştur. Degrade, 1970 yılında yayımladığı *A Translation And Study Of The Bassoon Section Of Joseph Frölich's Vollständige Theoretisch-Praktische Musiklehre (1810-11) and a performance edition of his Serenade for flute, clarinet, viola, bassoon or cello* adlı tezinde tarihte fagot kamışının tarihsel gelişimine ve kamışın boyutlarının fagotun sesine olan etkilerine değinmiştir. Corey, 1977 yılında yayımlanan *Thoughts on Improving Both the German and French System Bassoons* başlıklı çalışmasında fagot kamış yapım yöntemlerinin tarihsel

süreçteki gelişiminden söz etmiştir. Intravaia, 1976 yılında *A History Of Bassoon Reed-making From The Late 17th Century To The Late 19th Century* adlı çalışmasında fagot kamışının ve kamış yapımının gelişim süreci hakkında bilgiler sunarak, 18. ve 19. yüzyıllarda kullanılan kamışların forma ölçüleri hakkında örnekler vermiştir. Popkin ve Glickman, 1987 yılında yayınlanan *Bassoon Reed Making* adlı kitapta kargı seçimi ve kamış yapımı hakkında bilgilere yer vermiştir. Bucur, 2019 yılında yayımladığı *Handbook of Materials for Wind Musical Instruments* başlıklı kitabında kargının fiziksel, mekanik ve akustik özelliklerini ele almıştır. Hopa, 2020 yılında yayınlanan *Fagot Kamışı Yapımında Kargı Kamışının İncelenmesi ve Fagot Kamışının Kalitesini Etkileyen Faktörler* adlı makalesinde fagot kargısının yapısal özellikleri verilere dayandırarak incelemiştir. Kamış yapımının yöntemsel farklılıkları üzerinde durmuştur. Arslan vd., 2021 yılında yayınlanan *Gizli Kalmış Bir Enerji Kaynağı: Kargı Kamışı (Arundo donax L.)* başlıklı makalesinde kargının yapısal bileşenleri hakkında bilgiler sunmuştur.

YÖNTEM

Bu araştırmada fagot kamış yapımında yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin nitel ve nicel yöntemlerle elde edildiği karma araştırma yöntemi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada verilerin nitel ve nicel yöntemler ile elde edildiği karma araştırma modeli kullanılmıştır.

VERİ TOPLAMA TEKNİĞİ VE ARACI

Bu araştırmada elde edilen veriler, bilimsel araştırma yönteminin haricinde yazılı dokümanlar ve internet siteleri taranarak elde edilmiştir.

EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini fagot kamışı oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise fagot kamışı yapımında, kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri oluşturmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. FAGOT VE FAGOT KAMIŞI

1.1. Fagot

Fagot tahta üflemeli çalgılar ailesinin bir üyesidir. Çift kamışlı bir çalgıdır. Akçaagaçtan üretilir. Çizme (kök), bas boru, tenor boru ve kalak olarak adlandırılan dört parçadan oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 134 cm uzunluğundadır. Çalgı, metal bir es borusu ve bu boruya takılan bir kamış ile çalınmaktadır. Ses aralığı yaklaşık olarak üç buçuk oktavdır. Orkestra ve oda müziğinin bir üyesi olmasının yanı sıra solo çalgı olarak da yaygın şekilde kullanılmaktadır.

1.1.1. Fagotun Tarihsel Gelişimi

Tahta üflemeli bir çalgı olan fagotun gelişim süreci yaklaşık 400 yıllık bir süreci kapsar (Hopa, 2017, s. 130). Fagotun ilk örneklerini bas pommer, dulcian ve barok fagot gibi çeşitli çalgıların oluşturduğu bilinmektedir. Tarihte bu çalgıların farklı özelliklere sahip çeşitli türlerinin var olduğu görülmüştür. (Praetorius, 1619'dan aktaran Langwill, 1939, s. 3).

Fagotun ne zaman ortaya çıktığı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak ilk örneğinin, 16. yüzyılda var olan shawm ailesinin bir üyesi olarak bilinen bas pommer olduğu düşünülmektedir (Praetorius, 1619'dan aktaran Langwill, 1939, s. 3). Bas pommer ya da bombard olarak adlandırılan çalgı, ses aralığı açısından fagotla benzerlik taşımaktadır. Bu çalgı, tek parçadan oluşur ve uç kısmında metal bir boruya sahiptir. Uzun ve düz bir yapıdadır (Rauch, 1969, s. 1).

16. yüzyılın sonlarında İtalya'da ortaya çıkan dulcian, Avrupa ve Latin Amerika'da yaygın olarak kullanılmıştır. Dulcian ismi, Latince *dulcis* (tatlı) kelimesinden gelmektedir. Çalgının yumuşak bir ses rengine sahip olmasından dolayı adının dulcian olduğu düşünülmektedir. Dulcian tek parçadan oluşmaktadır ve 6 adet ses deliğine sahiptir (Kopp, 2012, s. 20).

17. yüzyılın ortalarında var olan barok fagotun ise ilk olarak Fransa'da kullanılmaya başlandığı bilinmektedir (Kopp, 2012, s. 62). Fagotun dört parçalı yapısı ilk defa barok fagotta kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle barok fagot, modern fagotun ilk örneği olarak gösterilebilir. Dört parçalı sistem, dönemin en ünlü çalgı yapımcısı olan Fransız Jacques-Martin Hotteterre tarafından geliştirilmiştir (Reynolds, 2017, s. 3). Barok

fagotun daha önceki çalgılara göre boyutunun büyük olması yeni ses deliklerinin ve perdelerinin kullanılmasını mümkün hale getirmiştir (Kopp, 2012, s. 20).

18. yüzyılda sanayi devrimi ile gelen yenilikler, çalgı yapımcılarının eskisinden çok daha hassas ve bilgili şekilde çalgı üretimi yapabilmesine imkân sağlamıştır. Yapılan gelişmeler ile tüm çalgılarda olduğu gibi fagot standart şekilde üretilmeye başlanmıştır. Ses delikleri ve perdeler akustik açıdan uygun konumlara yerleştirmiştir (Vonk, 2013'ten aktaran Reynolds, 2017, s. 4). Bu dönemde özellikle Almanya'da ve Fransa'da üretilen fagot üretimleri öne çıkmıştır (Zubke, 2017). Bu durum çalgının Alman ve Fransız olarak sınıflandırılan iki ayrı sistemde üretilmeye başlanmasına sebep olmuştur.

Alman sistem fagot ilk olarak 1831 yılında Carl Almendraeder'in 15 perdeli fagotu tasarlaması ile ortaya çıkmıştır (Reynolds, 2017, s. 5). Almenraeder bu dönemde çalgı yapımcısı olan Johann Adam Heckel ile tanışmış ve birlikte yaptıkları çalışmalar sonucunda dönemin müziğindeki hem tını hem de teknik ihtiyacı karşılayacak donanımda çalgılar üretmişlerdir. *Heckel und Carl Almendraeder* ismiyle Biebrich Wiesbaden'de kurdukları fabrika, Almendraeder'in emekli olmasının ardından Heckel'in yönetimine geçmiştir. Şirket Johann Adam Heckel'in oğlu Wilhelm Heckel'in katılması ile günümüzdeki hali olan *Wilhelm Heckel Biebrich* adını almıştır (http-5). Bu çalgı, günümüze kadar gelişimini sürdürerek Heckel ya da Alman sistem fagot olarak sınıflandırılmaya başlanmıştır. Heckel sistem fagotlar günümüzde standart olarak 24 perdeli ve 5 ses deliğine sahip şekilde üretilmektedir. Heckel firması, geliştirdiği perde sistemiyle, fagot üretimi yapan diğer firmalara öncülük etmiştir.

Fransız sistem fagot, Paris konservatuvarında eğitmen olan Fransız fagotçu Eugene Jancourt'un önderliğinde *Buffet-Crampon* şirketinin çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır (Zubke, 2017, s. 11). *Triébert, Gautrot, Savary, Mahillon, Boosey & Hawkes, Selmer*, gibi şirketler de Fransız fagotun gelişimine katkı sağlamıştır. 22 perdeli ve 6 ses delikli olarak üretilen çalgılar, Buffet ya da Fransız sistem fagot olarak sınıflandırılmıştır. Buffet sistem fagotlar uzun yıllar boyunca herhangi bir gelişime uğramadan üretilmiştir. Şirketin tını kalitesini arttırmak için çalgı üzerinde yaptığı en önemli değişiklik 1980'li yıllarda yapılmıştır. Bu yenilik ile çalgıdan daha koyu bir ses rengi elde edilmesi sağlamıştır (Zubke, 2017, s. 15).

Heckel ve Buffet sisteme sahip çalgılar arasında çeşitli farklar bulunmaktadır. Bu çalgılar perde yapıları, boru uzunlukları ve çaplarının yanı sıra tını özellikleri ile

ayrışmaktadır. Homojen ve daha gür bir tona sahip olmasından dolayı Heckel sisteme sahip çalgılar daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.2. Fagot Kamışı

Fagot kamışı, buğdaygiller ailesine ait olan *Arundo donax* adlı bitkiden üretilir. *Arundo donax*, kargı ya da kargı kamışı olarak bilinmektedir. Kargı kamışı, makine ve aletlerin kullanımı ile çeşitli aşamalardan geçirilerek nihai formu olan fagot kamışı haline gelmektedir. Fagot kamışı, dudakların kamış üzerine uyguladığı baskı ve üflenmiş hava ile titreşerek fagotun sesini oluşturur. Kamışın yapısal özellikleri, çalgının ses rengini ve entonasyonunu etkilemesinin yanı sıra, icracıların teknik ve müzikal becerilerini yansıttığındaki temel faktörlerden biridir. Görsel 1.1’de fagot kamışı gösterilmektedir.



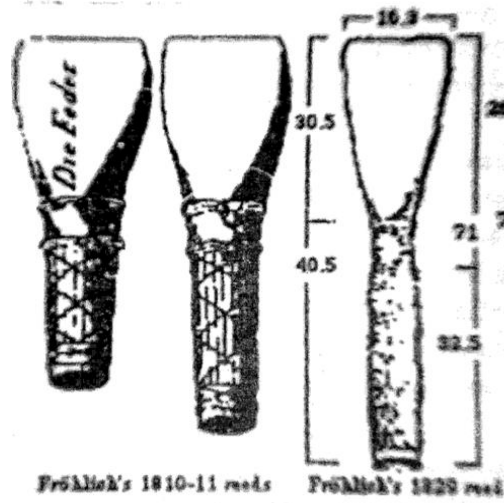
Görsel 1.1. *Fagot Kamışı*

1.2.1 Fagot Kamışının Tarihsel Gelişimi

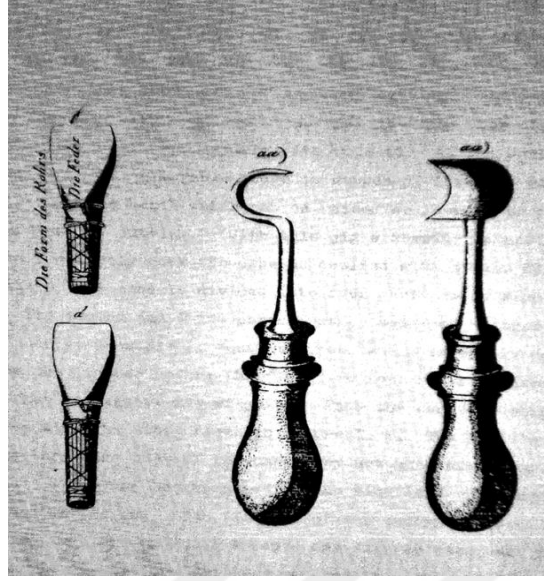
Fagot kamışının tarihsel gelişim süreci, fagotun tarihsel gelişimi ile paralellik göstermektedir. 17. yüzyılın sonları ve 18. yüzyıldan günümüze fagot kamışı ile ilgili olarak tarihsel bilgilere yapımcıların kamış üzerine yazdıkları isimler, tarihi müzik enstrümanları müzeleri ve özel koleksiyonlar vasıtasıyla ulaşılabilmektedir (Hopa, 2010, s. 10). Yapılan araştırmalarda fagot kamışı ile ilgili ilk yazılı örnekler, Fransız fagot

sanatçısı Etienne Ozi'nin çalışmalarından ulaşılmaktadır (Schillinger, 2007). Ozi, 1787 yılında yayımladığı *Methode nouvelle et raisonnee pour le basson*, 1803 yılında yayımladığı *Neuvelle Méthode* ve *On the Quality of the Reed* başlıklı çalışmalarında fagot kamışı yapımı hakkında bilgiler vermiştir. Yazar bu çalışmalarda iyi bir kargıda olması gereken kriterleri belirtilmiştir. Ayrıca fagot kargısının boyutları ve rengi ile ilgili tasvirlerde bulunmuştur. Kamışın 3 ayrı şekilde şekillendirilebileceğini ifade etmiştir (Griswold, 1981'den aktaran Schillinger, 2007, s. 65).

Josep Fröhlich, 1811 yılında *Vollständige Theoretisch-praktische Musiklehre* başlıklı çalışmasında fagot kargısı ve kamış yapımı hakkında çeşitli bilgilere yer vermiştir. Fröhlich bu çalışmasında fagot kargısının 1 inç çapında olması gerektiğini belirtmiştir. Yazar Ozi'nin aksine kamışın şekillendirme tipini ölçülendirmemiştir. Bunun yerine şekillendirme tipinin icracıdan icracıya değişebileceğini belirtmiştir. Rahatça üflenebilen ve kontrol edilebilen bir kamışın uygun şekilde şekillendirilmiş olduğunu öne sürmüş ve deneme yanılma yöntemini benimsemiştir. Fröhlich çalgının ses renginin, kamışın genişliğine bağlı olarak değişebileceğini ifade etmiştir (Dagrade, 1970, s. 14). Görsel 1.2'de Fröhlich'in çalışmasında kullanılan kamışlar ve ölçüler belirtilmiştir. Görsel 1.3'te ise Fröhlich'in kamış yapımında kullandığı malzemeler gösterilmektedir.



Görsel 1.2. J. Fröhlich'in kullandığı kamışlar ve ölçüleri (Schillinger, 2007, s. 117)

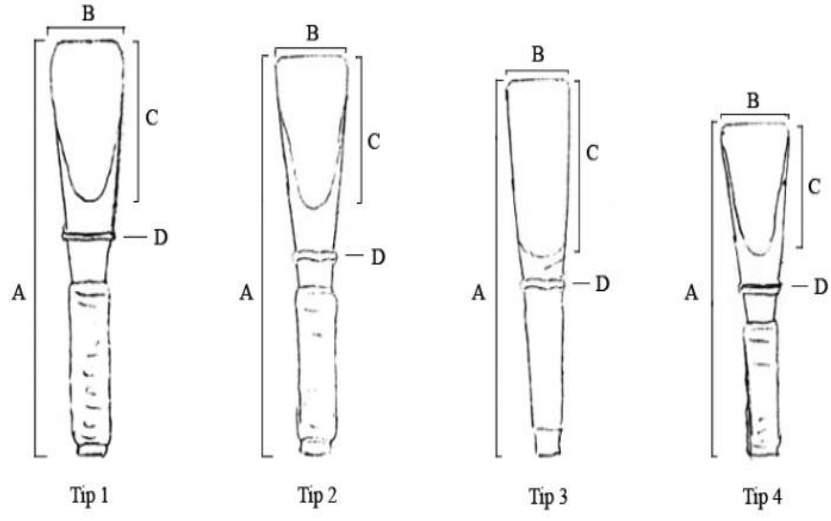


Görsel 1.3. J. Fröhlich'in kamış yapımı için kullandığı bazı aletler (Schillinger, 2007, s. 121)

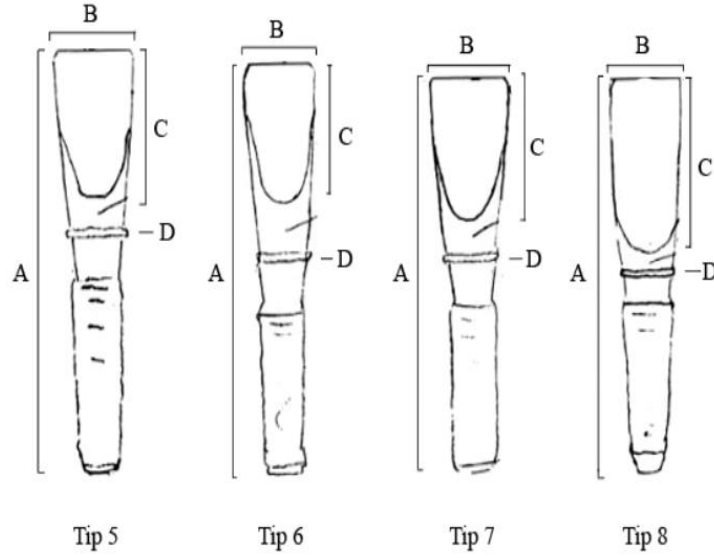
Carl Almenraeder, 1842 yılında yayımladığı *Die Kunst Des Fagottblasenss* metodu ile kamış yapımına farklı bir yaklaşım getirmiştir (Schillinger, 2007, s. 81). Almenraeder kargı seçiminde belirli kriterlerin baz alındığı takdirde bile farklı özelliklerde kamışların ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Almenraeder, kamış yapımında farklı yöntemlerin olabileceğini, her yapımıcının kendine uygun olan yapım yöntemini bulması ve sürdürmesi gerektiği fikrini ortaya koymuştur (Corey, 1980, s. 1).

Julius Weissenborn 1887 yılında yayımladığı *Praktische Fagott-Schule* başlıklı çalışmasında fagot eğitimi hakkında verdiği bilgilerin yanı sıra kamış yapımının önemi üzerinde de durmuştur. Fagot kamışının kalınlık, genişlik ve uzunluk gibi özelliklere doğrudan bağlı kalarak yapılmasının her zaman tutarlı sonuçlar veremeyeceğini ifade etmiştir (Schillinger, 2007 s. 92). Weissenborn'a göre fagot kamışı, kargının kalitesi ve kullanılan fagotun yanı sıra icracının fiziksel özelliklerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle Weissenborn, kamış yapımında özellikle genişlik, uzunluk ve kalınlık açısından belirli bir ölçü vermenin doğru olmadığını savunmuştur (Ibid, 'den aktaran Schillinger, 2007, s. 92).

Lawrence J. Intravaia'nın 1976 yılında yayımladığı *A History Of Bassoon Reed-Making From The Late 17th Century To The Late 19th Century* başlıklı çalışmasında, 18. ve 19. yüzyıllarda kullanılan kamışların şekillendirme örneklerine yer vermiştir. Görsel 1.4 ve Görsel 1.5'te bu çalışmada yer alan kamış şekilleri gösterilmektedir. Tablo 1.1'de ise bu şekillendirme tiplerinin ölçüleri belirtilmiştir (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010 s. 19).



Görsel 1.4. 18. yüzyılın Sonlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tipleri (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010, s. 19).



Görsel 1.5. 19. yüzyılın Başlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tipleri (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010, s. 19).

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 7	Tip 8
A (Toplam uzunluk)	81mm	79mm	78mm	65mm	75mm	72mm	70mm	70mm
B (Ağız genişliği)	18mm	17mm	14.5mm	16mm	16mm	15mm	15mm	13,5mm
C (Kazınan alan uzunluğu)	31mm	30	34mm	25mm	25mm	24mm	25mm	31mm
D (1.Tel genişliği)	11.5mm	9.6mm	10mm	9.5mm	11.5mm	10.5mm	10.5mm	11mm

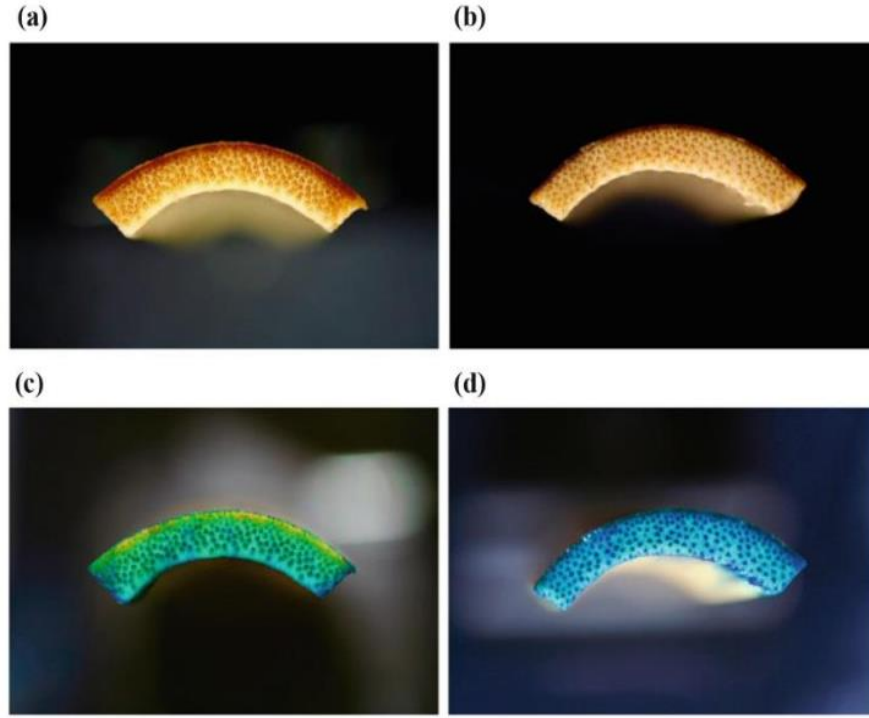
Tablo 1.1. 18. Yüzyılın Sonlarında ve 19. Yüzyılın Başlarında Kullanılan Kamış Şekillendirme Tiplerinin Ölçüleri (Intravaia, 1976'dan aktaran Hopa, 2010, s. 19).

Mark Popkin ve Loren Glickman tarafından 1987 yılında yayınlanan *Bassoon Reed Making* adlı kitapta fagot kamışı yapımı hakkında çeşitli bilgiler verilmiştir (Popkin ve Glickman, 1987). Bu çalışmada kargı seçiminde verilen bazı kriterlerle, çalınmaya hazır olan kamışın özellikleri öngörülmeyle çalışılmıştır. Kargının dış yüzeyine yakın kısmının sert olduğunda, kontrol edilmesi zor ve parlak ses rengine sahip bir kamışın olabileceği belirtilmiştir. Yazar kargının iç yüzeyindeki kısmın yumuşak olduğu durumda ise kamışın güçsüz olacağı ifade edilmiştir (Popkin ve Glickman, 1987, s. 26).

2010 yılında Emre Hopa'nın *Kamış Yapımının Fagotun Performansı Üzerindeki Etkileri* başlıklı çalışmasında kamış yapımının tarihsel ve pedagojik gelişiminin yanı sıra kargı bitkisinin özellikleri, yetiştirilmesi ve kamış yapım sürecinin tüm aşamalarına dair çeşitli bilgiler verilmiştir. Hopa, kamış yapımında en önemli faktörün gözlem ve denge olduğunu ortaya koymuştur. Kamışın dengeli ve eşit şekilde kazınmasının, elde edilmek istenen sonuç için önemli bir faktör olduğunu ifade etmiştir (Hopa, 2010, s. 48). Hopa, kargı seçiminde göz ile yapılan ilk kontrolün önemli olduğunu vurgulamıştır. Kargının simetrik yapısının, renginin ve liflerinin baştan sona aynı çizgide ilerlemesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu kontroller sayesinde kamış hakkında öngörü edinebileceğini vurgulamıştır (Hopa, 2010, s. 22). Yazar, kargının yapım sürecinde kullanılan makinelerin kazınma değerleri ile ilgili bilgiler vermiştir. İç kazıma makinesinde

kullanıcıların tercihinine göre 1.0 ve 1.3 milimetre arası kalınlık değerlerinin kullanılabileceği belirtilmiştir. Kamışın sertlik derecesinin performans üzerindeki etkilerine değinen Hopa, sertlik değerinin yapım aşamasının ilerleyen sürecinde kamışın uzunluğuna ve kalınlığına yön verdiğini belirtmiştir. Dışbükey kazıma makinesinde kullanılan kalınlık değerlerini, kargının arka tarafı için 0.90 ve 1.00 milimetre arasında, ön tarafı için ise 0.45 ve 0.55 milimetre arasında değişebileceğini ifade etmiştir. Hopa, şekillendirme aşamasında *Georg Rieger* firmasının No.1, 1A, 2 ve 3 numaraları şekillendirme tiplerinin en çok tercih edilenler arasında olduğunu belirtmiştir. Uç kazıma işleminde istenilen kazıma dengesine ulaşabilmenin, kamış yapımcısının bilgisine ve tecrübesine dayandığı öne sürülmüştür. Kamışın çalınmadan önce bıçak ve zımpara kullanılarak yapılan ayarlarına ilişkin açıklamalar yapan Hopa, uç kazıma işleminden sonra ortaya çıkan titreşimin, kamışın üzerinde yapılacak bu ayarlar konusunda öngörü oluşturduğunu ifade etmiştir. Çalışmada bu ayarların yapıldığı kazıma bölgeleri ve bu bölgelerin performans üzerindeki etkileri belirtilmiştir (Hopa, 2010. s. 45).

Voichita Bucur'un 2019 yılında yayımladığı *Handbook of Materials for Wind Musical Instruments* başlıklı kitabında, Hienrich'in farklı yoğunluklardaki kargıları, makroskopik ve mikroskobik ölçeklerdeki incelemesine yer vermiştir. Kargıların yapısal yönlerini gösteren çalışmada farklı yoğunluktaki kargıların özellikleri, renkleri ve kalınlıkları arasındaki farklar görseller ile ortaya konmuştur (Bucur, 2019, s. 170). Görsel 1.6a'da yüksek yoğunluktaki bir kargı yer almaktadır. Kargının kabuk kısmındaki kalınlık dikkat çekmektedir. Görsel 1.6b'de ise kargının yoğunluğunu gösteren lif demetleri az orandayken, kabuk kısmı ise daha incedir. Görsel 1.6c'de kargının kabuk kısmındaki odunsu hücreler yeşil renk ile gösterilmiştir. Görsel 1.6d'de düşük yoğunluktaki bir kargı örneklendirilmiştir. Kargının yoğunluğu mavi renk ile belirtilmiştir. Neredeyse hiç odunlaşma görülmemektedir (Hienrich, 2017'den aktaran Bucur, 2019, s. 170).



Görsel 1.6. Makroskopik ve mikroskopik ölçeklerde incelenen kargılar (Bucur, 2019, s. 170)

1.3. Fagot Kamışı Yapımı

1.3.1. Kargı

Fagot kamışı, kargı bitkisinden üretilerek çeşitli yapım aşamaları sonucunda nihai formunu kazanmaktadır. Kargı, Arundo donax bitki alevinin, Embryophta alt alevinin, tracheophyte şubesinin, Pteropsida alt şubesinin, angiospermae sınıfından, monocotyledoneae takımından, Festuceae kaviminden, Arundo cinsinin donax çeşidindendir (Casadonte, 1995'ten akataran, Hopa, 2020, s. 245).

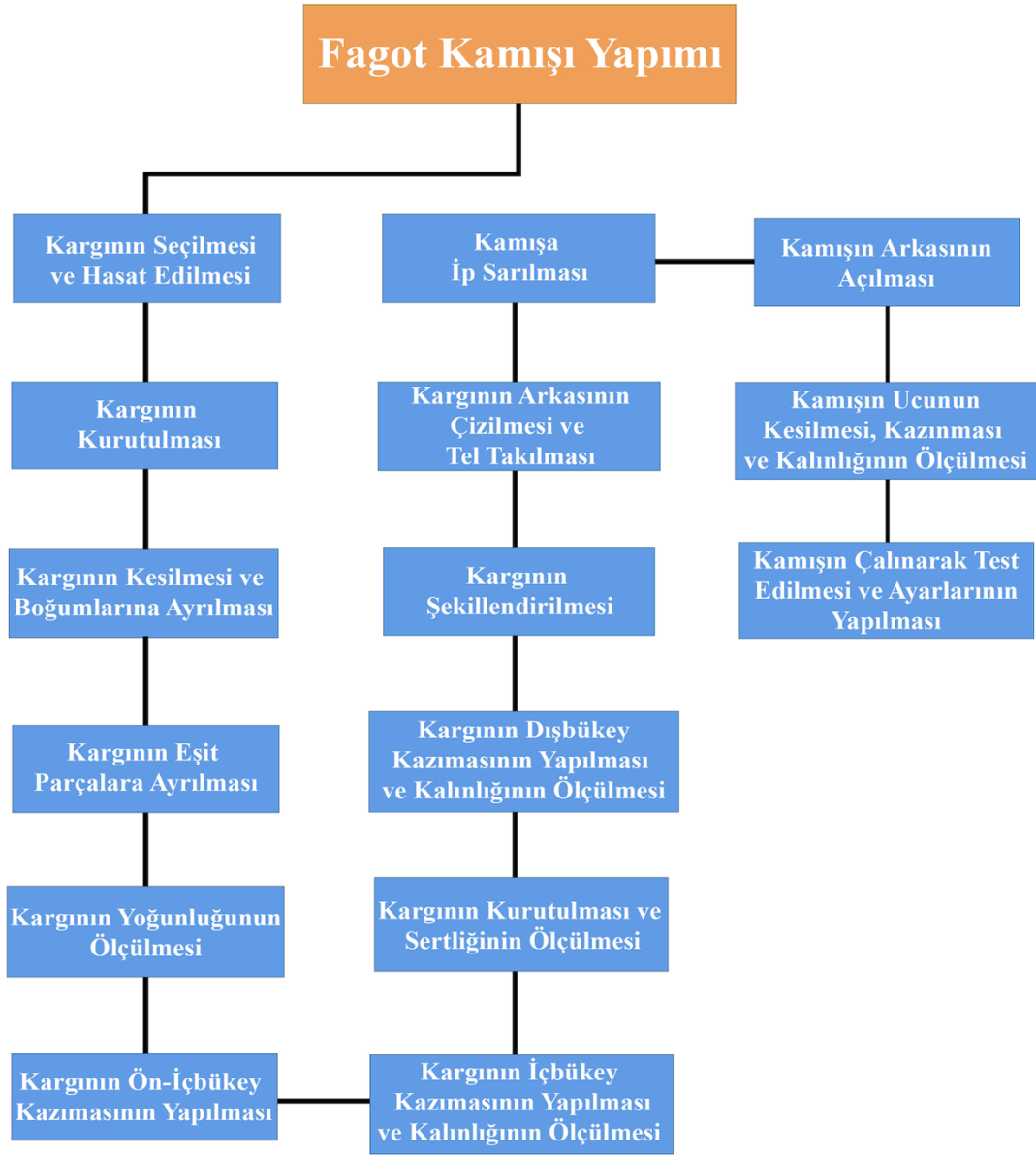
Görüntüsü bir sarmaşığa benzeyen bu bitki 6 metreye kadar uzayabilmektedir. Kargının gövdesi boğumlardan oluşur. Boğumların uzunlukları ortalama 12 ila 30 cm civarında değişim gösterebilir. Görsel 1.7'de kargı bitkisi gösterilmektedir. Soğana benzeyen saçaklı kökleri sayesinde topraktaki suyu ve tuzları emer. Kargının hücrelerinde silisyum, lignin, selüloz, hemiselüloz ve ekstraktif gibi maddeler bulunmaktadır (Arslan vd., 2021, s. 4). Kargı bitkisi, fagot kamışı haricinde pan flüt, ney, duduk ve mey gibi çalgıların yapımının yanı sıra yonga levha, kâğıt hamuru gibi ürünlerin ham maddesi olarak da kullanılmaktadır.



Görsel 1.7. *Kargı Bitkisi* (<http-6>)

Kargı, hafif tuzlu ve tatlı suların bulunduğu bölgelerde yetişen bir bitkidir (Hopa, 2010, s. 4). Akdeniz zone, bu bitkinin gelişimi açısından en uygun koşullara sahip iklim kuşağıdır. Genellikle göl, nehir ve su yolları gibi doğal kaynaklar çevresinde yetişen bu bitki, yılda iki kere filizlenmektedir. Haziran ve temmuz aylarına kadar sıcaklıkların artmasıyla hızla büyüyerek yaprakları kurumaya başlayan kargı bitkisinin, sonbaharda nem derecesi düşer ve kurumaya başlar. Kargının kış aylarına gelindiğinde düşen sıcaklıklarla büyümesi durmaktadır (Hopa, 2010, s. 5).

Kargı, fagot kamış yapımında birçok aşamadan geçerek belirli oranlarda kazınmakta ve şekil verilmektedir. Her aşamada ortaya çıkan kazıma değerleri ve kullanılan yapım yöntemleri bir diğer aşama için belirleyici olmaktadır. Bu nedenle fagot kamış yapımı sistematik bir sürece sahip olması gerekir. Şekil 1.1’de bu aşamalar sırasıyla gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Fagot Kamışı Yapımı Şeması

1.3.2. Kargının Seçilmesi ve Hasat Edilmesi

Fagot kamışı yapımı için kullanılacak kargının belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir. Yılda iki kere filizlenen kargının ilk filizi olan erkek kargı, gözeneksiz yapısından dolayı fagot kamışı yapımına uygundur. İkinci filiz olan dişi kargı ise gözenekli olduğundan tercih edilmemektedir. Fagot kamışı için uygun olan kargının ortalama 24 - 26 mm çaplarına sahip olması gerekmektedir. Bu çap ölçülerinin tercih edilmesi, kargıların yapım aşamalarında kullanılan makinelerin ölçüleri ile uyumlu

olabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra kargının yüzeyinin pürüzsüz ve herhangi bir deformasyona uğramamış olması gerekmektedir. Kargının dış yüzeyinde oluşan gri ve kahverengi lekeler iç kısmına da nüfuz edebildiğinden lekesiz kargıların kullanılması daha uygundur.

1.3.3. Kargının Kurutulması

Hasat edilen kargıların, kamış yapımına hazır hale gelebilmesi için belirli bir süre güneş ışığı altında kurutulması gerekmektedir. Bu süreçte kargının kurutularak yeşil renkten, sarı renge dönmesi sağlanmaktadır. Kargıların, her tarafının eşit şekilde kurutulması adına belirli açılarda konumlandırılması ve aldığı güneş ışığının miktarına göre diğer yüzlerinin çevrilmesi gerekmektedir. Bu konumlandırma Görsel 1.8’de gösterilmektedir. Bu süreç kargıların bulunduğu yerin sıcaklığı ve nem derecesi gibi faktörlerden dolayı değişkenlik gösterebilir.



Görsel 1.8. Kargıların Kurutulması (<http-7>)

1.3.4 Kargının Kesilmesi ve Boğumlarına Ayrılması

Kargılar, kurutulmasının ardından, boğum aralarından yaklaşık olarak 14-15 cm uzunlukta kesilmektedir. Kesme işlemi, daire testereli kesme makinesiyle yapılmaktadır. Kesilen kargıların tozdan ve kirden arınması için nemli bir bezle silinmesi gerekir.

Temizlenen kargılar içlerinin kuruyabilmesi için ve havadar bir ortamda muhafaza edilmektedir. Bu süreçte kargılar altın sarısı rengini almaktadır. Görsel 1.9’da altın sarısı rengini almış ve kâmiş yapımına hazır hale gelen kargılar gösterilmektedir.



Görsel 1.9. *Fagot Kargısı* (<http-8>)

1.3.2. Kargının Eşit Parçalara Ayrılması

Kâmiş yapımına hazır hale gelen kargı, dört eşit parçaya bölünmektedir. Bu işlem ayırma aleti kullanılarak yapılabilmektedir. Görsel 1.10’da ayırma aleti gösterilmektedir. Kargı, ayırma aletinin dört adet bıçağının olduğu kısma dikey pozisyonda ve ortalanarak yerleştirilir. Kargının tepe noktasından çekiç ile vurularak aletin bıçakları tarafından dörde bölünmesi sağlanır. Kargıların eşit şekilde ayrılması diğer aşamalarında kullanılan makinelerin yataklarına oturması ve daha dengeli şekilde kazınması için oldukça önem taşımaktadır.



Görsel 1.10. *Reeds 'n Stuff Marka Fagot Kargı Ayırıcısı* (<http-9>)

1.3.3. Kargının Yoğunluğunun Ölçülmesi

Kargının yoğunluk değeri, fiziksel ve mekanik özelliklerin belirlenmesindeki ilk fiziksel parametredir (Hopa, 2020, s. 249). Kargının yoğunluk değerini belirleyebilmek için piknometre ve dijital analitik denge (0.01g) kullanılır. Fagot kargısının yoğunluğu, dendroloji’de (ağaç bilimi) ağaç türlerinin yoğunluk incelemelerinde olduğu gibi nispi yoğunluk hesabı ile bulunur. Nispi yoğunluk değerini bulmak için iki bileşenin yoğunluğu karşılaştırılır. Asıl madde ile referans maddeyi ilişkilendirilerek hesaplanır. Nispi yoğunlukta kullanılan referans madde genellikle sudur.

Dr. Jean-Marie Heinrich’in geliştirdiği, *Georg Rieger GmbH* firması tarafından üretilen kargı yoğunluğu ölçme cihazı bu işlemleri basitçe yapabilmektedir. Görsel 1.11’de yoğunluk ölçme aleti gösterilmektedir. Bir kargının yoğunluk değerini belirleyebilmek için;

1. Kargı kuru haldeyken ağırlığı ölçülerek bir değer verilir. (A)
2. Kargı yoğunluk belirleme cihazının içerisindeki su dolu bölmenin altına konularak ölçüm yapılır. Cihazdaki eksi değer pozitif olarak hesaplanır. (B)
3. Bulunan değerler A: $A+B$ formülü üzerinden hesaplanarak yoğunluk değeri belirlenir (Hopa, 2020, s. 250).



Görsel 1.11. Georg Rieger Marka Yoğunluk Ölçme Makinesi (<http-10>)

1.3.4. Kargının Ön-içbükey Kazımasının Yapılması

Ön-içbükey kazıma, kargının iç kısmının kabaca kazınması işlemidir. Bu işlem ön-içbükey kazıma makinesi ile yapılmaktadır. Görsel 1.12’de ön-içbükey kazıma makinesi gösterilmektedir. Makinenin yatağına yerleştirilen kargıların yüzeyinin düzgün olması, kuru olarak kazınabilmelerine imkân tanımaktadır. Ancak kargının üst kısımlardaki odunsu yapının eğri olması durumunda, işlem öncesinde belirli bir süre suda bekletilmeleri gerekebilir. Suda bekletilen kargılar yumuşayarak kazıma yatağına rahatlıkla oturabilir ve işlem sırasında yüzeyindeki düzensiz yapının daha kolay kazınabilmesi sağlanabilir. Bunun yanı sıra kargıların suda bekletilmesi kazıma sırasında oluşabilecek kırılma ve çatlamaları engelleyebilmektedir.

Kargı, ön-içbükey kazıma makinesinin yatağına oturtularak, el ile çevrilen mekanizma sayesinde makinenin bıçağına doğru itilmektedir. Bıçak kargıyı ortalama 1.6 mm – 1.8 mm kalınlığında kazımaktadır. Böylelikle kargılar içbükey kazıma işlemi için hazır hale gelmektedir.



Görsel 1.12. *Reeds'n Stuff Marka Ön Kazıma Makinesi (http-11)*

1.3.3. Kargının İçbükey Kazımasının Yapılması ve Kalınlığının Ölçülmesi

İçbükey kazıma, kargının iç kısmının içbükey kazıma makinesi ile belirlenen bir kalınlıkta kazınması işlemidir. Görsel 1.13'te içbükey kazıma makinesi gösterilmektedir. Bu işlemde kargı kamışı makinenin yatağına oturtulur ve sabitlenir. Makinenin bıçak mekanizması kargı üzerinde ileri-geri hareket ettirilerek kargının kazınması sağlanır. Görsel 1.14'te içi kazınmış kargı gösterilmektedir.



Görsel 1.13. *Georg Rieger Marka İçbükey Kazıma Makinesi (http-12)*



Görsel 1.14. İçbükeyi Kazınmış Kargı (<http-13>)

Kargının içbükey kazıma makinesiyle kazındıktan sonraki kalınlık değeri, çeşitli faktörlerden dolayı değişkenlik gösterebilir. Kargının yapısal özellikleri, sertlik değeri, makine üzerindeki bıçağın keskinliği ve açısı bu değişkenliğe neden olabilir. İçbükeyi kazınan kargının kalınlık değeri kamış üreticileri tarafından farklılık gösterebilir. *Rigotti* firmasının internet sitesinde yer alan bilgilere göre kargıların iç kalınlığı yaklaşık olarak 1.23 mm ila 1.26 mm arasında kazınmaktadır (<http-14>). *Danzi* firmasının internet sitesinde yer alan bilgilere göre kargıların iç kalınlığı ise yaklaşık olarak 1.35 mm olarak belirtilmiştir (<http-15>).

Kargının iç kalınlık değeri komparatör kalınlık ölçme aleti ile kontrol edilebilir. Görsel 1.15'te komparatör gösterilmektedir. Aletin üst kısmındaki mekanizma aşağı doru itilerek kargının orta ve arka kısmının merkez noktası sivri uçlu ölçüm çubuğunun altına sırasıyla yerleştirilir. Üst mekanizma serbest bırakılarak kargı sıkıştırılır ve aletin gösterge kadranından kalınlık seviyesi ölçülmüş olur. Kargının kalınlığının ölçülmesi kamış yapımında tutarlı sonuçların alınabilmesi için oldukça önemlidir.



Görsel 1.15. *Reeds'n Stuff Marka Komparatör (http-16)*

1.3.5 Kargının Kurutulması ve Sertliğinin Ölçülmesi

İçbükey kazıma ve kalınlık ölçme işlemlerinin ardından kargı, en az üç gün süreyle oda sıcaklığında kurumaya bırakılır. Kuruyan kargıların sertlik değeri sertlik ölçme aleti ile ölçülmektedir. Görsel 1.16'da sertlik ölçme aleti gösterilmiştir.

Kargının sertlik değerinin belirlenmesinde Rockwell yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde koni ya da küre biçimindeki sivri bir cisim, sertliği belirlenmek istenen maddeye belirli bir basınç ile batırılır. Madde üzerindeki batma derinliği ölçülerek sertlik değeri belirlenmiş olur. Kamış yapımında *Reeds'n Stuff GmbH* tarafından üretilmekte olan sertlik ölçme aleti kullanılarak kargının sertlik değerleri belirlenir. İçi kazınmış kargının iki ucu ayrı ayrı sertlik ölçme aletine yerleştirilerek ölçüm yapılır. Aletin basınç yüklemesiyle kargının yüzeyinde oluşturduğu izin derinliği kadran üzerinde derecelendirilir. Kargının sertlik değeri bu izin büyüklüğü ile ters orantılıdır (Hopa, 2020, s. 8). İki değerin ortalaması alınarak kargının sertliği belirlenmiş olur.

Kamış yapımcılarının tercihiye göre farklı sertlik değerlerinde kargılar kullanılabilir. *Lavoro* firmasının ürettiği kargıların sertlikleri, 10 ila 12 yüksek sertlik, 13 ila 15 orta sertlik ve 16 ila 18 arası düşük sertlik değeri olarak sınıflandırılmıştır (http-17). Hopa ise 2020 yılında yayımladığı *Fagot Kamışı Yapımında Kargı Kamışının*

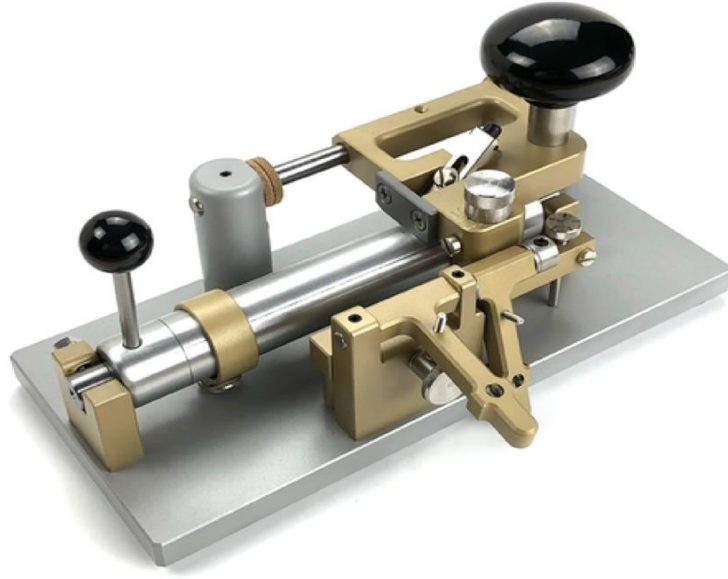
İncelenmesi ve Fagot Kamışının Kalitesini Etkileyen Faktörler adlı makalesinde kargının sertlik değerlerini, 10 ila 12 arası yüksek sertlik, 13 ila 15 arası orta sertlik ve 16 ila 20 arası düşük sertlik değeri olarak belirlemiştir (Hopa, 2020, s. 250). Sertlik değeri kamışın titreşimini, ses rengini etkilemektedir. Kamış yapımında aynı ya da benzer sertlik değerlerine sahip kargıların tercih edilmesi, tutarlı sonuçların alınabilmesi adına önem taşımaktadır.



Görsel 1.16. *Reeds'n Stuff Marka Analog Sertlik Ölçme Aleti (http-18)*

1.3.6. Kargının Dışbükey Kazımasının Yapılması ve Kalınlığının Ölçülmesi

Dışbükey kazıma, içbükeyi kazınan ve sertliği ölçülen kargının dış kısmının belirli bir kalınlık değerinde kazınması işlemidir. Görsel 1.17’de dışbükey kazıma makinesi gösterilmektedir. Bu işlem öncesinde kargı ortalama olarak 4 ila 6 saat suda bekletilebilir. Kargı, makinenin silindir boru üzerindeki çizgilerin arasına yerleştirilir ve kelepçeler ile sıkıştırılır. Kargı, makinenin üzerindeki çizme bıçakları ile yatay olarak çizilir ve ileri-geri hareket eden kazıma bıçağı ile kazınır. Görsel 1.18’de dışı kazınmış kargı gösterilmektedir.



Görsel 1.17. Georg Rieger Marka Dışbükey Kazıma Makinesi (<http-19>)



Görsel 1.18. Dışbükeyi Kazınmış Kargı (<http-20>)

Dışbükey kazıma değerleri kamış üreticilerinin ve yorumcuların tercihiine göre değişkenlik gösterebilir. Georg Rieger firmasının internet sitesinde verdiği bilgilere göre, dışbükeyi kazınmış kargının kalınlığı arka kısım için 95 mm, ön kısım için 60 ila 65 mm arasındadır (<http-21>). Üzülmöz'in internet sitesinde yazan bilgilere göre dışı kazınmış kargının kalınlığı, arka kısım için 0.90 mm, ön kısım için ise 0.50 ila 0.55 mm arasında belirlenmiştir (<http-22>). Hopa, 2010 yılında yayımladığı tezinde dışbükeyi kazınmış kargının ön kısmını yaklaşık olarak 0.45 ila 0.55 milimetre, arka kısmını ise 0.90 ila 1

mm olarak belirtmiştir (Hopa, 2010, s. 32). Bu değerler kargının yoğunluğuna, sertliğine ve içbükey kazıma değerine göre belirlenebilmektedir. Dışbükey kazıma için tercih edilen kalınlık seviyeleri kamışın titreşimini etkileyen faktörlerden biri olduğundan, belirtilen kalınlık seviyelerinin daha altında bir kazıma dengesinin oluşturulması kamışın havaya karşı tepkisini azaltır ve tonunu olumsuz yönde etkiler (Hopa, 2010, s. 32). Bunun yanı sıra bu değerlerden daha yüksek kalınlık değerlerine sahip kamışlar, çalgıdan dengeli bir ses elde edilmesini zorlaştırabilir. Bu nedenle kazıma aşamasında kargıların kalınlık değerleri komparatör ile sıklıkla kontrol edilmesi gerekir.

1.3.7. Kargının Şekillendirilmesi

Kargı, dışbükeyi kazındıktan sonra şekillendirme aleti kullanılarak şekillendirilir. Görsel 1.19’da Georg Rieger marka şekillendirme aleti gösterilmektedir. Kargı alete yerleştirildikten sonra kelepçeleri ile sıkıştırılır ve kenar kısımlarından falçata ya da bıçak ile kesilerek şekillendirme tipinin formunu alması sağlanır. Şekillendirme işleminin ardından kargının kenar kısımlarında pürüzler oluşabilmektedir. Bu pürüzler su zımparası kullanarak giderilebilir. Görsel 1.20’de şekillendirilmiş kargı gösterilmektedir.

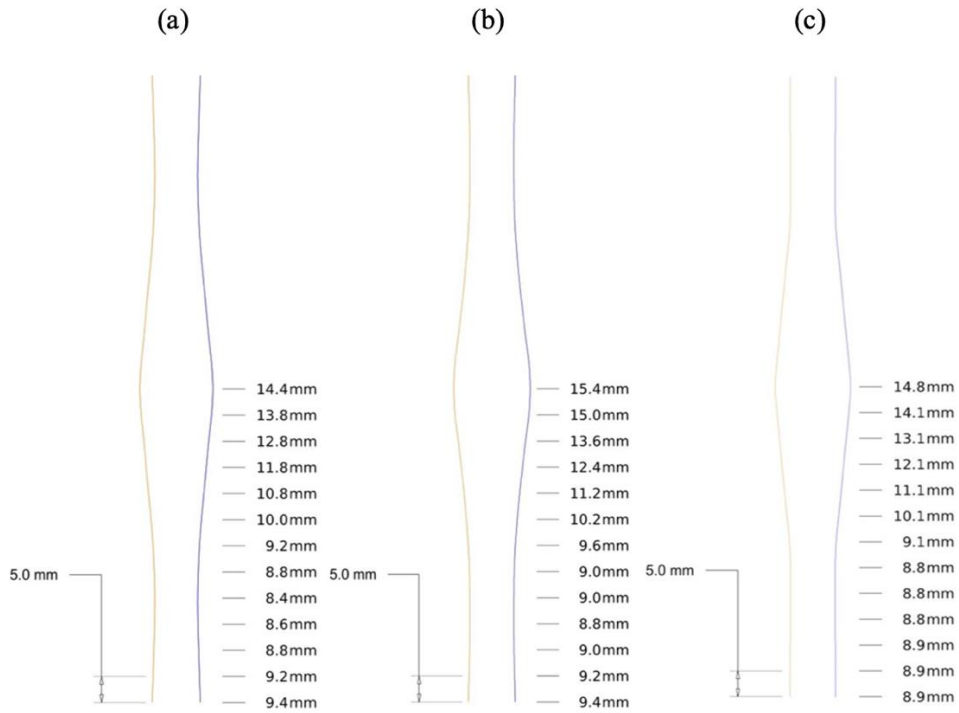


Görsel 1.19. Georg Rieger Marka Şekillendirme Aleti (<http-23>)



Görsel 1.20. Şekillendirilmiş Kargı (<http-24>)

Fagot kamışı yapımında yapımcının tercihine göre çeşitli şekillendirme tipleri kullanılabilir. Üzülmüş, internet sitesinde kullandığı şekillendirme tiplerini Georg Rieger 1a ve 2 numara olarak belirtmiştir (<http-25>). Urbach ise internet sitesinde verdiği bilgilere göre Georg Rieger 1 ve 2 numara tiplerin yanı sıra Thunemann model şekillendirme tipini de tercih etmektedir (<http-26>). Görsel 1.21’de bu şekillendirme tiplerinin ölçüleri gösterilmektedir.



Görsel 1.21. Georg Rieger No.1A, 2 ve Thunemann Şekillendirme Tipi Ölçüleri (<http-27>)

1.3.8. Kargının Arkasının Çizilmesi ve Tel Takılması

Kargı şekillendirildikten sonra çizme makinesi kullanılarak kabuk kısmı üzerinden dikey olarak çizilir. Görsel 1.22’de kargı çizme makinesi gösterilmektedir. Bu işlemde makinenin bıçağı kabuk üzerinde birbirlerine eşit 8 adet çizgi çizer. Bu sayede kargının arkası tüp haline getirilirken kolay şekilde ovalleştirilir. Çizme işlemi makineye ihtiyaç duyulmadan falçata ya da keski kullanılarak da yapılabilmektedir.

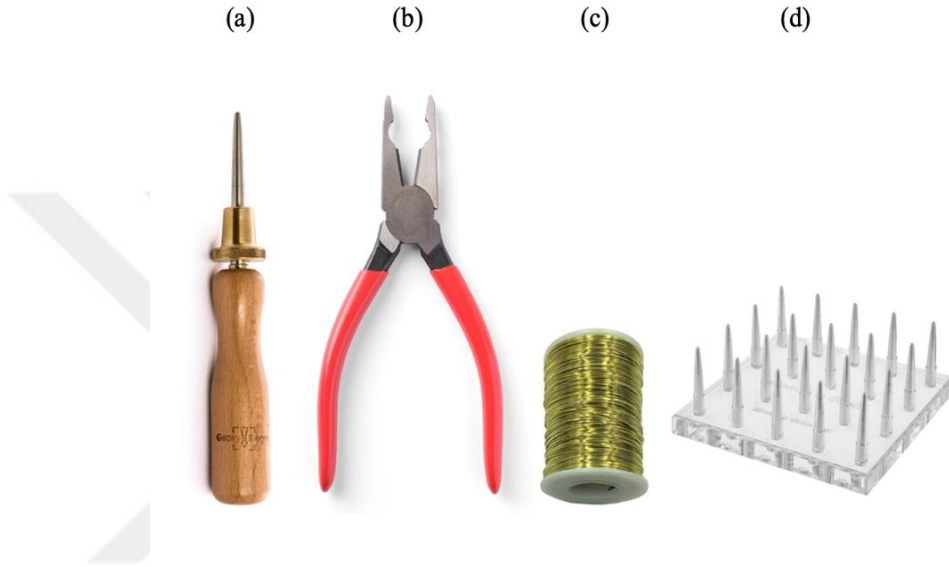


Görsel 1.22. Georg Rieger Marka Çizme Makinesi (<http-28>)



Görsel 1.23. Keski Kullanılarak Çizme İşlemi

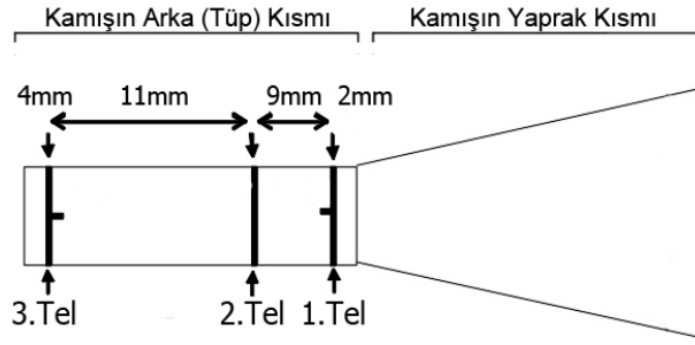
Çizilen kargının arka kısmı kamış yapımcısının tercihinə göre 2.7 - 2.8 milimetre uzunluklarında kullanılabilir. Tel sarmak için hazır hale gelen kargı ikiye katlanarak uç kısımlarından paralel olarak hizalanır. Tel sarma işleminde kargının arka kısmının oval hale getirilip tüp şeklini alması sağlanır. Bu aşamada 0.6 mm kalınlığında 3 adet pirinç tel, fagot kamışı bizi, fagot kamışı pensesi ve kurutma tahtası kullanılmaktadır. Görsel 1.23'te bu aletler gösterilmektedir.



Görsel 1.24. Biz, Pense, Tel ve Kurutma Tahtası

1. tel kargı üzerine sarıldıktan sonra pense ile ovalleştirilir. 1. telin sarılmasının ardından kargı, biz üzerine yerleştirilir ve kargının tüp formunu alması sağlanır. 2. ve 3. tel kamış biz üzerinde sarıldıktan sonra kurutma tahtası üzerine yerleştirilerek oda sıcaklığında en az 1 gün bekletilir. Böylece tüp formunun korunması sağlanır. Bu süreç sonunda kamış üzerindeki teller gevşemektedir. Teller yeniden kontrol edilip sıkılarak süreç tamamlanır.

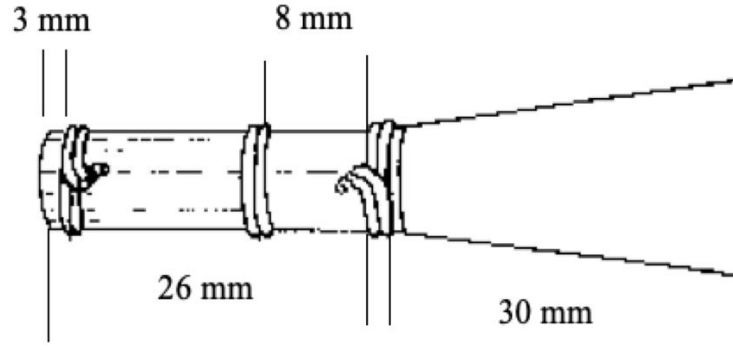
Tellerin kargı üzerindeki konumu, yapımcının tercihinə göre değişmektedir. Hopa'nın 2010 yılında yayımladığı *Kamış Yapımının Fagotun Performansı Üzerindeki Etkileri* başlıklı tezinde tellerin kamış üzerindeki konumlarına yer vermiştir. Görsel 1.24'te bu bilgiler belirtilmektedir.



Görsel 1.25. Hopa'nın Telleri Kamış Üzerindeki Konumlandırması (Hopa, 2010, s. 36)

Williams internet sitesinde, fagot kamışı yapımında tellerin kamış üzerindeki konumu hakkında bilgilere yer vermiştir. 1. tel ve 2. tel arasının 8 mm olması gerektiğine değinmiştir. 3. telin kargının arka kısmından, 3 mm geride konumlandırılması gerektiğini ifade etmiştir (http-29).

Tel takma aşamasının ardından kargı, fagot kamışı şeklini aldığından bu aşamadan sonra kargı yerine kamış ismi kullanılmaktadır.

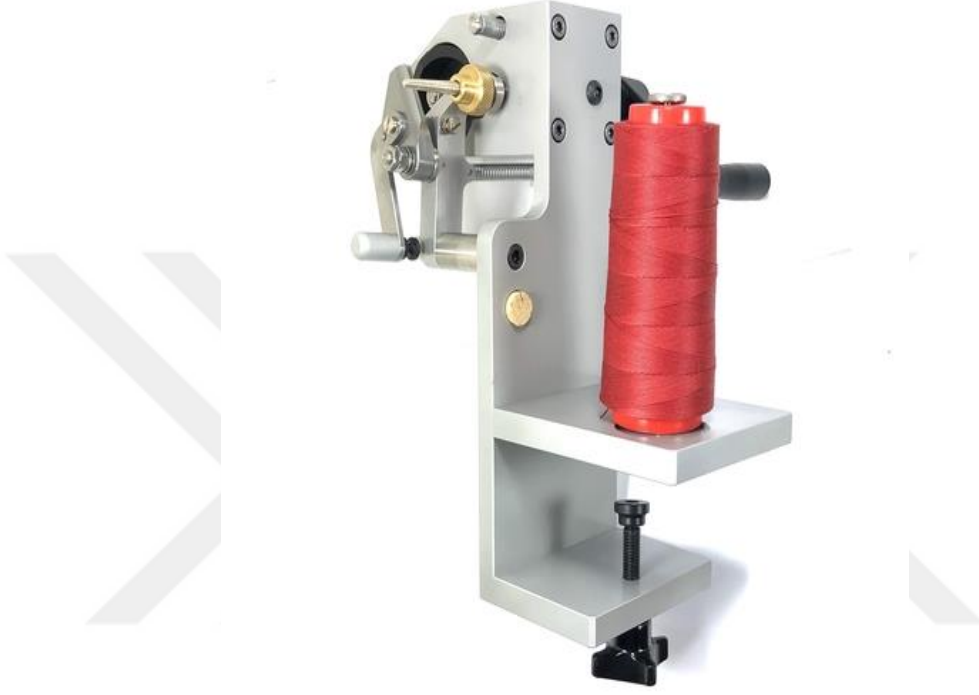


Görsel 1.26. Williams'ın Telleri Kamış Üzerinde Konumlandırması (http-29)

1.3.9. Kamışa İp Sarılması

Telleri takılan kamış, ip sarma makinesine yerleştirilerek ip sarma işlemi gerçekleştirilir. Görsel 1.26'da ip sarma makinesi gösterilmektedir. Kamış ip sarma makinesini belirli bir açıda dönen mekanizma ucuna yerleştirilir. İp kamışın 3. teline düğüm atılarak sabitlenir. İp makinenin çevirme kolu döndürülerek kamışın üzerine sarılmış olur. İp sarma işlemi makine kullanılmadan, el ile sarılarak da yapılabilir. İp sarılan kısım suya dayanıklı ve insan sağlığına zarar vermeyen niteliklere sahip solvent

içermeyen yapıştırıcılar ile yapıştırılarak uzun süreli kullanıma hazır hale getirilebilir. Tercihen suda çözülmeyen boyalar ile boyanarak ip sarılan kısım güçlendirilebilirken daha estetik bir görünüm de sağlanabilmektedir. İp sarma işleminin ardından tellerin uç kısımları pense yardımıyla yatay hale getirilir.



Görsel 1.27. Georg Rieger Marka İp Sarma Makinesi (<http-30>)

1.3.10. Kamışın Arkasının Açılması

Kamış ip sarıldıktan sonra arka kısmının es boruya kolay bir şekilde girebilmesi için arka açacağı kullanılarak genişletilir. Bu işlem, farklı genişliklerdeki es boruları da göz önüne alınarak, kamışın es borusuna ortalama 5 ila 7 milimetre gireceği şekilde uygulanır. Bu ölçüyü ayarlamak için arka açacağı üzerine yerleştirilen durdurucu aparat kullanılabilir ya da işaret konulabilir. Arka açacağının verdiği pürüzleri gidermek için fagot kamışı elmas arka törpüsü kullanılmaktadır. Görsel 1.27’de arka açacağı ve elmas arka törpüsü gösterilmektedir. Kamışın es borusuna gereğinden fazla girmesi çalgının genel entonasyonunu tizleştirebilir. Gereğinden daha az girdiği durumlarda ise pesleştirebilir. Bu nedenle kullanılan es borunun genişliği göz önünde bulundurularak arka açma işleminin yapılması önem kazanmaktadır.



Görsel 1.28. *Reeds 'n Stuff Marka Arka Açacağı ve Arka Törpüsü*

1.3.11. Kamışın Ucunun Kesilmesi, Kazınması ve Kalınlığının Ölçülmesi

Kamışın arka kısmı açıldıktan sonra uç kesme aleti ile ucu kesilmektedir. Görsel 1.28’de uç kesme aleti gösterilmiştir. Yaklaşık olarak 1-2 dakika suda bekletilen kamış uç kesme aletine yerleştirilir. Uç kesme uzunluğu yapımcıların tercihine göre değişiklik gösterebilir. Hopa, kamışın ucunun kesildikten sonraki uzunluğunu 2.7 cm olarak belirtmiştir (Hopa 2010, s. 38). Kamışın uzunluğu çalgının entonasyon ve çalım konforunu doğrudan etkilemektedir.



Görsel 1.29. *Georg Rieger Marka Uç Kesme Aleti (<http://31>)*

Ucu kesilen kamış çalgının sesinin oluşmasında gerekli olan titreşimi sağlayabilmesi için uç kazıma makinesiyle kazınmaktadır. Görsel 1.29’da uç kazıma makinesi gösterilmektedir. Uç kazıma makinesine yerleştirilen kamış, makinenin bıçağının kamışın üzerinde ileri-geri hareket ettirilmesiyle kazınmaktadır.

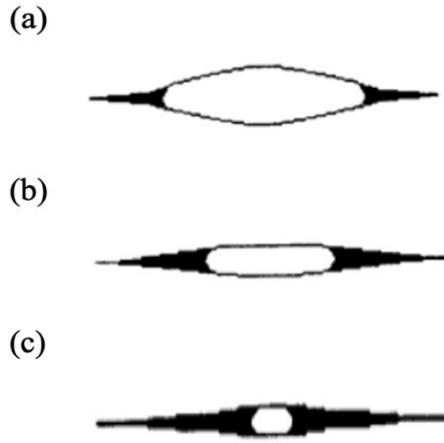


Görsel 1.30. Georg Rieger Marka Uç Kazıma Makinesi (<http://32>)

1.3.12. Kamışın alınarak Test Edilmesi ve Ayarlarının Yapılması

Uç kazıması yapılan kamış çalınarak denenmesi gerekir. Bu aşamada kamışın titreşimi, entonasyonu ve ses rengi kontrol edilerek gerekli ayarlamalar yapılmaktadır.

alma ve ayarlama aşamasında ilk olarak ucu kazınan kamışın ağız açıklığı kontrol edilir. Ağız açıklığının fazla geniş ya da dar olması, icracının havayı kontrollü bir şekilde çalgıya iletmesini engelleyebilir. Görsel 1.30’da farklı ağız açıklıkları gösterilmektedir. Görsel 1.30 (a)’da olduğu gibi kamışın ağızının geniş olduğu durumlarda kenar kısımlarından el ile bastırılarak ağızının daraltılabilmesi sağlanabilir. Görsel 1.30 (b)’deki ağız açıklığı üfleme konforu için uygun niteliğe sahiptir Bunun aksine Görsel 1.30 (c)’de gösterilen, ağız açıklığının dar olduğu durumlarda ise 1. tel kenarlarından pense ile sıkıştırılarak ağız açıklığı genişletilebilmektedir. 1. telin sıkılarak ovalleştirilmesi kamışın daha koyu bir ses rengine sahip olmasına da sebep olabilir.



Görsel 1.31. *Kamuşın Farklı Seviyelerdeki Ağız Açıklıkları (Hopa, 2010, s. 48)*

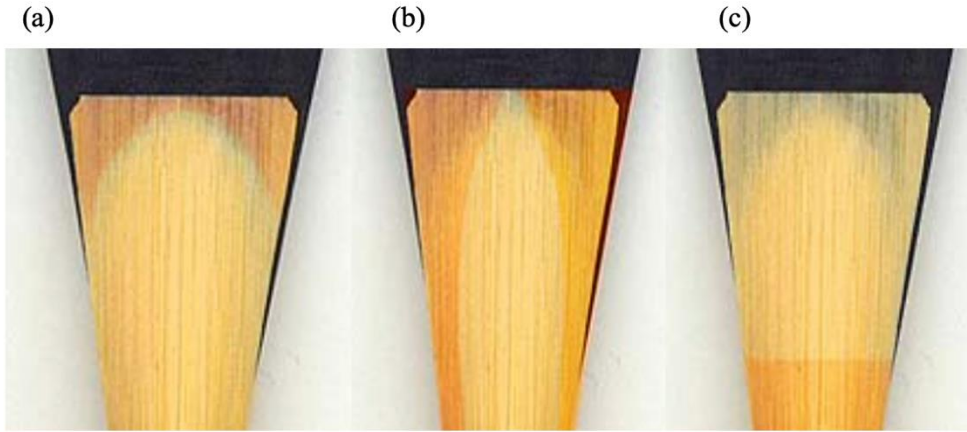
Ağız açıklığı kontrol edilen kamuş, yapımcının tercihinine göre iç ve dış yüzeyinde makine kullanılmadan çeşitli ayarlamalar yapılabilir. Bu ayarları yapabilmek için biz, kazıma bıçağı, kamuş dili ve su zımparası gibi çeşitli aletlere ihtiyaç duyulmaktadır. Görsel 1.31’de bu aletler gösterilmiştir. Bu ayarlamaları yapabilmek için kamuş, biz üzerine yerleştirilir ve kamuş dili ile yaprak kısmı desteklenir. Böylece kamuşın daha kolay ve dengeli bir şekilde kazınması sağlanabilir.



Görsel 1.32. *Kazıma Bıçağı, Kamuş Dili ve Su Zımparası*

Görsel 1.32’de çeşitli kazıma bölgeleri gösterilmiştir. Görsel 1.30 (a)’da kamışın uç-kenar kazıma bölgesi gösterilmektedir. Bu bölgenin kazınması kamışı yumuşatarak titreşimin artmasına ve kolay üflenebilmesine imkân tanır. Görsel 1.30 (b)’de kamışın kenar kazıma bölgeleri gösterilmektedir. Bu bölgenin kazınması üfleme esnasında kamışta oluşabilecek tıkanıklığın giderilmesini sağlamaktadır. Görsel 1.30 (c)’de ise kamışın arka kazıma bölgesi gösterilmektedir. Arka kısmın kazınması çalgının orta oktavdaki seslerinde dolgunluk yaratmaktadır (Hopa, 2010, s. 44).

Tüm bu bölgeler üzerinde yapılacak kazıma işlemleri üfleme kalitesini artırırken çalgıyı pesleştirebilir. Fazla kazınan kamışlar, fagotun güçsüz ve donuk bir ses rengine sahip olmasına yol açabilir. Kazıma ayarları yapılan kamışlar 400 numara su zımparası ile zımparalanarak pürüzleri giderilebilir. Zımparanın kamışın ağız boşluğu içerisine yerleştirilerek zımparalanması ise kamışın titreşimini azaltarak kontrollü bir hale gelmesini ve koyu bir ses rengine sahip olmasına imkân tanır (Hopa, 2010, s. 47).



Görsel 1.33. Kamışın Kazınma Bölgeleri (Hopa, 2010, s.43)

İKİNCİ BÖLÜM

2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KARGILARIN İNCELENMESİ VE YAPIM AŞAMALARINDAN GEÇİRİLMESİ

2.1. Yoğunluk, Kalınlık ve Sertlik

Kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri, performansı doğrudan etkileyen faktörlerdendir. Bu değerlerin belirlenmesi fagot kamışının yapımında yöntemin belirlenmesi ve veriye dayalı sistematik bir sürecin oluşturulması bakımından önem taşımaktadır.

Yoğunluk, bir maddenin temel ve ayırt edici fiziksel özelliklerdendir (Küçük vd., 2018, s. 1). Bir maddenin yoğunluğu iki farklı şekilde tanımlanmaktadır. Bunlar, kütle yoğunluğu ve özgül ağırlık olarak ifade edilir (Kuhn, 1996). Fagot kargısının yoğunluğu, ağaç türlerinin yoğunluğu gibi özgül ağırlığının hesaplanmasıyla belirtilir. Özgül ağırlık, bir malzemenin yoğunluğunun hacimce aynı suyun yoğunluğuna oranıdır (Küçük vd., 2018, s. 1). Bağlı özgül ağırlık sayısal olarak yoğunluğa eşittir, ancak birimsizdir (Kuhn, 1996).

Kalınlık cisimlerde uzunluk ve genişlik dışındaki üçüncü boyut olarak tanımlanmaktadır (http-33). Bir cismin kalınlığı arttıkça, dayanabileceği dış kuvvetin şiddetini de arttırmış olur. Bu nedenle kargının kalınlığı arttıkça titreşim yapması da aynı oranda artar.

Sertlik, malzemelerin çizilmeye, kesilmeye, aşınmaya ve delinmeye gösterdiği dirence denir (http-34). Üç klasik sertlik ölçümü tipi bulunmaktadır. Bunlar geri tepme, çizik ve iz yöntemleridir (http-35). Fagot kargısının sertliği iz sertliğinin ölçülmesiyle bulunur. Bir cismin sertliği arttıkça direnci de artar. Bu nedenle kargının sertliği, fagot kamışı yapımında yapım sürecine yön veren en önemli etmenlerdendir.

2.2. Kargıların İncelenmesi

Araştırmada farklı bölgelerde yetişen ve kamış yapımcıları tarafından yaygın olarak kullanılan 3 farklı kargı incelenmiştir. Bunlar Fransa'da yetişen *Rigotti* ve *Glottin* marka kargıların yanı sıra ülkemizde yetişen kargılardır.

Rigotti firması tarafından yetiştirilen kargılar Fransa'nın Saint-Tropez şehrindeki nehirler ve dere yataklarının kenarlarından hasat edilip, satışa hazır hale getirilmektedir (http-36). Glottin firması tarafından yetiştirilen kargılar, Fransa'nın güneyindeki Frejus

şehrindeki doğal ortamından hasat edilerek satışa sunulmaktadır. (http-37). Ülkemizde Mersin'in Tarsus ilçesinde yabani ortamda yetişmekte olan kargılar, fagot kamış yapımı için uygun çap özelliklerinde kesilmelerinin ardından tarafımca muhafaza edilmiştir.

Bu incelemede, yaklaşık olarak 24 - 26 mm çaplarına sahip kargılar kullanılmıştır. Tüm kargıların oda sıcaklığında iki yıl süren kuruma sürecinin ardından yapım sürecine başlanılmıştır. Görsel 2.1a'da Rigotti, Görsel 2.1b'de Glotin ve Görsel 2.1c'de ise Türk kargısı gösterilmektedir. Göz ile yapılan ilk karşılaştırmada kargıların yapısal özellikleri ve renk farklılıkları incelenmiştir. Buna göre Glotin marka kargıların diğer kargılara göre daha parlak ve pürüzsüz olduğu görülmüştür. Rigotti ve Türk kargıların bazılarının kabuk kısımlarındaki gri lekeler dikkat çekmiştir.

Araştırmada tüm kargıların yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin belirlemek için aynı yapım yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde kullanılan makineler, araç gereçler ve özellikleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.



Görsel 2.1. *Rigotti, Glotin ve Türk Kargı Örnekleri*

Tablo 2.1. *İncelemede Kullanılan Makineler, Araç Gereçler ve Özellikleri*

Makineler ve Araç Gereçler	Markalar	Özellikler
Ayırma Aleti	Reeds'n Stuff	4 parçalı
Yoğunluk Ölçme Aleti	Georg Rieger	Hienrich model
Ön-içbükey Kazıma Makinesi	Reeds'n Stuff	Standart
İçbükey Kazıma Makinesi	Georg Rieger	118 mm
Komparatör	Georg Rieger	Analog
Sertlik Ölçme Aleti	Reeds'n Stuff	Analog
Dışbükey Kazıma Makinesi	Georg Rieger	118 mm
Şekillendirme Aleti	Georg Rieger	No.1a
İp Sarma Makinesi	Georg Rieger	Standart
Arka Açma Aleti	Georg Rieger	Standart
Uç Kesme Aleti	Reeds'n Stuff	Standart
Uç Kazıma Makinesi	Georg Rieger	No.1, Standart

Rigotti, Glotin ve Türkiye’de yetişen bu 3 farklı kargının her birinden 25’er tüp, 4 eşit parçaya bölünerek 100’er adet kargı kamışı elde edilmiştir. Her kargı, ayırma aleti kullanılarak dört eşit parçaya ayrıldıktan sonra asetat kalemi ile numaralandırılmış ve harfler ile sınıflandırılmıştır Görsel 2.2’de bu sınıflandırma yöntemi gösterilmiştir. Her aşamada bu numaralandırma yöntemi kontrol edilerek sonuçların doğru şekilde elde edilmesi sağlanmıştır.



Görsel 2.2. Dört Parçaya Ayrılmış ve Numaralandırılmış Kargı

2.3. İncelenen Kargıların Yoğunluk Değerlerinin Belirlenmesi

4 eşit parçaya ayrılan kargıların yoğunluk değerleri, yoğunluk ölçme makinesinde ölçülerek belirlenmiştir. Yoğunluk ölçme işlemi Görsel 2.3'te gösterilmiştir. Kargıların yoğunluk ölçme işlemi makinenin kullanma kılavuzunda yazan bilgilere göre sınıflandırılmıştır. Buna göre 0.56 – 0.57 aralığındaki ve aşağısındaki kargılar düşük yoğunluk değeri, 0.58 – 0.60 aralığındaki kargılar orta yoğunluk değeri ve 0.61'den daha yüksek değere sahip kargılar ise yüksek yoğunluk değerini ifade etmektedir (Rieger, 2017'den aktaran, Hopa, 2020, s. 250). Kargıların yoğunluk değerleri hesaplanarak EK-1'de belirtilmiştir. Yoğunluğu ölçülen kargılar düşük yoğunluk, orta yoğunluk ve yüksek yoğunluk olarak 3 farklı grup olarak ayrılmıştır.

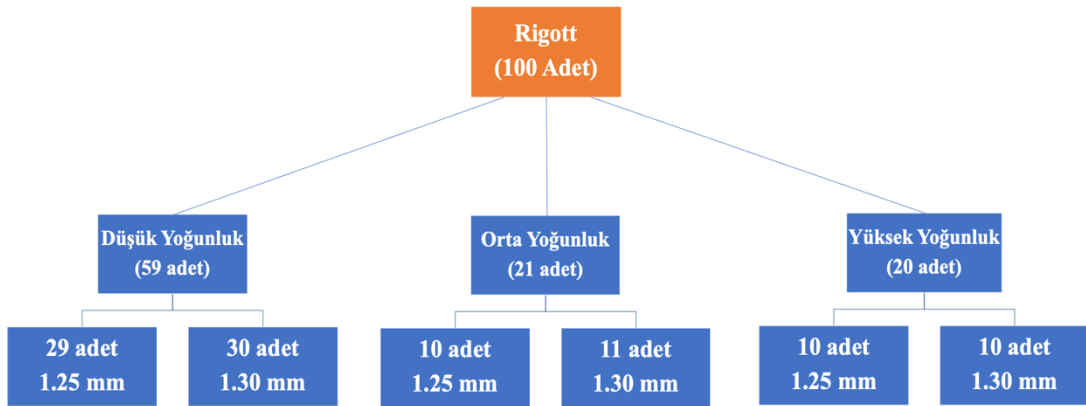


Görsel 2.3. Yoğunluk Ölçme İşlemi

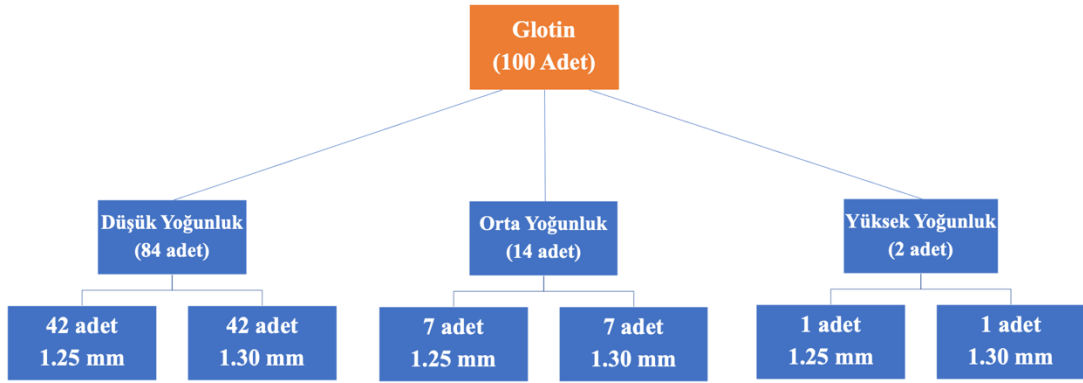
2.4. İncelenen Kargıların İç Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi

Yoğunluğu ölçülen kargılar, yaklaşık olarak 8 saat suda bekletildikten sonra ardından ön-içbükey kazıma ve içbükey kazıma makinelerinde kazınmıştır. Kargıların kalınlık değerlerinin performansla olan etkilerini belirleyebilmek için, 1.25 mm ve 1.30 mm olarak iki farklı kalınlık değeri ile kazınmıştır.

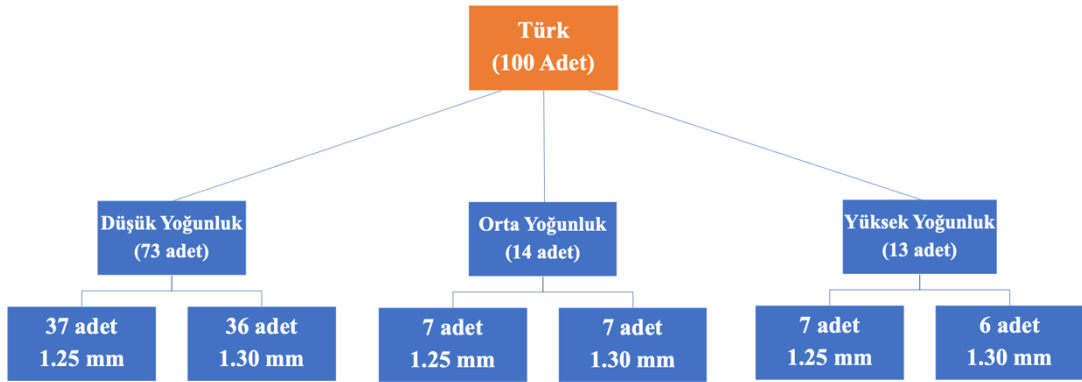
Kargılar düşük, orta ve yüksek yoğunluk olarak 3 farklı gruba ayrılmış ve her bir grup 2'ye bölünerek 1.30 mm ve 1.25 mm iç kalınlıklarında kazınmıştır. Şekil 2.1'de Rigotti, Şekil 2.2'de Glotin ve Şekil 2.3'te Türk kargılarının, içbükey kazıma yöntemi gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Rigotti Marka Kargıların İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi



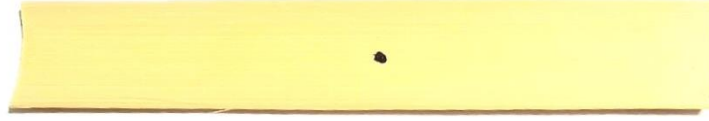
Şekil 2.2. Glotin Marka Kargıların İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi



Şekil 2.3. Türk Kargılarının İçbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi

İçbükey kazıması yapılan 300 adet kargının kazıma değerleri belirlenmiş kalınlık seviyesinden + 0.02 mm, - 0.02 mm tolerans payı göstermiştir. Bu süreçte, 10 adet Rigotti, 7 adet Glotin ve 22 adet Türk kargı kamışı yapılarındaki eğriliklerinden dolayı içbükey kazıma makinesinin yatağına tam olarak oturmadığından kazınamamıştır.

Kalınlık değerleri hem ıslak hem de kuru olarak komparatör ile ölçülmüştür. Ölçümler, kargıların orta noktasından yapılmıştır. Görsel 2.4'te kalınlık ölçüm noktası gösterilmektedir. Hem ıslak hem de kuru olarak ölçülen kargıların, kuru haldeki kalınlık değerleri, ıslak hallerine göre ortalama 0.05 mm değerinde düşük seyretmiştir.



Görsel 2.4. İç Kalınlık Ölçme Noktası

2.5. İncelenen Kargıların Sertlik Değerlerinin Belirlenmesi

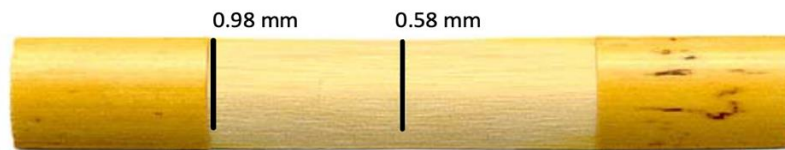
İç kazıması yapılan kargılar 1 hafta boyunca oda sıcaklığında (20°C – 22°C) kurumaya bırakılmıştır. Kuruma süresinin ardından kargılar, sertlik ölçme aleti kullanılarak ölçülmüştür. Bu değerler, kargıların sağ ve sol kenarlarındaki orta noktalarından ölçülüp, ortalaması alınarak belirlenmiştir. Görsel 2.5'te kargıların sertlik değerlerinin ölçüm noktaları gösterilmiştir. Bu değerler hesaplanarak EK-2'de belirtilmiştir.



Görsel 2.5. Sertlik Ölçme Noktaları

2.6. İncelenen Kargıların Dışbükey Kazıma Değerlerinin Belirlenmesi

Sertlik değeri belirlenen kargılar, 8 saat suda bekletildikten sonra dışbükey kazıma makinesinde kazınmıştır. Kargıların dış kalınlık değerleri ön kısımları için 0.58 mm, arka kısımları için ise 0.98 milimetre olarak belirlenmiştir. Görsel 2.6'da kazıma değerleri dışbükey kazıması yapılmış kargı üzerinde gösterilmiştir. Dışbükey kazıma değerleri belirlenmiş kalınlık seviyesinden + 0.02, - 0.02 tolerans payı göstermiştir.



Görsel 2.6. Dış kalınlık kazıma değerleri

Kargıların dış kalınlıkları, araştırmada kullanılan kargıların sayısı ve incelenen farklı özellikler doğrultusunda tek bir değer üzerinden belirlenmiştir. Dışbükey kazıma işleminde kargılar kazındıktan sonra tekrar numaralanmıştır. Görsel 2.7’de bu numaralandırma gösterilmiştir.



Görsel 2.7. *Dışbükey Kazıma Sonrası Numaralandırma*

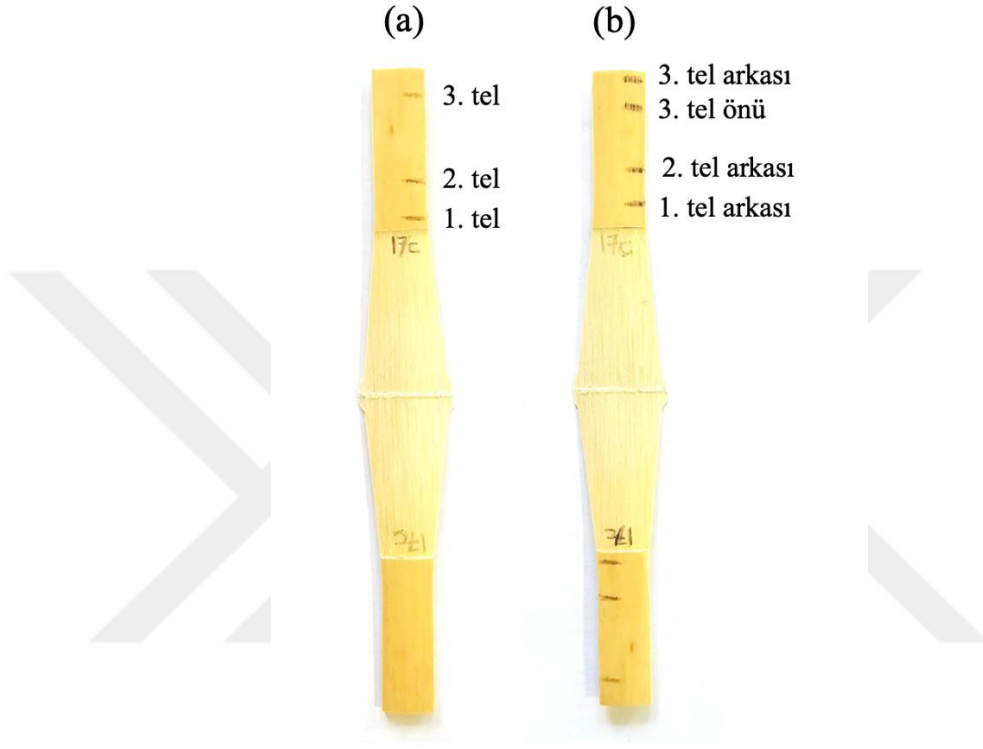
2.7. İncelenen Kargıların Şekillendirilmesi

Dışbükey kazıması yapılan kargılar, Georg Rieger’in 1a şekillendirme tipi kullanılarak şekillendirilmiştir. Bu şekillendirme tipinin özellikleri Görsel 1.21’de gösterilmiştir.

2.8. İncelenen Kargılara Tellerin Takılması

Şekillendirilen kargılar ikiye katlanarak telleri takılmış ve arka kısmı tüp haline getirilmiştir. Tellerin kamış üzerindeki konumları ölçülüp işaretlenerek belirlenmiştir. Görsel 2.8a’da tellerin konumu gösterilmektedir. Teller 1. tel ve 2. telin arası 9 mm, 2. tel ve 3. telin arası 13 mm boşluk olacak şekilde ölçülerek takılmıştır. 1. tel ile kargının yaprak kısmı arasında 1 mm, 3. tel ile kargının bitiş çizgisi arasında ise 3 mm boşluk bırakılmıştır. Tel takma işleminin ardından kamışların tüp kısmının çapları, tellerin ön ve arka kısımlarından kumpas ile ölçülerek kontrol edilmiştir. Bu ölçüm noktaları Görsel

2.8b’de belirtilmektedir. Böylece kamışların tüp kısmının eşit çaplara sahip olacak şekilde ovalleşmesi sağlanmıştır. Telleri takılan kamışların çap ölçüleri yaklaşık olarak 1. tel arkası 7.5 mm 2. tel arkası 7.4 mm 3. tel önü 7.25 mm ve 3. tel arkası 7.20 mm olarak belirlenmiştir.



Görsel 2.8. Tellerin Konum ve Ölçüm Çizgileri

2.9. İncelenen Kamışlara İp Sarılması ve Boyanması

Telleri takılan kamışlar, ip sarma makinesinde pamuk ip kullanılarak sarılmış ve yapıştırıcı ile sağlamlaştırılmıştır. İpler suya dayanıklı akrilik boya ile boyanmıştır.

2.10. İncelenen Kamışların Arkalarının Açılması

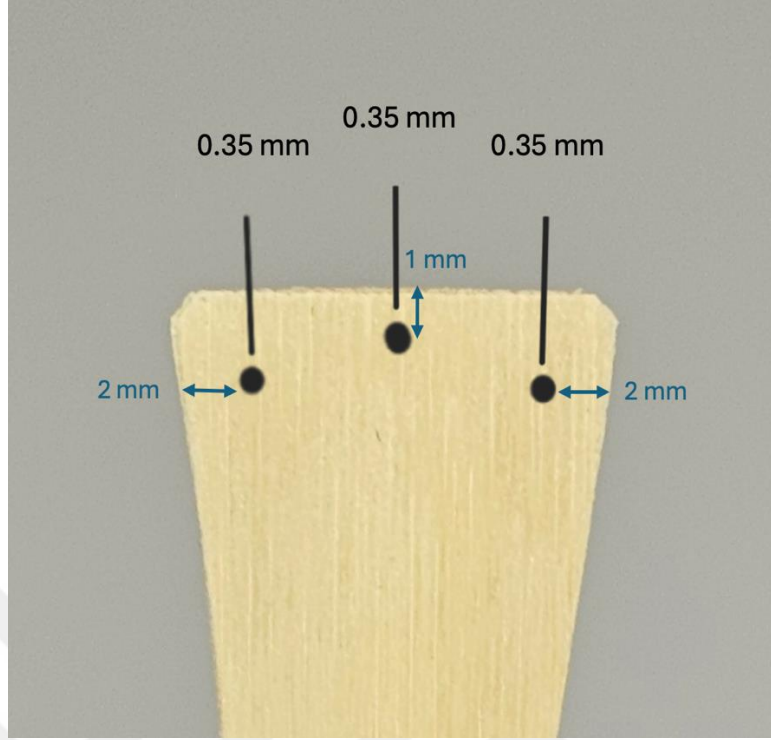
Kamışların arkaları, arka açacağı üzerinde bulunan durdurucu aparat sayesinde es borusuna 5 milimetre gireceği şekilde açılmıştır. Görsel 2.9’da arka açma aleti gösterilmektedir.



Görsel 2.9. Arka Açma Aleti ve Ölçülendirme Aparatı

2.11. İncelenen Kamışların Uçlarının Kesilmesi ve Kazınması

Kamışların arkası açıldıktan sonra yaklaşık olarak 2 dakika suda bekletilerek uçları, uç kesme aleti ile açılmış ve uç kazıma aleti ile kazınmıştır. Kamışların yaprak kısmı 2.8 mm uzunluğunda olacak şekilde kesilmiştir. Uçları kesilen kamışlar, Georg Rieger marka No.1 şablona sahip uç kazıma makinesinde kazınmıştır. Uç kazınması yapılan kamışların kalınlık değeri kamışın uç kısmı üzerindeki 3 ayrı noktadan kontrol edilmiştir. Görsel 2.10'da bu ölçüm noktaları belirtilmiştir. Uç kazıma değerleri belirlenmiş kalınlık seviyesinden +0.02, -0.02 tolerans payı göstermiştir.



Görsel 2.10. *Uç Kazıma Değerleri Kontrol Noktaları*

2.12. İncelenen Kamışların Denenmesi

Kamışlar uç kazıma makinesinde kazındıktan sonra el ile herhangi bir kazıma ayarı yapılmadan fagota takılarak denenmiştir. Bu süreçte kamışların frekans ve ses şiddeti değerleri incelenmiştir. Bu sayede inceleme, matematiksel veriler üzerinden yapılarak tutarlı sonuçların alınması ve karşılaştırılması hedeflenmiştir.

2.13. İncelenen Kamışların Frekans Değerlerinin Belirlenmesi

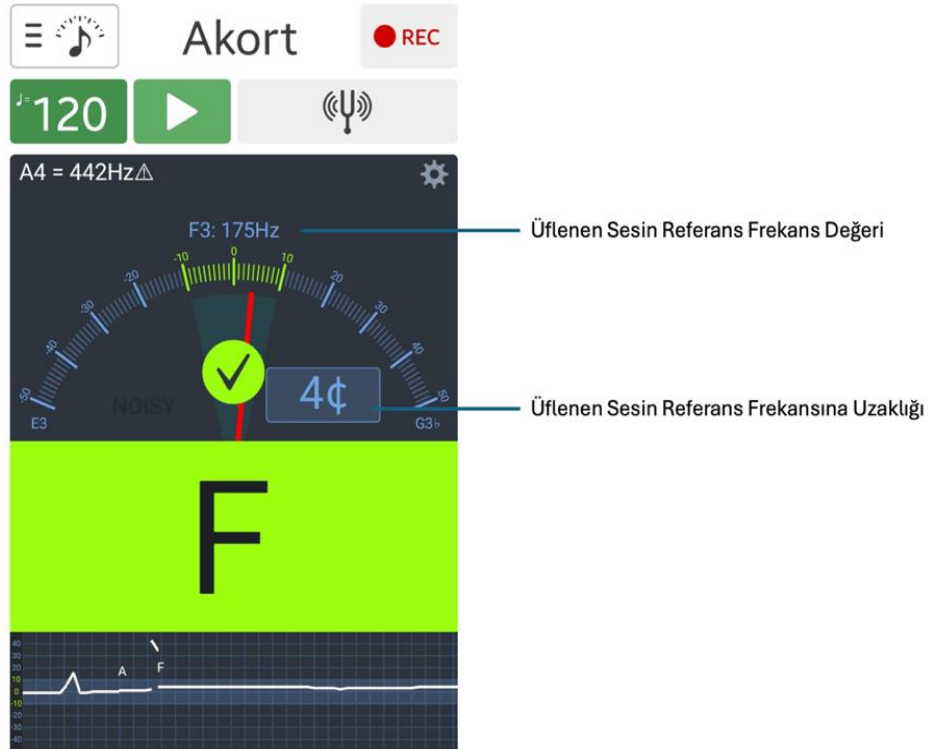
Kamışların entonasyon özellikleri fagotun performansını etkileyen önemli etmenlerden biridir. Bu nedenle kamışların entonasyon özellikleri, fagot ile çalınarak frekans değerlerinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Frekans değerleri belirlenirken fagotun 2. oktav do (C3) sesinden başlayarak 3. oktav si (B3) sesine kadar olan majör gam notaları temel alınmıştır. Bu değerlerin belirlenmesi için *Soundcorset Tuner* isimli dijital uygulama kullanılmıştır. Referans frekans değeri la notası için (A4)=442 hz olarak belirlenmiştir. Buna göre yukarıda belirtilen oktav aralığındaki seslerin referans frekans değerleri Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Referans Frekans Değerleri

Do(C3)	Re(D3)	Mi(E3)	Fa(F3)	Sol(G3)	La(A3)	Si(B3)
131hz	147hz	165hz	175hz	196hz	221hz	248hz

Uygulamada üflenen sesin referans frekans değeri ve referans frekansına uzaklık değeri gösterilmektedir. +, - değer, referans frekans değeriyle toplanarak ya da çıkarılarak üflenen sesin frekansı belirlenmiştir. Görsel 2.10’da uygulamadaki referans değeri ve elde edilen sesin referans frekansına uzaklığı örneklendirilmiştir. İncelenen kamışların frekans değerleri EK-3’te belirtilmiştir.



Görsel 2.11. Souncoreset Tuner Uygulaması

2.14. İncelenen Kamışların Ses Şiddeti Değerlerinin Belirlenmesi

Kamışların sahip olduğu ses şiddeti aralığı, fagotun hem orkestra içindeki hem de solo performansını etkilemektedir. İncelemede kamışların ses şiddeti aralığı, fagotla farklı nüanslarda denenerek belirlenmiştir.

Kamışların ses şiddeti değerleri, *Ses Ölçer* adlı dijital uygulama ile belirlenmiştir. Frekans değerlerinin belirlendiği sesler, referans frekans değeri olan (A4)=442 baz alınarak, pp (pianissimo) ve ff (fortissimo) nüanslarda çalınmış ve dijital uygulamadaki şiddet seviyeleri kayıt altına alınmıştır. Bu değerlerin belirlenmesi sırasında her kamış, fagotun ve dijital uygulamanın konumu değiştirilmeden yaklaşık olarak 50 cm mesafeden denenmiştir. Böylece her kamışın ses şiddeti seviyesinin eşit şekilde elde edilmesi sağlanmıştır. Görsel 2.11’de *Ses Ölçer* adlı dijital uygulamanın kullanımı gösterilmiştir.

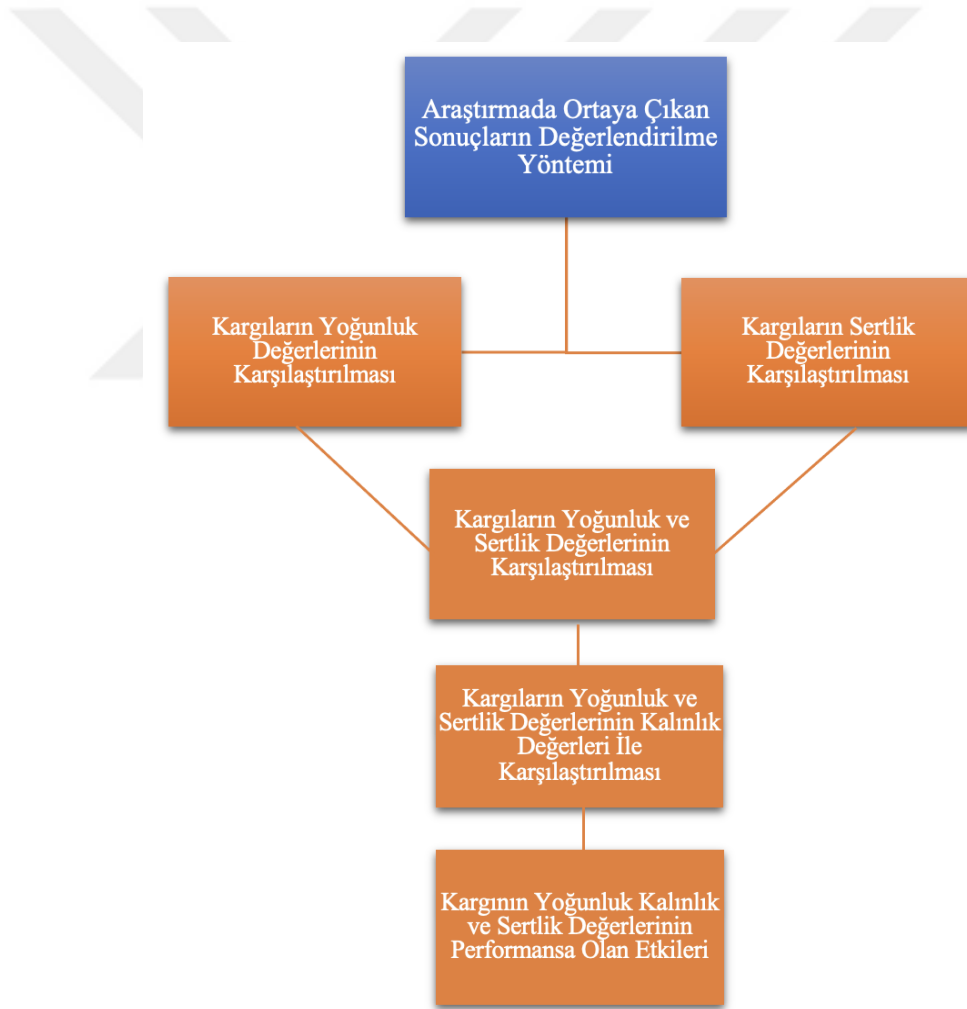


Görsel 2.12. *Ses Ölçer Uygulaması*

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. KARGININ YOĞUNLUK, KALINLIK VE SERTLİK DEĞERLERİNİN PERFORMANSA OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Araştırmanın bu bölümünde, incelenen kargıların yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri analiz edilmiş ve bu kargılardan üretilen kamışların frekans ve ses şiddeti değerlerine göre performans üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Araştırmada ortaya çıkan sonuçlar belirli bir yöntem üzerinden değerlendirilmiştir. Bu yöntem şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Sonuçların Değerlendirme Yöntemi

3.1. Kargıların Yoğunluk Değerlerinin Karşılaştırılması

Araştırmada Rigotti, Glotin ve Türk kargılarının her birinden 25'er tüp 4 eşit parçaya ayrılarak 300 adet kargı kamışı elde edilmiş ve yoğunluk değerleri hesaplanarak EK-1'de belirtilmiştir. Buna göre;

1- 100 adet Rigotti marka kargı kamışının, 59 tanesi düşük yoğunluk, 21 tanesi orta yoğunluk ve 20 tanesi yüksek yoğunluk değerlerine sahiptir.

2- 100 adet Glotin marka kargı kamışının, 84 tanesi düşük yoğunluk, 14 tanesi orta yoğunluk ve 2 tanesi yüksek yoğunluk değerlerine sahiptir.

3- 100 adet Türk kargı kamışının ise 73 tanesi düşük yoğunluk, 14 tanesi orta yoğunluk ve 13 tanesi yüksek yoğunluk değerlerine sahiptir.

3.3. Kargıların Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması

Rigotti, Glotin ve Türk kargılarının, içbükey kazımaları yapıldıktan sonra sertlik değerleri hesaplanarak EK-2'de belirtilmiştir. Buna göre;

1- 90 adet Rigotti marka kargı kamışının 66 tanesi düşük sertlik, 20 tanesi orta sertlik ve 4 tanesi yüksek sertlik değerlerine sahiptir.

2- 93 adet Glotin marka kargı kamışının 62 tanesi düşük sertlik, 25 tanesi orta sertlik ve 6 tanesi yüksek sertlik değerlerine sahiptir.

3- 78 adet Türk kargı kamışının 57 tanesi düşük sertlik, 19 tanesi orta sertlik ve 2 tanesi yüksek sertlik değerlerine sahiptir.

3.4. Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması

Rigotti, Glotin ve Türk kargıların yoğunluk ve sertlik değerleri karşılaştırılarak EK-4'te belirtilmiştir. Buna göre;

1- Rigotti marka kargı kamışlarının 59 tanesinin yoğunluk ve sertlik değerlerinin birbirine paralel olduğu, 9 tanesinin orta yoğunluk ve düşük sertlikte olduğu, 9 tanesinin yüksek yoğunluk ve düşük sertlikte olduğu, 9 tanesinin yüksek yoğunluk ve orta sertlikte olduğu, 2 tanesinin düşük yoğunluk ve orta sertlikte olduğu, 1 tanesinin ise orta yoğunluk ve yüksek sertlikte olduğu görülmüştür.

2- Glotin marka kargı kamışlarının 68 tanesinin yoğunluk ve sertlik değerlerinin birbirine paralel olduğu, 18 tanesinin düşük yoğunluk ve orta sertlikte olduğu, 5 tanesinin orta yoğunluk ve yüksek sertlikte olduğu, 2 tanesinin ise orta yoğunluk ve düşük sertlikte olduğu görülmüştür.

3- Türk kargı kamışlarının 56 tanesinin yoğunluk ve sertlik değerlerinin birbirine paralel olduğu, 7 tanesinin yüksek yoğunluk ve orta sertlikte olduğu, 7 tanesinin düşük yoğunluk ve orta sertlikte olduğu, 4 tanesinin orta yoğunluk ve düşük sertlikte olduğu, 3 tanesinin yüksek yoğunluk ve düşük sertlikte olduğu, 1 tanesinin ise orta yoğunluk ve yüksek sertlikte olduğu görülmüştür.

Bu sonuca göre, Glotin marka kargılarda yoğunluk ve sertlik değerleri karşılaştırması diğer kargılara göre daha tutarlı eşleşmeler (düşük yoğunluk - düşük sertlik, orta yoğunluk - orta sertlik vb.) barındırmaktadır.

3.5. Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması

Araştırmada incelenen kargılar, yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin performansa olan etkilerinin belirlenmesi için 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 farklı içbükey kazıma değerinde kazanmıştır. Yoğunluk ve sertlik değerlerinin, kalınlık değerleri ile karşılaştırılması ayrı ayrı yapılmıştır.

3.5.1. Kargıların Yoğunluk Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması

Kargıların yoğunluk değerleri ve kalınlık değerlerinin karşılaştırılması EK-2'de belirtilmiştir. Buna göre;

1- Rigotti marka kargılarda düşük yoğunluk değerlerine sahip 48 adet kargı kamışının 24 tanesi 1.30 mm, diğer 24 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır. Orta yoğunluk değerlerine sahip 21 adet kargı kamışının 11 tanesi 1.30 mm, 10 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır. Yüksek yoğunluk değerlerine sahip 20 adet kargı kamışının 11 tanesi 1.30 mm, 9 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır.

2- Glotin marka kargı düşük yoğunluk değerlerine sahip 78 adet kargı kamışının 41 tanesi 1.30 mm, 37 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır. Orta yoğunluk değerlerine sahip 14 adet kargı kamışının 8 tanesi 1.30 mm, 6 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır. Yüksek yoğunluk değerlerine sahip 1 adet kargı kamışı 1.30 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır.

3- Türk kargı kamışlarından düşük yoğunluk değerlerine sahip 56 adet kargı kamışının 27 tanesi 1.30 mm, 29 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazanmıştır. Orta yoğunluk değerlerine sahip 11 adet kargı kamışının 6 tanesi 1.30 mm,

5 tanesi 1. 25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Yüksek yoğunluk değerlerine sahip 11 adet kargı kamışının 5 tanesi 1.30 mm, 6 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

İçbükey kazıması yapılan kargı kamışları diğer yapım aşamalarından geçirilerek sonuçlandırılmış ve fagot ile çalınarak soundcorset ve ses ölçer adlı dijital uygulamalar ile test edilmiştir. Test sonuçları EK'3'te belirtilmiştir. Buna göre;

Rigotti marka kargılardan üretilen kamışların düşük yoğunluk değerlerine sahip 48 tanesinden 6'sının fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 6 adet kamışın 3 tanesi 1.30 mm, diğer 3 tanesi ise 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Glottin marka kargılardan üretilen kamışların düşük yoğunluk değerlerine sahip 78 tanesinden 3'ünün fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 3 adet kamışın 2 tanesi 1.30 mm, 1 tanesi, 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Türk kargılarından üretilen kamışların düşük yoğunluk değerlerine sahip 56 tanesinden 8'inin fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 8 adet kamışın 4 tanesi 1.30 mm, diğer 4 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Bu sonuca göre Rigotti marka kargıların, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 içbükey kazıma değerinde kazınsa da yoğunluk değerlerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair yeterli bir veriye ulaşılamamıştır. Glottin marka kargıların, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 içbükey kazıma değerinde kazınsa da yoğunluk değerlerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair bir veriye ulaşılamamıştır. Türk kargıların, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 iç kalınlık değerinde kazınsa da yoğunluk değerlerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair bir veriye ulaşılamamıştır.

3.5.2. Kargıların Sertlik Değerlerinin Kalınlık Değerleri ile Karşılaştırılması

Kargıların sertlik değerleri ve kalınlık değerlerinin karşılaştırılması EK-2'de belirtilmiştir. Buna göre;

1- Rigotti marka kargılarda düşük sertlik değerlerine sahip 66 adet kargı kamışının 26 tanesi 1.30 mm, 39 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Orta sertlik değerlerine sahip 20 adet kargı kamışının 13 tanesi 1.30 mm, 7 tanesi 1. 25 mm iç

kalınlığında kazınmıştır. Yüksek sertlik değerlerine sahip 4 adet kargı kamışının 2 tanesi 1.30 mm, 2 tanesi 1.25 mm iç kalınlığında kazınmıştır.

2- Glotin marka kargı kargılarda düşük sertlik değerlerine sahip 62 adet kargı kamışının 36 tanesi 1.30 mm, 26 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Orta sertlik değerlerine sahip 25 adet kargı kamışının 19 tanesi 1.30 mm, 6 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Yüksek sertlik değerlerine sahip 6 adet kargı kamışının 2 tanesi 1.30 mm, 4 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

3- Türk kargılarından düşük sertlik değerlerine sahip 57 adet kargı kamışının 29 tanesi 1.30 mm, 28 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Orta sertlik değerlerine sahip 19 adet kargı kamışının 9 tanesi 1.30 mm, 10 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır. Yüksek sertlik değerlerine sahip 2 adet kargı kamışının 1 tanesi 1.30 mm, diğer 1 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

İç kazıması yapılan kargı kamışları diğer yapım aşamalarından geçirilerek sonuçlandırılmış ve fagot ile çalınarak soundcorset ve ses ölçer adlı dijital uygulamalar ile test edilmiştir. Test sonuçları EK'3'te belirtilmiştir. Buna göre;

Rigotti marka kargılardan üretilen kamışların düşük sertlik değerlerine sahip 66 tanesinden 6'sının fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 6 adet kamışın 3 tanesi 1.30 mm, diğer 3 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Glutin marka kargılardan üretilen kamışların düşük sertlik değerlerine sahip 62 tanesinden 3'ünün fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 3 adet kamışın 3 tanesi de 1.30 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Türk kargıların üretilen kamışların düşük sertlik değerlerine sahip 57 tanesinden 8'inin fagot kamışı için uygun olan frekans aralığı ve ses şiddeti değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Bu 8 adet kamışın 5 tanesi 1.30 mm, 3 tanesi 1.25 mm içbükey kazıma değerlerinde kazınmıştır.

Bu sonuca göre Rigotti marka kargıların, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 içbükey kazıma değerinde kazınsa da sertlik değerlerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair yeterli bir veriye ulaşılamamıştır. Glotin marka kargıların, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 içbükey kazıma değerinde kazınsa da yoğunluk değerlerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair bir veriye ulaşılamamıştır.

Türk kargılarının, 1.30 mm ve 1.25 mm'den oluşan 2 iç kalınlık değeriinde kazınsa da yoğunluk değeriilerinin performans üzerinde farklı etkiler bıraktığına dair bir veriye ulaşılammamıştır.

3.6. Kargının Yoğunluk Kalınlık ve Sertlik Değeriilerinin Performansa Olan Etkileri

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değeriilerinin performansa olan etkisi matematiksel verilere göre incelendiğinde, aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1- Düşük yoğunluk değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışların, orta ve sert yoğunluk değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışlara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından yetersiz olduğu görölmüştür.

2- Düşük sertlik değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışların orta ve yüksek sertlik değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışlara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından yetersiz olduğu görölmüştür.

3- Orta ve yüksek yoğunlukta olan kargılardan üretilen kamışların, düşük yoğunluk değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışlara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından uygun olduğu görölmüştür.

4- Orta ve yüksek sertlik değeriilerinde olan kargılardan üretilen kamışların, düşük sertlik değeriilerine sahip kargılardan üretilen kamışlara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından uygun olduğu görölmüştür.

5- Bir kargının yoğunluk ve sertlik değeriilerinin birbirlerine tutarlı (düşük yoğunluk - düşük sertlik, orta yoğunluk - orta sertlik vb.) eşleşmeler barındırması durumunda diğer kargılara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından uygun olduğu görölmüştür.

SONUÇ

Bu araştırmada fagot kamış yapımında kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerleri incelenmiştir. Fagot kamış yapımına yön veren bu özellikler tespit edilerek karşılaştırılmaları yapılmıştır. Böylece kargının yoğunluk, kalınlık ve sertliğinin performansa olan etkileri entonasyon ve ses şiddeti verilerine dayandırılarak ortaya konmuştur.

Araştırmanın birinci bölümünde fagot ve fagot kamışının fiziksel özellikleri, kullanımı ve tarihsel gelişim süreci hakkında bilgiler verilmiştir. Fagot kamışı yapımı sürecinin aşamaları detaylandırılarak belirtilmiştir. Fagot kamışının tarihsel gelişim sürecinde birçok kamış yapımcısının, kargının özellikleri ve performansa olan etkilerinin önemi üzerinde durduğu görülmüştür. 19. yüzyılda kamış yapımı için sahip olunan araç-gereçler fagot kargısının rengi, kalınlığı genişliği ve uzunluğu hakkında bilgiler edinilmesine imkân tanımıştır. Bu bilgiler doğrultusunda kamış yapımcıları kargının fagotun performansı üzerindeki etkilerini öngörmeye çalışmıştır. Ancak bu bilgilerin, yeterli bir veri kaynağı oluşturamadığı görülmüş ve performansa olan etkileri ortaya konamamıştır. 20. yüzyılda üretilen yeni makineler ve aletler sayesinde kargının yoğunluğu ve sertliği gibi farklı özellikleri hakkında bilgi sahibi olunmaya başlanmış ve kamış yapımında farklı yöntemlerin ortaya çıktığı görülmüştür. Bu gelişmeler ile fagot kargısının fiziksel özelliklerinin, kamış yapım yöntemine yön vererek sistematik bir süreci oluşturmasına imkân sağlanmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde fagot kargısının yoğunluk, kalınlık ve sertlik özelliklerinin inceleme yöntemi ortaya konmuştur. Farklı kargıların belirli bir yapım yöntemi kullanılarak fagot kamışı haline getirilmesi ve denenme süreci detaylı olarak aktarılmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde ise elde edilen verilerin değerlendirme yöntemi belirtilerek fagot kargısının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin performansa olan etkileri ortaya konmuştur. Buna göre orta ve yüksek yoğunluk değerlerindeki kargıların düşük yoğunluktaki kargılara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından daha uygun olduğu görülmüştür. Buna benzer olarak orta ve yüksek sertlik değerlerindeki kargıların düşük sertlikteki kargılara göre entonasyon ve ses şiddeti açısından daha uygun olduğu görülmüştür. Farklı kalınlıklardaki içbükey kazıma değerlerinin entonasyon ve ses şiddetini etkilediğine dair yeterli bir veriye ulaşılamamıştır.

Fagot kamışı yapımı hakkında yapılan araştırmalarda yapım sürecinin halen gelişimini sürdürdüğü tespit edilmiş, icracıların doğru entonasyon ve ses şiddeti açısından kendilerine uygun kamışlar ile çalabilmek için bir arayışta olduğu görülmüştür. Kamış yapımında kargının yoğunluk, kalınlık ve sertlik değerlerinin belirlenmesinin ve performansa olan etkilerinin ortaya konmasının, kamış yapımcıları için uygun bir yapım yöntemini geliştirebileceği ve icracılar için fagotun performansının artmasına yarar sağlayabileceği görülmüştür.



KAYNAKÇA

- Apel, W. (1944). *Harvard dictionary of music*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Arslan, M. B., Gümüştas, S. ve Yücel, A. (2021). Gizli Kalmış Bir Enerji Kaynağı (Arundo Donax L.). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1): 167-178
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/makufebed/issue/58590/865925>
(Erişim Tarihi: 20.12.2023)
- Bucur, V. (2019). *Handbook of Materials for Wind Musical Instruments*. Springer Nature Switzerland, ISBN 978-3-030-19174-0, ISBN 978-3-030-19175-7 (eBook), <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19175-7>
- Corey, G. E. (1977). *Thoughts on Improving Both the German and French System Bassoons* Journal of the International Double Reed Society vol. 5.
- Degrade, M. D. (1970). *A Translation And Study Of The Bassoon Section Of Joseph Frölich's Vollständige Theoretisch-Praktische Musiklehre*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Indiana; Indiana University.
- Hopa, E. (2017). Fagot Eğitiminde Kamış Yapımının Önemi. Sanat ve Tasarım Dergisi, 7(1).
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/sanattasarim/issue/31374/563052> (Erişim Tarihi: 11.09.2023).
- Hopa, E. (2020). Fagot Kamışı Yapımında Kargı Kamışının İncelenmesi ve Fagot Kamışının Kalitesini Etkileyen Faktörler. Eurasian Journal of Music and Dance. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejmd/issue/59261/844801> (Erişim Tarihi: 11.09.2023).
- Hopa, E. (2010). *Kamış Yapımının Fagotun Performansı Üzerindeki Etkileri*. Yayımlanmış Sanatta Yeterlik Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.
- Intravaia, L. J. (1976). *History Of Bassoon Reed-Making From the Late 17th Century to the Late 19th Century*. The Journal of the International Double Reed Society, 4.
- Kopp, J. B. (2012). *The Bassoon*. New Haven: Yale University Press.
- Kuhn, K. F. (1996). *Basic Physics: A Self-Teaching Guide*. John Wiley High Education.

- Küçük, İ., Eken, T. Y. Ve Arslanhan, M. (2018). *Polimer Çözeltilerin Yoğunluk Viskozite ve Yüzey Gerilimi Ölçümü Deney Föyü*. Bursa: Bursa Teknik Üniversitesi.
- Langwill, L. G. (1939). *The Bassoon: Its Origin and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Popkin, M. and Glickman L. (1987). *Bassoon Reed Making*. The Instrumentalist Company.
- Rauch, M. (1969). *A History of the Bassoon*. Yayımlanmış Lisans Araştırma Tezi. Arkansas: Ouachita Baptist University.
- Reynolds, R. R. (2017). *The History, Development, and Performance of Extended Techniques on the Bassoon with Special Focus on Philippe Hersant's Hopi and Kalevi Aho's Solo V*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Florida: Florida State University.
- Schillinger, C. (2007). *The Pedagogy of Bassoon Reed Making: An Historical Perspective*, A Research Paper in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Musical Arts, Arizona State University.
- Zubke, D. M. (2017). *The Future of the French Bassoon: Changing Perception Through Innovation* Yayımlanmış Doktora Tezi. Lawrence: University of Kansas.

İnternet Kaynakları

- http-1: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/haberlesme-bilgi-uzak-mesafelere-nasil-gonderilir>
(Erişim Tarihi: 03.04.2024).
- http-2: <https://www.britannica.com/art/scale-music>
(Erişim Tarihi: 05.01.2024).
- http-3: <https://sozluk.gov.tr/?ara=performans>
(Erişim Tarihi: 03.04.2024)
- http-4: <https://sozluk.gov.tr/?ara=referans>
(Erişim Tarihi 26.02.2023)
- http-5: <https://heckel.de/en/the-company/today-and-then/>
(Erişim Tarihi: 26.02.2023).

http-6: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Karg%C4%B1_\(bitki\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Karg%C4%B1_(bitki))

(Erişim Tarihi: 03.04.2023).

http-7:

<https://www.azuralive.com/photos/uncategorized/2007/05/14/donaxabouttodry.jpg>

(Erişim Tarihi: 03.04.2023).

http-8: <https://rdgwoodwinds.com/products/lavoro-bassoon-tube-cane>

(Erişim Tarihi: 05.03.2023).

http-9: <https://www.reedsnstuff.com/en/Bassoon/Reed-Making-Machines/Cane-Splitter/>

(Erişim Tarihi: 06.03.2023).

http-10: <https://www.le-roseau-oboe.com/en/product/rieger-cane-density-tester/>

(Erişim Tarihi: 06.03.2023).

http-11: <https://rdgwoodwinds.com/products/bassoon-pre-gouger-crank-style>

(Erişim Tarihi: 11.03.2023).

http-12: <https://millermarketingco.com/product/rieger-bassoon-gouging-machine/>

(Erişim Tarihi: 24.04.2024)

http-13: <https://hodgeproductsinc.com/pisoni-gouged-baroque-bassoon-cane/>

(Erişim Tarihi: 08.05.2024).

http-14: <https://www.reedsnstuff.com/en/Bassoon/Cane/Gouged-Cane-RIGOTTI-for-Bassoon.html>

(Erişim Tarihi: 24.04.2024).

http-15: <https://www.reedsnstuff.com/en/Bassoon/Cane/Shaped-Cane-DANZI-for-Bassoon.html>

(Erişim Tarihi: 11.03.2023).

http-16: <https://www.reedsnstuff.com/en/Productlist/Analog-Dial-Indicator-for-Bassoon.html>

(Erişim Tarihi: 15.03.2023).

http-17:

<https://www.reedsnstuff.com/en/Bassoon/Cane/Profiled-Cane-LAVORO-for-Bassoon.html>

(Erişim Tarihi: 15.03.2023)

http-18: <https://www.reedsnstuff.com/en/Productlist/Analog-Hardness-Tester-for-Bassoon.html>

(Erişim Tarihi: 16.03.2023).

http-19: <https://millermarketingco.com/product/rieger-bassoon-profiling-machine/>
(Erişim Tarihi: 24.04.2023)

http-20: <https://hodgeproductsinc.com/tchankaya-gouged-and-profiled-bassoon-cane-choose-details/>
(Erişim Tarihi: 08.05.2024)

http-21: <https://www.georgrieger.com/en/cane-gouged-and-profiled/id-3482.html>
(Erişim Tarihi: 10.03.2023).

http-22: <https://www.onurbassoonreeds.com/onur-bassoon-cane-gouged-profiled>
(Erişim Tarihi: 11.03.2023).

http-23: <https://www.crookandstaple.com/products/rieger-bassoon-cane-shaper-complete-tip-handle>
(Erişim Tarihi: 24.04.2023)

http-24: <https://hodgeproductsinc.com/rieger-gsp-bassoon-cane/>
(Erişim Tarihi: 24.04.2023).

http-25: <https://www.onurbassoonreeds.com/onur-professional-handmade-finished-bassoon-reed>
(Erişim Tarihi: 13.03.2023).

http-26: <https://www.bassoon-web.de/en/c/bassoon/shape-thunemann>
(Erişim Tarihi 10.03.2024)

http-27: <https://www.bartoncane.com/shape-dimensions>
(Erişim Tarihi: 19.03.2023).

http-28: <https://millermarketingco.com/product/rieger-bassoon-scoring-machine/>
(Erişim Tarihi: 19.03.2023).

http-29: <https://www.bossbassoon.com/post/instructions-for-how-to-make-your-own-bassoon-reed>
(Erişim Tarihi: 19.03.2023).

http-30: <https://millermarketingco.com/product/georg-rieger-reed-winding-machine/>
(Erişim Tarihi: 19.03.2023).

http-31: <https://rdgwoodwinds.com/products/rieger-tip-cutter>
(Erişim Tarihi: 22.03.2023).

http-32: <https://millermarketingco.com/product/rieger-bassoon-tip-profiling-machine/>
(Erişim Tarihi: 02.04.2023).

http-33: <https://sozluk.gov.tr/?ara=kal%C4%B1nl%C4%B1k>

(Erişim Tarihi: 11.03.2024)

http-34: https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/14_14_00_f11ab.pdf

(Erişim Tarihi: 11.03.2024)

http-35: https://www.makelektronik.com.tr/sertlik_olcum_nedir.pdf

(Erişim Tarihi: 11.03.2024)

http-36: <https://www.rigotti.fr/en/pages/rigotti.php>

(Erişim Tarihi: 03.04.2023).

http-37: <https://sweetreeds.com/Glotin%20Oboe%20Cane>

(Erişim Tarihi: 03.04.2023).



EKLER

EK-1. Rigotti, Glotin ve Türk Kargılarının Yoğunluk Değerleri

Tablo 2.3. *Rigotti Marka Kargıların Yoğunluk Değerleri*

Kamış Numarası	Kuru Yoğunluk (g)	Islak Yoğunluk (g)	İşlem	Yoğunluk Değeri	Sonuç
1a	4.45 g	-3.85 g	$\frac{4.45}{4.45 + 3.85}$	0.53	Düşük Yoğunluk
1b	4.55 g	-4.29 g	$\frac{4.55}{4.55 + 4.29}$	0.51	Düşük Yoğunluk
1c	4.37 g	-3.75 g	$\frac{4.37}{4.37 + 3.75}$	0.53	Düşük Yoğunluk
1d	4.25 g	-3.68 g	$\frac{4.25}{4.25 + 3.68}$	0.53	Düşük Yoğunluk
2a	4.89 g	-4.07 g	$\frac{4.89}{4.89 + 4.07}$	0.54	Düşük Yoğunluk
2b	4.98 g	-3.78 g	$\frac{4.98}{4.98 + 3.78}$	0.56	Düşük Yoğunluk
2c	4.79 g	-3.49 g	$\frac{4.79}{4.79 + 3.49}$	0.57	Düşük Yoğunluk
2d	4.85 g	-3.63 g	$\frac{4.85}{4.85 + 3.63}$	0.57	Düşük Yoğunluk
3a	3.86 g	-2.22 g	$\frac{3.86}{3.86 + 2.22}$	0.63	Yüksek Yoğunluk
3b	4.37 g	-2.98 g	$\frac{4.37}{4.37 + 2.98}$	0.59	Orta Yoğunluk
3c	4.22 g	-2.65 g	$\frac{4.22}{4.22 + 2.65}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
3d	3.97 g	-2.65 g	$\frac{3.97}{3.97 + 2.65}$	0.59	Orta Yoğunluk
4a	5.38 g	-3.76 g	$\frac{5.38}{5.38 + 3.76}$	0.58	Orta Yoğunluk
4b	5.35 g	-3.32 g	$\frac{5.35}{5.35 + 3.32}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
4c	3.77 g	-2.41 g	$\frac{3.77}{3.77 + 2.41}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
4d	5.31 g	-3.08 g	$\frac{5.31}{5.31 + 3.08}$	0.63	Yüksek Yoğunluk

5a	4.83 g	-3.07 g	$\frac{4.83}{4.83 + 3.07}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
5b	4.61 g	-3.20 g	$\frac{4.61}{4.61 + 3.20}$	0.59	Orta Yoğunluk
5c	4.27 g	-2.79 g	$\frac{4.27}{4.27 + 2.79}$	0.60	Orta Yoğunluk
5d	4.08 g	-2.55 g	$\frac{4.08}{4.08 + 2.55}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
6a	5.13 g	-3.07 g	$\frac{5.13}{5.13 + 3.07}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
6b	4.79 g	-2.58 g	$\frac{4.79}{4.79 + 2.58}$	0.64	Yüksek Yoğunluk
6c	4.56 g	-2.99 g	$\frac{4.56}{4.56 + 2.99}$	0.59	Orta Yoğunluk
6d	4.05 g	-2.47 g	$\frac{4.05}{4.05 + 2.47}$	0.67	Yüksek Yoğunluk
7a	4.49 g	-3.60 g	$\frac{4.49}{4.49 + 3.60}$	0.55	Düşük Yoğunluk
7b	4.46 g	-3.49 g	$\frac{4.46}{4.46 + 3.49}$	0.56	Düşük Yoğunluk
7c	4.33 g	-4.00 g	$\frac{4.33}{4.33 + 4.00}$	0.51	Düşük Yoğunluk
7d	4.19 g	-3.64 g	$\frac{4.19}{4.19 + 3.64}$	0.53	Düşük Yoğunluk
8a	5.03 g	-2.28 g	$\frac{5.03}{5.03 + 2.28}$	0.68	Yüksek Yoğunluk
8b	4.52 g	-3.49 g	$\frac{4.52}{4.52 + 3.49}$	0.56	Düşük Yoğunluk
8c	5.32 g	-2.27 g	$\frac{5.32}{5.32 + 2.27}$	0.70	Yüksek Yoğunluk
8d	5.37 g	-3.24 g	$\frac{5.37}{5.37 + 3.24}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
9a	4.55 g	-3.65 g	$\frac{4.55}{4.55 + 3.65}$	0.55	Düşük Yoğunluk
9b	3.95 g	-2.86 g	$\frac{3.95}{3.95 + 2.86}$	0,58	Orta Yoğunluk
9c	4.73 g	-3.39 g	$\frac{4.73}{4.73 + 3.39}$	0,58	Orta Yoğunluk
9d	4.22 g	-3.28 g	$\frac{4.22}{4.22 + 3.28}$	0,56	Düşük Yoğunluk

10a	4.39 g	-3.27 g	$\frac{4.39}{4.39 + 3.27}$	0,57	Düşük Yoğunluk
10b	3.76 g	-2.82 g	$\frac{3.76}{3.76 + 2.82}$	0,57	Düşük Yoğunluk
10c	3.77 g	-2.41 g	$\frac{3.77}{3.77 + 2.41}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
10d	3.87 g	-3.20 g	$\frac{3.87}{3.87 + 3.20}$	0,54	Düşük Yoğunluk
11a	4.40 g	-3.75 g	$\frac{4.40}{4.40 + 3.75}$	0,53	Düşük Yoğunluk
11b	4.80 g	-3.40 g	$\frac{4.80}{4.80 + 3.40}$	0,58	Orta Yoğunluk
11c	5.20 g	-4.34 g	$\frac{5.20}{5.20 + 4.34}$	0,54	Düşük Yoğunluk
11d	5.08 g	-3.30 g	$\frac{5.08}{5.08 + 3.30}$	0,60	Orta Yoğunluk
12a	4.41 g	-3.88 g	$\frac{4.41}{4.41 + 3.88}$	0,53	Düşük Yoğunluk
12b	4.81 g	-4.01 g	$\frac{4.81}{4.81 + 4.01}$	0,54	Düşük Yoğunluk
12c	5.20 g	-4.20 g	$\frac{5.20}{5.20 + 4.20}$	0,55	Düşük Yoğunluk
12d	5.10 g	-4.30 g	$\frac{5.10}{5.10 + 4.30}$	0,54	Düşük Yoğunluk
13a	5.09 g	-3.35 g	$\frac{5.09}{5.09 + 3.35}$	0,60	Orta Yoğunluk
13b	4.50 g	-3.07 g	$\frac{4.50}{4.50 + 3.07}$	0,59	Orta Yoğunluk
13c	3.77 g	-2.40 g	$\frac{3.77}{3.77 + 2.40}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
13d	4.11 g	-2.77 g	$\frac{4.11}{4.11 + 2.77}$	0,59	Orta Yoğunluk
14a	3.75 g	-3.63 g	$\frac{3.75}{3.75 + 3.63}$	0,50	Düşük Yoğunluk
14b	4.17 g	-3.85 g	$\frac{4.17}{4.17 + 3.85}$	0,51	Düşük Yoğunluk
14c	3.70. g	-3.94 g	$\frac{3.70}{3.70 + 3.94}$	0,48	Düşük Yoğunluk
14d	3.81 g	-3.92 g	$\frac{3.81}{3.81 + 3.92}$	0,49	Düşük Yoğunluk

15a	4.45 g	-3.60 g	$\frac{4.45}{4.45 + 3.60}$	0,55	Düşük Yoğunluk
15b	4.23 g	-3.50 g	$\frac{4.23}{4.23 + 3.50}$	0,54	Düşük Yoğunluk
15c	5.12 g	-3.84 g	$\frac{5.12}{5.12 + 3.84}$	0,57	Düşük Yoğunluk
15d	4.65 g	-3.92 g	$\frac{4.65}{4.65 + 3.92}$	0,54	Düşük Yoğunluk
16a	4.78 g	-3.71 g	$\frac{4.78}{4.78 + 3.71}$	0,56	Düşük Yoğunluk
16b	5.23 g	-3.30 g	$\frac{5.23}{5.23 + 3.30}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
16c	5.12 g	-3.78 g	$\frac{5.12}{5.12 + 3.78}$	0,57	Düşük Yoğunluk
16d	4.65 g	-3.96 g	$\frac{4.65}{4.65 + 3.96}$	0,54	Düşük Yoğunluk
17a	4.23 g	-3.87 g	$\frac{4.23}{4.23 + 3.87}$	0,52	Düşük Yoğunluk
17b	3.97 g	-4.09 g	$\frac{3.97}{3.97 + 4.09}$	0,49	Düşük Yoğunluk
17c	4.56 g	-4.17 g	$\frac{4.56}{4.56 + 4.17}$	0,52	Düşük Yoğunluk
17d	4.63 g	-4.30 g	$\frac{4.63}{4.63 + 4.30}$	0,51	Düşük Yoğunluk
18a	3.87 g	-4.33 g	$\frac{3.87}{3.87 + 4.33}$	0,47	Düşük Yoğunluk
18b	4.23 g	-4.09 g	$\frac{4.23}{4.23 + 4.09}$	0,50	Düşük Yoğunluk
18c	4.67 g	-3.49 g	$\frac{4.67}{4.67 + 3.49}$	0,57	Düşük Yoğunluk
18d	3.33 g	-3.89 g	$\frac{3.33}{3.33 + 3.89}$	0,46	Düşük Yoğunluk
19a	4.02 g	-2.91 g	$\frac{4.02}{4.02 + 2.91}$	0,58	Orta Yoğunluk
19b	3.45 g	-3.15 g	$\frac{3.45}{3.45 + 3.15}$	0,52	Düşük Yoğunluk
19c	3.45 g	-3.43 g	$\frac{3.45}{3.45 + 3.43}$	0,50	Düşük Yoğunluk
19d	3.70 g	-3.09 g	$\frac{3.70}{3.70 + 3.09}$	0,54	Düşük Yoğunluk

20a	5.67 g	-4.54 g	$\frac{5.67}{5.67 + 4.54}$	0,55	Düşük Yoğunluk
20b	5.59 g	-4.66 g	$\frac{5.59}{5.59 + 4.66}$	0,54	Düşük Yoğunluk
20c	5.93 g	-4.90 g	$\frac{5.93}{5.93 + 4.90}$	0,54	Düşük Yoğunluk
20d	5.45 g	-4.47 g	$\frac{5.45}{5.45 + 4.47}$	0,54	Düşük Yoğunluk
21a	3.46 g	-3.66 g	$\frac{3.46}{3.46 + 3.66}$	0,48	Düşük Yoğunluk
21b	3.57 g	-4.01 g	$\frac{3.57}{3.57 + 4.01}$	0,47	Düşük Yoğunluk
21c	3.75 g	-3.55 g	$\frac{3.75}{3.75 + 3.55}$	0,51	Düşük Yoğunluk
21d	3.74 g	-4.51 g	$\frac{3.74}{4.74 + 4.51}$	0,45	Düşük Yoğunluk
22a	4.55 g	-3.22 g	$\frac{4.55}{4.55 + 3.22}$	0,58	Orta Yoğunluk
22b	4.65 g	-3.13 g	$\frac{4.65}{4.65 + 3.13}$	0,59	Orta Yoğunluk
22c	4.96 g	-3.19 g	$\frac{4.96}{4.96 + 3.19}$	0,60	Orta Yoğunluk
22d	4.97 g	-3.35 g	$\frac{4.97}{4.97 + 3.35}$	0,59	Orta Yoğunluk
23a	4.64 g	-6.37 g	$\frac{4.64}{4.64 + 6.37}$	0,42	Düşük Yoğunluk
23b	5.00 g	-6.82 g	$\frac{5.00}{5.00 + 6.82}$	0,42	Düşük Yoğunluk
23c	5.07 g	-6.29 g	$\frac{5.07}{5.07 + 6.29}$	0,44	Düşük Yoğunluk
23d	5.17 g	-6.06 g	$\frac{5.17}{5.17 + 6.06}$	0,46	Düşük Yoğunluk
24a	4.75 g	-3.04 g	$\frac{4.75}{4.75 + 3.04}$	0,60	Orta Yoğunluk
24b	4.65 g	-2.94 g	$\frac{4.65}{4.65 + 2.94}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
24c	4.71 g	-2.78 g	$\frac{4.71}{4.71 + 2.78}$	0,62	Yüksek Yoğunluk
24d	4.36 g	-2.96 g	$\frac{4.36}{4.36 + 2.96}$	0,59	Orta Yoğunluk

25a	5.14 g	-3.18 g	$\frac{5.14}{5.14 + 3.18}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
25b	5.05 g	-3.32 g	$\frac{5.05}{5.05 + 3.32}$	0,60	Orta Yoğunluk
25c	5.95 g	-3.31 g	$\frac{5.95}{5.95 + 3.31}$	0,64	Yüksek Yoğunluk
25d	5.40 g	-2.98 g	$\frac{5.40}{5.40 + 2.98}$	0,64	Yüksek Yoğunluk

Tablo 2.4. Glotin Marka Kargılarının Yoğunluk Değerleri

Kamış Numarası	Kuru Yoğunluk (g)	Islak Yoğunluk (g)	İşlem	Yoğunluk Değeri	Sonuç
1a	3.77 g	-3.01 g	$\frac{3.77}{3.77 + 3.01}$	0,55	Düşük Yoğunluk
1b	4.16 g	-3.73 g	$\frac{4.16}{4.16 + 3.73}$	0,52	Düşük Yoğunluk
1c	3.83 g	-3.14 g	$\frac{3.83}{3.83 + 3.14}$	0,54	Düşük Yoğunluk
1d	4.00 g	-3.37 g	$\frac{4.00}{4.00 + 3.37}$	0,54	Düşük Yoğunluk
2a	4.89 g	-3.13 g	$\frac{4.89}{4.89 + 3.13}$	0,60	Orta Yoğunluk
2b	4.20 g	-2.72 g	$\frac{4.20}{4.20 + 2.72}$	0,60	Orta Yoğunluk
2c	4.69 g	-3.07 g	$\frac{4.69}{4.69 + 3.07}$	0,60	Orta Yoğunluk
2d	4.71 g	-3.02 g	$\frac{4.71}{4.71 + 3.02}$	0,60	Orta Yoğunluk
3a	4.22 g	-4.18 g	$\frac{4.22}{4.22 + 4.18}$	0,50	Düşük Yoğunluk
3b	3.93 g	-3.33 g	$\frac{3.93}{3.93 + 3.33}$	0,54	Düşük Yoğunluk
3c	4.25 g	-3.86 g	$\frac{4.25}{4.25 + 3.86}$	0,52	Düşük Yoğunluk
3d	4.53 g	-3.98 g	$\frac{4.53}{4.53 + 3.98}$	0,53	Düşük Yoğunluk
4a	4.40 g	-4.33 g	$\frac{4.40}{4.40 + 4.33}$	0,50	Düşük Yoğunluk

4b	4.54 g	-4.53 g	$\frac{4.54}{4.54 + 4.53}$	0,50	Düşük Yoğunluk
4c	4.35 g	-4.47 g	$\frac{4.35}{4.35 + 4.47}$	0,49	Düşük Yoğunluk
4d	4.51 g	-4.14 g	$\frac{4.51}{4.51 + 4.14}$	0,52	Düşük Yoğunluk
5a	4.91 g	-3.76 g	$\frac{4.91}{4.91 + 3.76}$	0,56	Düşük Yoğunluk
5b	4.31 g	-2.94 g	$\frac{4.31}{4.31 + 2.94}$	0,59	Orta Yoğunluk
5c	4.64 g	-3.62 g	$\frac{4.64}{4.64 + 3.62}$	0,56	Düşük Yoğunluk
5d	4.27 g	-3.19 g	$\frac{4.27}{4.27 + 3.19}$	0,57	Düşük Yoğunluk
6a	4.17 g	-3.53 g	$\frac{4.17}{4.17 + 3.53}$	0,54	Düşük Yoğunluk
6b	4.27 g	-3.62 g	$\frac{4.27}{4.27 + 3.62}$	0,54	Düşük Yoğunluk
6c	4.45 g	-3.89 g	$\frac{4.45}{4.45 + 3.89}$	0,53	Düşük Yoğunluk
6d	4.49 g	-3.83 g	$\frac{4.49}{4.49 + 3.83}$	0,53	Düşük Yoğunluk
7a	4.36 g	-4.11 g	$\frac{4.36}{4.36 + 4.11}$	0,51	Düşük Yoğunluk
7b	4.82 g	-4.04 g	$\frac{4.82}{4.82 + 4.04}$	0,54	Düşük Yoğunluk
7c	4.43 g	-4.05 g	$\frac{4.43}{4.43 + 4.05}$	0,52	Düşük Yoğunluk
7d	3.84 g	-3.13 g	$\frac{3.84}{3.84 + 3.13}$	0,55	Düşük Yoğunluk
8a	4.08 g	-3.24 g	$\frac{4.08}{4.08 + 3.24}$	0,55	Düşük Yoğunluk
8b	4.20 g	-3.06 g	$\frac{4.20}{4.20 + 3.06}$	0,57	Düşük Yoğunluk
8c	3.95 g	-2.99 g	$\frac{3.95}{3.95 + 2.99}$	0,56	Düşük Yoğunluk
8d	3.61 g	-2.44 g	$\frac{3.61}{3.61 + 2.44}$	0,59	Orta Yoğunluk
9a	3.44 g	-3.31 g	$\frac{3.44}{3.44 + 3.31}$	0,50	Düşük Yoğunluk

9b	3.42 g	-2.81 g	$\frac{3.42}{3.42 + 2.81}$	0,54	Düşük Yoğunluk
9c	4.19 g	-3.71 g	$\frac{4.19}{4.19 + 3.71}$	0,53	Düşük Yoğunluk
9d	3.91 g	-3.40 g	$\frac{3.91}{3.91 + 3.40}$	0,53	Düşük Yoğunluk
10a	3.92 g	-3.69 g	$\frac{3.92}{3.92 + 3.69}$	0,51	Düşük Yoğunluk
10b	4.00 g	-3.89 g	$\frac{4.00}{4.00 + 3.89}$	0,50	Düşük Yoğunluk
10c	3.71 g	-3.53 g	$\frac{3.71}{3.71 + 3.53}$	0,51	Düşük Yoğunluk
10d	4.43 g	-3.87 g	$\frac{4.43}{4.43 + 3.87}$	0,53	Düşük Yoğunluk
11a	5.33 g	-4.25 g	$\frac{5.33}{5.33 + 4.25}$	0,55	Düşük Yoğunluk
11b	4.91 g	-3.98 g	$\frac{4.91}{4.91 + 3.98}$	0,55	Düşük Yoğunluk
11c	5.34 g	-4.01 g	$\frac{5.34}{5.34 + 4.01}$	0,57	Düşük Yoğunluk
11d	5.16 g	-4.40 g	$\frac{5.16}{5.16 + 4.40}$	0,53	Düşük Yoğunluk
12a	3.64 g	-3.71 g	$\frac{3.64}{3.64 + 3.71}$	0,49	Düşük Yoğunluk
12b	3.67 g	-3.47 g	$\frac{3.67}{3.67 + 3.47}$	0,51	Düşük Yoğunluk
12c	3.71 g	-3.39 g	$\frac{3.71}{3.71 + 3.39}$	0,52	Düşük Yoğunluk
12d	3.61 g	-3.65 g	$\frac{3.61}{3.61 + 3.65}$	0,49	Düşük Yoğunluk
13a	4.01 g	-3.30 g	$\frac{4.01}{4.01 + 3.30}$	0,54	Düşük Yoğunluk
13b	4.45 g	-3.42 g	$\frac{4.45}{4.45 + 3.42}$	0,56	Düşük Yoğunluk
13c	4.38 g	-3.48 g	$\frac{4.38}{4.38 + 3.48}$	0,55	Düşük Yoğunluk
13d	4.27 g	-3.77 g	$\frac{4.27}{4.27 + 3.77}$	0,53	Düşük Yoğunluk
14a	4.52 g	-3.86 g	$\frac{4.52}{4.52 + 3.86}$	0,53	Düşük Yoğunluk

14b	4.59 g	-3.90 g	$\frac{4.59}{4.59 + 3.90}$	0,54	Düşük Yoğunluk
14c	4.66 g	-3.91 g	$\frac{4.66}{4.66 + 3.91}$	0,54	Düşük Yoğunluk
14d	4.72 g	-4.10 g	$\frac{4.72}{4.72 + 4.10}$	0,53	Düşük Yoğunluk
15a	4.32 g	-3.88 g	$\frac{4.32}{4.32 + 3.88}$	0,52	Düşük Yoğunluk
15b	4.21 g	-4.46 g	$\frac{4.21}{4.21 + 4.46}$	0,48	Düşük Yoğunluk
15c	4.68 g	-4.20 g	$\frac{4.68}{4.68 + 4.20}$	0,52	Düşük Yoğunluk
15d	4.82 g	-4.50 g	$\frac{4.82}{4.82 + 4.50}$	0,51	Düşük Yoğunluk
16a	4.75 g	-3.63 g	$\frac{4.75}{4.75 + 3.63}$	0,56	Düşük Yoğunluk
16b	5.03 g	-4.18 g	$\frac{5.03}{5.03 + 4.18}$	0,54	Düşük Yoğunluk
16c	5.38 g	-3.68 g	$\frac{5.38}{5.38 + 3.68}$	0,59	Orta Yoğunluk
16d	4.83 g	-3.66 g	$\frac{4.83}{4.83 + 3.66}$	0,56	Düşük Yoğunluk
17a	4.27 g	-3.17 g	$\frac{4.27}{4.27 + 3.17}$	0,57	Düşük Yoğunluk
17b	4.36 g	-2.82 g	$\frac{4.36}{4.36 + 2.82}$	0,60	Orta Yoğunluk
17c	4.46 g	-3.16 g	$\frac{4.46}{4.46 + 3.16}$	0,58	Orta Yoğunluk
17d	4.49 g	-3.19 g	$\frac{4.49}{4.49 + 3.19}$	0,58	Orta Yoğunluk
18a	4.16 g	-2.79 g	$\frac{4.16}{4.16 + 2.79}$	0,59	Orta Yoğunluk
18b	4.44 g	-3.05 g	$\frac{4.44}{4.44 + 3.05}$	0,59	Orta Yoğunluk
18c	4.43 g	-3.16 g	$\frac{4.43}{4.43 + 3.16}$	0,58	Orta Yoğunluk
18d	4.38 g	-3.30 g	$\frac{4.38}{4.38 + 3.30}$	0,57	Düşük Yoğunluk
19a	3.82 g	-3.48 g	$\frac{3.82}{3.82 + 3.48}$	0,52	Düşük Yoğunluk

19b	3.96 g	-3.01 g	$\frac{3.96}{3.96 + 3.01}$	0,56	Düşük Yoğunluk
19c	4.21 g	-3.32 g	$\frac{4.21}{4.21 + 3.32}$	0,55	Düşük Yoğunluk
19d	4.25 g	-3.80 g	$\frac{4.25}{4.25 + 3.80}$	0,52	Düşük Yoğunluk
20a	4.77 g	-4.26 g	$\frac{4.77}{4.77 + 4.26}$	0,52	Düşük Yoğunluk
20b	4.73 g	-3.74 g	$\frac{4.73}{4.73 + 3.74}$	0,55	Düşük Yoğunluk
20c	4.59 g	-3.59 g	$\frac{4.59}{4.59 + 3.59}$	0,56	Düşük Yoğunluk
20d	4.85	-3.68 g	$\frac{4.85}{4.85 + 3.68}$	0,56	Düşük Yoğunluk
21a	3.90 g	-4.35 g	$\frac{3.90}{3.90 + 4.35}$	0,47	Düşük Yoğunluk
21b	4.05 g	-3.81 g	$\frac{4.05}{4.05 + 3.81}$	0,51	Düşük Yoğunluk
21c	4.08 g	-3.90 g	$\frac{4.08}{4.08 + 3.90}$	0,51	Düşük Yoğunluk
21d	3.91 g	-3.78 g	$\frac{3.91}{3.91 + 3.78}$	0,50	Düşük Yoğunluk
22a	3.95 g	-4.08 g	$\frac{3.95}{3.95 + 4.08}$	0,49	Düşük Yoğunluk
22b	3.87 g	-3.84 g	$\frac{3.87}{3.87 + 3.84}$	0,50	Düşük Yoğunluk
22c	3.75 g	-3.52 g	$\frac{3.75}{3.75 + 3.52}$	0,51	Düşük Yoğunluk
22d	3.92 g	-3.75 g	$\frac{3.92}{3.92 + 3.75}$	0,51	Düşük Yoğunluk
23a	4.41 g	-3.29 g	$\frac{4.41}{4.41 + 3.29}$	0,57	Düşük Yoğunluk
23b	4.68 g	-3.93 g	$\frac{4.68}{4.68 + 3.93}$	0,54	Düşük Yoğunluk
23c	4.37 g	-3.39 g	$\frac{4.37}{4.37 + 3.39}$	0,56	Düşük Yoğunluk
23d	4.15 g	-3.47 g	$\frac{4.15}{4.15 + 3.47}$	0,54	Düşük Yoğunluk
24a	3.81 g	-3.60 g	$\frac{3.81}{3.81 + 3.60}$	0,51	Düşük Yoğunluk

24b	4.15 g	-4.21 g	$\frac{4.15}{4.15 + 4.21}$	0,49	Düşük Yoğunluk
24c	4.39 g	-4.09 g	$\frac{4.39}{4.39 + 4.09}$	0,51	Düşük Yoğunluk
24d	3.86 g	-4.05 g	$\frac{3.86}{3.86 + 4.05}$	0,48	Düşük Yoğunluk
25a	4.95 g	-3.24 g	$\frac{4.95}{4.95 + 3.24}$	0,60	Orta Yoğunluk
25b	4.59 g	-3.53 g	$\frac{4.59}{4.59 + 3.53}$	0,56	Düşük Yoğunluk
25c	4.96 g	-3.11 g	$\frac{4.96}{4.96 + 3.11}$	0,61	Yüksek Yoğunluk
25d	4.75 g	-2.98 g	$\frac{4.75}{4.75 + 2.98}$	0,61	Yüksek Yoğunluk

Tablo 2.5. Türk Kargılarının Yoğunluk Değerleri

Kamış Numarası	Kuru Yoğunluk (g)	Islak Yoğunluk (g)	İşlem	Yoğunluk Değeri	Sonuç
1a	5.03 g	-3.02 g	$\frac{5.03}{5.03 + 3.02}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
1b	5.40 g	-3.76 g	$\frac{5.40}{5.40 + 3.76}$	0.59	Orta Yoğunluk
1c	5.38 g	-3.42 g	$\frac{5.38}{5.38 + 3.42}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
1d	4.77 g	-3.04 g	$\frac{4.77}{4.77 + 3.04}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
2a	4.66 g	-4.62 g	$\frac{4.66}{4.66 + 4.62}$	0.51	Düşük Yoğunluk
2b	4.97 g	-5.02 g	$\frac{4.97}{4.97 + 5.02}$	0.50	Düşük Yoğunluk
2c	5.18 g	-4.50 g	$\frac{5.18}{5.18 + 4.50}$	0.54	Düşük Yoğunluk
2d	4.35 g	-4.44 g	$\frac{4.35}{4.35 + 4.44}$	0.49	Düşük Yoğunluk
3a	4.58 g	-4.08 g	$\frac{4.58}{4.58 + 4.08}$	0.52	Düşük Yoğunluk

3b	4.74 g	-3.77 g	$\frac{4.74}{4.74 + 3.77}$	0.56	Düşük Yoğunluk
3c	4.61 g	-3.79 g	$\frac{4.61}{4.61 + 3.79}$	0.55	Düşük Yoğunluk
3d	5.14 g	-4.00 g	$\frac{5.14}{5.14 + 4.00}$	0.56	Düşük Yoğunluk
4a	4.37 g	-4.07 g	$\frac{4.37}{4.37 + 4.07}$	0.52	Düşük Yoğunluk
4b	4.68 g	-4.32 g	$\frac{4.68}{4.68 + 4.32}$	0.52	Düşük Yoğunluk
4c	4.97 g	-4.35 g	$\frac{4.97}{4.97 + 4.35}$	0.49	Düşük Yoğunluk
4d	4.53 g	-3.75 g	$\frac{4.53}{4.53 + 3.75}$	0.55	Düşük Yoğunluk
5a	4.90 g	-2.97 g	$\frac{4.90}{4.90 + 2.97}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
5b	4.82 g	-3.01 g	$\frac{4.82}{4.82 + 3.01}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
5c	4.89 g	-3.30 g	$\frac{4.89}{4.89 + 3.30}$	0.59	Orta Yoğunluk
5d	4.64 g	-3.27 g	$\frac{4.64}{4.64 + 3.27}$	0.59	Orta Yoğunluk
6a	4.09 g	-2.95 g	$\frac{4.09}{4.09 + 2.95}$	0.58	Orta Yoğunluk
6b	4.22 g	-2.04 g	$\frac{4.22}{4.22 + 2.04}$	0.67	Yüksek Yoğunluk
6c	4.16 g	-2.03 g	$\frac{4.16}{4.16 + 2.03}$	0.67	Yüksek Yoğunluk
6d	3.97 g	-2.04 g	$\frac{3.97}{3.97 + 2.04}$	0.66	Yüksek Yoğunluk
7a	5.54 g	-5.10 g	$\frac{5.54}{5.54 + 5.10}$	0.52	Düşük Yoğunluk
7b	4.69 g	-4.38 g	$\frac{4.69}{4.69 + 4.38}$	0.51	Düşük Yoğunluk
7c	5.61 g	-4.79 g	$\frac{5.61}{5.61 + 4.79}$	0.53	Düşük Yoğunluk
7d	5.15 g	-4.94 g	$\frac{5.15}{5.15 + 4.94}$	0.51	Düşük Yoğunluk
8a	5.10 g	-3.95 g	$\frac{5.10}{5.10 + 3.95}$	0.56	Düşük Yoğunluk

8b	4.50 g	-3.74 g	$\frac{4.50}{4.50 + 3.74}$	0.55	Düşük Yoğunluk
8c	4.62 g	-3.67 g	$\frac{4.62}{4.62 + 3.67}$	0.55	Düşük Yoğunluk
8d	4.75 g	-4.01 g	$\frac{4.75}{4.75 + 4.01}$	0.54	Düşük Yoğunluk
9a	3.88 g	-3.08 g	$\frac{3.88}{3.88 + 3.08}$	0.55	Düşük Yoğunluk
9b	3.81 g	-2.89 g	$\frac{3.81}{3.81 + 2.89}$	0.56	Düşük Yoğunluk
9c	4.29 g	-3.34 g	$\frac{4.29}{4.29 + 3.34}$	0.55	Düşük Yoğunluk
9d	3.92 g	-3.06 g	$\frac{3.92}{3.92 + 3.06}$	0.56	Düşük Yoğunluk
10a	4.24 g	-3.14 g	$\frac{4.24}{4.24 + 3.14}$	0.57	Düşük Yoğunluk
10b	4.42 g	-3.17 g	$\frac{4.42}{4.42 + 3.17}$	0.58	Orta Yoğunluk
10c	4.15 g	-2.80 g	$\frac{4.15}{4.15 + 2.80}$	0.59	Orta Yoğunluk
10d	4.57 g	-3.34 g	$\frac{4.57}{4.57 + 3.34}$	0.57	Düşük Yoğunluk
11a	3.49 g	-2.56 g	$\frac{3.49}{3.49 + 2.56}$	0.57	Düşük Yoğunluk
11b	3.66 g	-2.27 g	$\frac{3.66}{3.66 + 2.27}$	0.61	Yüksek Yoğunluk
11c	4.02 g	-2.58 g	$\frac{4.02}{4.02 + 2.58}$	0.60	Yüksek Yoğunluk
11d	3.67 g	-2.47 g	$\frac{3.67}{3.67 + 2.47}$	0.59	Orta Yoğunluk
12a	4.71 g	-3.79 g	$\frac{4.71}{4.71 + 3.79}$	0.55	Düşük Yoğunluk
12b	4.73 g	-3.56 g	$\frac{4.73}{4.73 + 3.56}$	0.57	Düşük Yoğunluk
12c	4.08 g	-3.42 g	$\frac{4.08}{4.08 + 3.42}$	0.54	Düşük Yoğunluk
12d	4.44 g	-3.24 g	$\frac{4.44}{4.44 + 3.24}$	0.57	Düşük Yoğunluk
13a	5.19 g	-6.44 g	$\frac{5.19}{5.19 + 6.44}$	0.44	Düşük Yoğunluk

13b	5.00 g	-5.32 g	$\frac{5.00}{5.00 + 5.32}$	0.48	Düşük Yoğunluk
13c	5.33 g	-6.26 g	$\frac{5.33}{5.33 + 6.26}$	0.45	Düşük Yoğunluk
13d	5.16 g	-6.61 g	$\frac{5.16}{5.16 + 6.61}$	0.43	Düşük Yoğunluk
14a	4.97 g	-4.32 g	$\frac{4.97}{4.97 + 4.32}$	0.53	Düşük Yoğunluk
14b	4.30 g	-3.39 g	$\frac{4.30}{4.30 + 3.39}$	0.55	Düşük Yoğunluk
14c	4.75 g	-3.90 g	$\frac{4.75}{4.75 + 3.90}$	0.54	Düşük Yoğunluk
14d	4.76 g	-4.19 g	$\frac{4.76}{4.76 + 4.19}$	0.53	Düşük Yoğunluk
15a	5.43 g	-4.65 g	$\frac{5.43}{5.43 + 4.65}$	0.54	Düşük Yoğunluk
15b	4.98 g	-3.55 g	$\frac{4.98}{4.98 + 3.55}$	0.58	Orta Yoğunluk
15c	4.97 g	-4.22 g	$\frac{4.97}{4.97 + 4.22}$	0.54	Düşük Yoğunluk
15d	5.76 g	-4.94 g	$\frac{5.76}{5.76 + 4.94}$	0.57	Düşük Yoğunluk
16a	5.01 g	-3.41 g	$\frac{5.01}{5.01 + 3.41}$	0.59	Orta Yoğunluk
16b	4.82 g	-3.57 g	$\frac{4.82}{4.82 + 3.57}$	0.57	Düşük Yoğunluk
16c	5.03 g	-4.00 g	$\frac{5.03}{5.03 + 4.00}$	0.55	Düşük Yoğunluk
16d	5.11 g	-3.60 g	$\frac{5.11}{5.11 + 3.60}$	0.58	Orta Yoğunluk
17a	5.50 g	-4.21 g	$\frac{5.50}{5.50 + 4.21}$	0.56	Düşük Yoğunluk
17b	5.00 g	-3.63 g	$\frac{5.00}{5.00 + 3.63}$	0.57	Düşük Yoğunluk
17c	4.96 g	-3.64 g	$\frac{4.96}{4.96 + 3.64}$	0.57	Düşük Yoğunluk
17d	4.79 g	-3.75 g	$\frac{4.79}{4.79 + 3.75}$	0.56	Düşük Yoğunluk
18a	4.98 g	-3.95 g	$\frac{4.98}{4.98 + 3.95}$	0.55	Düşük Yoğunluk

18b	4.59 g	-3.61 g	$\frac{4.59}{4.59 + 3.61}$	0.55	Düşük Yoğunluk
18c	4.91 g	-3.82 g	$\frac{4.91}{4.91 + 3.82}$	0.56	Düşük Yoğunluk
18d	4.48 g	-3.65 g	$\frac{4.48}{4.48 + 3.65}$	0.55	Düşük Yoğunluk
19a	4.52 g	-3.83 g	$\frac{4.52}{4.52 + 3.83}$	0.54	Düşük Yoğunluk
19b	4.09 g	-3.39 g	$\frac{4.09}{4.09 + 3.39}$	0.54	Düşük Yoğunluk
19c	4.32 g	-3.72 g	$\frac{4.32}{4.32 + 3.72}$	0.53	Düşük Yoğunluk
19d	4.38 g	-4.03 g	$\frac{4.38}{4.38 + 4.03}$	0.52	Düşük Yoğunluk
20a	3.78 g	-3.41 g	$\frac{3.78}{3.78 + 3.41}$	0.52	Düşük Yoğunluk
20b	3.95 g	-3.82 g	$\frac{3.95}{3.95 + 3.82}$	0.51	Düşük Yoğunluk
20c	3.85 g	-3.77 g	$\frac{3.85}{3.85 + 3.77}$	0.50	Düşük Yoğunluk
20d	3.63 g	-3.44 g	$\frac{3.63}{3.63 + 3.44}$	0.51	Düşük Yoğunluk
21a	4.34 g	-3.65 g	$\frac{4.34}{4.34 + 3.65}$	0.54	Düşük Yoğunluk
21b	4.58 g	-3.96 g	$\frac{4.58}{4.58 + 3.96}$	0.54	Düşük Yoğunluk
21c	3.31 g	-2.01 g	$\frac{3.31}{3.31 + 2.01}$	0.62	Yüksek Yoğunluk
21d	3.22 g	-2.57 g	$\frac{3.22}{3.22 + 2.57}$	0.55	Düşük Yoğunluk
22a	4.15 g	-3.58 g	$\frac{4.15}{4.15 + 3.58}$	0.53	Düşük Yoğunluk
22b	5.10 g	-4.87 g	$\frac{5.10}{5.10 + 4.87}$	0.51	Düşük Yoğunluk
22c	3.65 g	-2.06 g	$\frac{3.65}{3.65 + 2.06}$	0.64	Yüksek Yoğunluk
22d	3.07 g	-2.52 g	$\frac{3.07}{3.07 + 2.52}$	0.54	Düşük Yoğunluk
23a	3.20 g	-4.56 g	$\frac{3.20}{3.20 + 4.56}$	0.41	Düşük Yoğunluk

23b	3.37 g	-4.52 g	$\frac{3.37}{3.37 + 4.52}$	0.42	Düşük Yoğunluk
23c	3.55 g	-5.17 g	$\frac{3.55}{3.55 + 5.17}$	0.41	Düşük Yoğunluk
23d	4.59 g	-3.61 g	$\frac{4.59}{4.59 + 3.61}$	0.55	Düşük Yoğunluk
24a	4.61 g	-3.24 g	$\frac{4.61}{4.61 + 3.24}$	0.59	Orta Yoğunluk
24b	4.88 g	-2.89 g	$\frac{4.88}{4.88 + 2.89}$	0.59	Orta Yoğunluk
24c	5.20 g	-2.99 g	$\frac{5.20}{5.20 + 2.99}$	0.63	Yüksek Yoğunluk
24d	4.63 g	-3.34 g	$\frac{4.63}{4.63 + 3.34}$	0.58	Orta Yoğunluk
25a	4.28 g	-3.56 g	$\frac{4.28}{4.28 + 3.56}$	0.55	Düşük Yoğunluk
25b	4.15 g	-4.09 g	$\frac{4.15}{4.15 + 4.09}$	0.50	Düşük Yoğunluk
25c	4.70 g	-3.37 g	$\frac{4.70}{4.70 + 3.37}$	0.58	Orta Yoğunluk
25d	5.14 g	-4.16 g	$\frac{5.14}{5.14 + 4.16}$	0.55	Düşük Yoğunluk

EK-2. Rigotti, Glotin ve Türk Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması

Tablo 2.6. Rigotti Marka Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması

Kamış Numarası (İçbükey Kazıma Değeri)	Sertlik (Sol)	Sertlik (Sağ)	Ortalama Sertlik	Sonuç	Yoğunluk Değeri (Karşılaştırma)
1a (1.30mm)	16	20	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
1b (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
1c	-	-	İncelenemedi	-	-
1d (1.25mm)	16	23	19.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
2a (1.30mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
2b (1.25mm)	18	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
2c (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
2d (1.25mm)	21	17	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3a (1.30mm)	15	13	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
3b	-	-	İncelenemedi	-	-
3c (1.25mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
3d (1.25mm)	11	17	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
4a (1.25mm)	20	17	18.5	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
4b (1.30mm)	15	13	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
4c (1.25mm)	15	15	1	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
4d (1.30mm)	11	11	11	Yüksek Sertlik	Yüksek Yoğunluk

5a (1.25mm)	19	16	17.5	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
5b (1.30mm)	14	16	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
5c (1.25mm)	16	17	16.5	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
5d (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
6a (1.30mm)	16	15	15.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
6b (1.25mm)	11	13	12	Yüksek Sertlik	Yüksek Yoğunluk
6c (1.30mm)	11	11	11	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
6d (1.30mm)	15	11	13	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
7a (1.25mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7b (1.30mm)	16	20	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7c (1.30mm)	21	17	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7d (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8a (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
8b (1.25mm)	19	20	19.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8c (1.30mm)	16	18	17	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
8d (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
9a	-	-	İncelenemedi	-	-
9b (1.25mm)	14	16	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
9c (1.25mm)	13	17	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
9d (1.30mm)	19	15	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

10a	-	-	İncelenemedi	-	-
10b (1.25mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10c (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
10d	-	-	İncelenemedi	-	-
11a (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
11b (1.30mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
11c (1.30mm)	16	17	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
11d (1.30mm)	16	17	16.5	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
12a (1.25mm)	26	22	24	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12b (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12c (1.25mm)	24	22	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12d (1.25mm)	16	22	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13a (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
13b (1.30mm)	16	14	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
13c (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
13d (1.25mm)	14	18	16	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
14a (1.25mm)	17	19	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14b (1.25mm)	19	16	17.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14c (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14d (1.25mm)	23	23	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

15a (1.25mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15b (1.30mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15c (1.25mm)	15	18	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15d (1.30mm)	13	16	14.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
16a (1.25mm)	20	16	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
16b (1.25mm)	19	17	18	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
16c	-	-	İncelenemedi	-	-
16d (1.30mm)	15	15	15	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
17a (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
17b	-	-	İncelenemedi	-	-
17c	-	-	İncelenemedi	-	-
17d (1.25mm)	15	18	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18a (1.30mm)	25	23	24	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18b (1.30mm)	22	22	22	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18c (1.25mm)	20	22	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18d (1.25mm)	17	21	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19a (1.25mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
19b (1.30mm)	19	22	20.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19c (1.30mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19d	-	-	İncelenemedi	-	-

20a (1.25mm)	19	18	18.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20b (1.25mm)	17	19	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20c (1.25mm)	21	19	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20d (1.25mm)	17	20	18.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21a	-	-	İncelenemedi	-	-
21b (1.30mm)	25	21	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21c (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21d	-	-	İncelenemedi	-	-
22a (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
22b (1.25mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
22c (1.25mm)	14	17	15.5	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
22d (1.30mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
23a (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23b (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23c (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23d (1.25mm)	11	15	13	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
24a (1.25mm)	12	16	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
24b (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
24c (1.30mm)	15	17	16.5	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
24d (1.30mm)	14	16	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk

25a (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
25b (1.30mm)	16	14	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
25c (1.25mm)	11	12	11.5	Yüksek Sertlik	Yüksek Yoğunluk
25d (1.30mm)	13	13	13	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk

Tablo 2.7. Glotin Marka Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması

Kamış Numarası (İçbükey Kazıma Değeri)	Sertlik (Sol)	Sertlik (Sağ)	Ortalama Sertlik	Sonuç	Yoğunluk Değeri (Karşılaştırma)
1a (1.25mm)	14	17	15.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
1b (1.25mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
1c (1.30mm)	14	16	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
1d (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
2a (1.25mm)	12	12	12	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
2b (1.25mm)	12	12	12	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
2c (1.30mm)	12	11	11.5	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
2d (1.25mm)	12	13	12.5	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
3a (1.30mm)	17	21	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3b (1.30mm)	18	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3c (1.30mm)	17	19	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3d (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

4a (1.25mm)	19	20	19.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4b (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
4c (1.25mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4d (1.30mm)	17	18	17.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
5a	-	-	İncelenemedi	-	-
5b (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
5c (1.25mm)	16	14	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
5d (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
6a (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
6b (1.25mm)	20	18	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
6c (1.25mm)	20	21	20.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
6d (1.25mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7a (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7b (1.25mm)	14	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7c (1.25mm)	22	21	21.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7d (1.25mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8a (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
8b (1.30mm)	15	14	14.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
8c (1.25mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8d (1.25mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk

9a	-	-	İncelenemedi	-	-
9b (1.25mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
9c (1.25mm)	19	17	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
9d (1.30mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10a (1.30mm)	23	24	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10b (1.30mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10c (1.25mm)	23	23	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10d (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
11a (1.25mm)	14	18	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
11b (1.25mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
11c (1.30mm)	13	13	13	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
11d (1.25mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12a (1.25mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12b (1.30mm)	16	18	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12c (1.30mm)	19	16	17.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12d (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13a (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13b (1.25mm)	19	17	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13c (1.30mm)	17	19	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13d (1.25mm)	21	19	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

14a (1.30mm)	15	18	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14b (1.30mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14c (1.30mm)	14	16	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
14d (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15a (1.25mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15b	-	-	İncelenemedi	-	-
15c (1.30mm)	14	19	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15d (1.25mm)	19	20	19.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
16a (1.30mm)	15	16	15.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
16b (1.30mm)	16	14	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
16c (1.30mm)	13	13	13	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
16d (1.25mm)	13	12	12.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
17a (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
17b (1.25mm)	14	12	13	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
17c (1.25mm)	12	12	12	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
17d (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
18a (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
18b (1.30mm)	12	12	12	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
18c (1.30mm)	16	14	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
18d (1.30mm)	16	15	15.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk

19a (1.30mm)	18	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19b (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
19c (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19d (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20a (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20b (1.30mm)	18	15	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20c	-	-	İncelenemedi	-	-
20d (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
21a (1.25mm)	23	23	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21b (1.30mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21c (1.30mm)	16	15	15.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
21d	-	-	İncelenemedi	-	-
22a (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
22b (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
22c (1.25mm)	13	16	14.5	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
22d (1.25mm)	21	19	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23a (1.30mm)	15	19	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23b (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23c (1.30mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23d (1.30mm)	16	18	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

24a (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
24b (1.30mm)	24	24	24	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
24c (1.25mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
24d (1.30mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
25a (1.30mm)	13	16	14.5	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
25b	-	-	İncelenemedi	-	-
25c (1.25mm)	13	10	11.5	Yüksek Sertlik	Yüksek Yoğunluk
25d	-	-	İncelenemedi	-	-

Tablo 2.8. *Türk Kargıların Sertlik Değerleri ve Yoğunluk Değerleri ile Karşılaştırılması*

Kamış Numarası (İçbükey Kazıma Değeri)	Sertlik (Sol)	Sertlik (Sağ)	Ortalama Sertlik	Sonuç	Yoğunluk Değeri (Karşılaştırma)
1a (1.25mm)	15	16	15.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
1b (1.30mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
1c (1.30mm)	12	14	13	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
1d (1.25mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
2a	-	-	İncelenemedi	-	-
2b (1.30mm)	20	18	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
2c	-	-	İncelenemedi	-	-
2d (1.25mm)	20	16	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

3a (1.25mm)	22	22	21.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3b (1.25mm)	17	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3c (1.30mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
3d (1.25mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4a (1.30mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4b (1.30mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4c (1.30mm)	19	22	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
4d (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
5a (1.30mm)	16	17	15.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
5b (1.25mm)	16	15	13.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
5c (1.25mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
5d (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
6a (1.30mm)	13	11	12	Yüksek Sertlik	Orta Yoğunluk
6b (1.30mm)	14	15	14.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
6c (1.25mm)	13	11	12	Yüksek Sertlik	Yüksek Yoğunluk
6d	-	-	İncelenemedi	-	-
7a (1.25mm)	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7b	-	-	İncelenemedi	-	-
7c (1.25mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
7d	-	-	İncelenemedi	-	-

8a (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
8b (1.30mm)	21	18	19.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8c (1.30mm)	18	15	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
8d	-	-	İncelenemedi	-	-
9a (1.25mm)	19	21	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
9b	-	-	İncelenemedi	-	-
9c (1.30mm)	18	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
9d (1.25mm)	18	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
10a (1.25mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
10b (1.25mm)	13	15	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
10c (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
10d	-	-	İncelenemedi	-	-
11a (1.25mm)	13	15	14	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
11b (1.30mm)	13	16	14.5	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
11c (1.25mm)	18	14	16	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
11d	-	-	İncelenemedi	-	-
12a	-	-	İncelenemedi	-	-
12b (1.30mm)	16	17	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12c (1.30mm)	19	21	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
12d (1.25mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk

13a (1.30mm)	22	22	22	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
13b	-	-	İncelenemedi	-	-
13c	-	-	İncelenemedi	-	-
13d (1.25mm)	24	24	24	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14a (1.30mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14b	-	-	İncelenemedi	-	-
14c (1.25mm)	21	19	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
14d (1.30mm)	18	21	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15a	-	-	İncelenemedi	-	-
15b (1.30mm)	14	15	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
15c (1.25mm)	18	19	18.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
15d (1.30mm)	18	18	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
16a	-	-	İncelenemedi	-	-
16b (1.30mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
16c (1.25mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
16d (1.25mm)	20	17	18	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
17a (1.30mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
17b (1.30mm)	20	18	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
17c (1.30mm)	17	15	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
17d (1.30mm)	17	17	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

18a (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18b (1.25mm)	13	13	13	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
18c (1.25mm)	16	16	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
18d (1.30mm)	18	20	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19a (1.25mm)	19	17	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19b (1.30mm)	19	17	18	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19c (1.25mm)	20	20	20	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
19d (1.25mm)	21	22	21.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20a (1.25mm)	20	22	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20b (1.25mm)	23	21	22	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20c (1.30mm)	22	22	22	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
20d (1.30mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
21a	-	-	İncelenemedi	-	-
21b	-	-	İncelenemedi	-	-
21c	-	-	İncelenemedi	-	-
21d (1.25mm)	15	18	16.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
22a (1.25mm)	21	17	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
22b (1.30mm)	19	19	19	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
22c (1.25mm)	16	12	14	Orta Sertlik	Yüksek Yoğunluk
22d (1.25mm)	21	21	21	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

23a	-	-	İncelenemedi	-	-
23b (1.25mm)	23	23	23	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
23c	-	-	İncelenemedi	-	-
23d	18	16	17	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
24a (1.30)mm	17	18	17.5	Düşük Sertlik	Orta Yoğunluk
24b (1.25mm)	14	14	14	Orta Sertlik	Orta Yoğunluk
24c (1.30)mm	18	18	18	Düşük Sertlik	Yüksek Yoğunluk
24d	-	-	İncelenemedi	-	-
25a (1.25mm)	15	17	16	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk
25b (1.30mm)	15	15	15	Orta Sertlik	Düşük Yoğunluk
25c	-	-	İncelenemedi	-	-
25d (1.25mm)	17	20	18.5	Düşük Sertlik	Düşük Yoğunluk

EK-3. Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığının Çalınarak İncelenmesi

Tablo 2.9. *Rigotti Marka Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı*

Kamış Numarası	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Desibel Aralığı
1a	133	149	165	175	197	224	247	78-87
1b	136	152	168	179	201	228	250	80-86
1c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
1d	130	148	167	179	199	225	246	78-87
2a	133	148	175	176	198	222	248	78-87
2b	132	147	163	176	197	222	246	78-87
2c	131	149	166	177	196	223	247	78-87
2d	130	145	164	174	195	222	245	78-87
3a	131	148	165	176	196	221	246	78-87
3b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
3c	131	146	165	176	196	224	248	78-87
3d	131	148	165	175	198	223	247	78-87
4a	130	148	164	178	197	224	246	78-87
4b	129	147	162	174	196	222	246	78-87
4c	128	145	163	175	196	221	245	78-87
4d	132	149	165	174	196	221	246	78-87

5a	130	144	166	174	196	222	248	78-87
5b	131	144	165	173	196	222	248	78-87
5c	127	141	161	174	194	220	244	78-87
5d	130	143	163	173	196	222	248	78-87
6a	131	143	165	172	196	221	248	78-87
6b	130	145	164	174	193	221	245	78-87
6c	131	142	162	174	193	222	246	78-87
6d	129	143	162	173	195	221	246	78-87
7a	130	144	164	173	193	221	245	78-87
7b	130	146	164	174	196	222	245	78-87
7c	132	147	163	175	197	222	246	78-87
7d	133	149	166	176	196	223	247	78-87
8a	130	145	164	174	195	223	245	78-87
8b	131	148	165	175	196	221	247	78-87
8c	130	148	166	175	196	222	147	78-87
8d	130	144	165	173	196	225	247	78-87
9a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
9b	131	145	164	174	195	223	245	78-87
9c	131	147	163	172	196	222	245	78-87

9d	131	145	165	172	196	225	246	78-87
10a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
10b	133	148	165	175	196	221	247	78-87
10c	131	146	165	175	197	222	246	78-87
10d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
11a	131	145	163	172	195	222	244	78-87
11b	130	144	163	172	192	220	246	78-87
11c	136	152	168	179	201	227	250	80-86
11d	132	147	166	175	196	220	247	78-87
12a	130	144	163	172	192	220	246	78-87
12b	131	148	166	175	197	225	246	78-87
12c	130	149	165	177	196	223	247	78-87
12d	132	148	165	176	197	223	247	78-87
13a	132	149	165	177	196	223	247	78-87
13b	130	145	164	174	195	223	245	78-87
13c	131	145	163	172	195	222	244	78-87
13d	130	145	165	173	196	225	247	78-87
14a	129	147	164	174	195	221	245	78-87
14b	131	149	164	175	196	221	246	78-87

14c	131	149	164	176	195	222	247	78-87
14d	130	145	164	175	196	224	246	78-87
15a	132	147	165	174	193	224	246	78-87
15b	128	145	165	171	194	223	246	78-87
15c	133	148	166	173	194	224	245	78-87
15d	131	144	164	174	192	222	246	78-87
16a	129	147	164	175	195	221	226	78-87
16b	131	146	165	175	196	223	248	78-87
16c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
16d	130	149	165	175	199	221	248	78-87
17a	129	147	161	174	194	221	243	78-87
17b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
17c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
17d	130	149	165	177	196	223	247	78-87
18a	137	152	168	179	202	228	250	80-86
18b	136	152	168	179	201	228	250	80-86
18c	131	149	167	175	198	225	247	78-87
18d	130	149	166	174	197	223	247	78-87
19a	129	145	162	172	193	222	245	78-87

19b	131	147	165	175	196	222	248	78-87
19c	130	147	165	174	195	222	245	78-87
19d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
20a	130	145	164	175	196	224	246	78-87
20b	132	148	167	175	197	225	247	78-87
20c	130	149	166	174	197	223	247	78-87
20d	130	145	163	172	193	221	245	78-87
21a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
21b	132	148	167	175	197	225	247	78-87
21c	130	145	164	175	196	224	246	78-87
21d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
22a	127	141	161	174	194	220	243	78-87
22b	131	143	163	173	196	222	248	78-87
22c	131	143	165	173	196	223	248	78-87
22d	128	143	165	172	195	224	243	78-87
23a	138	154	169	179	203	230	249	80-86
23b	139	154	169	179	205	232	250	80-86
23c	131	148	168	175	197	224	245	78-87
23d	133	147	166	173	194	224	245	78-87

24a	131	145	164	173	192	222	246	78-87
24b	129	147	164	175	195	221	226	78-87
24c	131	147	165	175	196	222	248	78-87
24d	130	147	165	174	195	223	245	78-87
25a	130	145	163	172	192	222	246	78-87
25b	130	149	165	177	196	223	247	78-87
25c	130	145	165	172	196	225	247	78-87
25d	131	145	165	174	196	224	245	78-87

Tablo 2.10. *Glottin Marka Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı*

Kamış Numarası	Do	Ro	Mi	Fa	Sol	La	Si	Desibel Aralığı
1a	130	146	163	173	196	222	245	78-87
1b	131	147	163	175	197	222	246	78-87
1c	132	149	166	177	196	223	247	78-87
1d	130	145	164	174	195	223	245	78-87
2a	131	148	165	175	196	221	247	78-87
2b	131	148	166	176	196	222	147	78-87
2c	130	145	165	173	196	225	247	78-87
2d	131	147	162	175	197	222	246	78-87

3a	130	147	165	175	196	222	245	78-87
3b	134	152	168	177	202	229	249	80-85
3c	132	145	163	172	192	221	246	78-87
3d	131	147	165	175	197	221	227	78-87
4a	130	144	163	172	192	220	246	78-87
4b	131	148	167	175	197	225	246	78-87
4c	132	149	165	177	196	223	247	78-87
4d	131	148	165	176	197	224	247	78-87
5a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
5b	130	145	164	174	195	223	245	78-87
5c	130	145	164	174	195	223	245	78-87
5d	130	145	165	173	196	225	247	78-87
6a	129	147	165	174	195	220	245	78-87
6b	131	149	164	175	196	221	246	78-87
6c	131	147	165	175	196	221	247	78-87
6d	130	145	165	173	196	225	247	78-87
7a	129	147	163	173	193	220	243	78-87
7b	131	148	165	174	196	221	246	78-87
7c	131	147	165	175	196	221	247	78-87

7d	130	145	164	173	195	220	246	78-87
8a	131	147	165	175	196	221	248	78-87
8b	132	148	166	177	198	223	248	78-87
8c	129	147	164	175	196	221	246	78-87
8d	133	149	166	177	198	223	248	78-87
9a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
9b	131	149	167	176	198	222	246	78-87
9c	133	149	165	175	198	222	247	78-87
9d	130	147	165	175	196	221	247	78-87
10a	130	149	165	175	199	221	248	78-87
10b	129	147	161	174	194	221	243	78-87
10c	132	148	166	176	198	225	247	78-87
10d	131	147	163	175	196	221	245	78-87
11a	131	147	165	175	196	221	248	78-87
11b	131	147	166	175	199	222	247	78-87
11c	130	147	165	176	196	221	248	78-87
11d	133	147	168	176	197	221	248	78-87
12a	131	147	165	175	196	221	247	78-87
12b	132	149	165	176	198	222	248	78-87

12c	131	147	165	175	197	223	248	78-87
12d	129	146	163	175	196	221	246	78-87
13a	132	148	165	176	196	223	247	78-87
13b	133	149	167	177	199	225	248	78-87
13c	133	148	165	176	199	223	247	78-87
13d	131	147	164	175	197	221	247	78-87
14a	136	152	168	179	201	228	250	80-86
14b	132	148	166	177	197	222	247	78-87
14c	132	148	165	176	197	222	247	78-87
14d	131	147	165	175	197	221	246	78-87
15a	129	145	162	174	196	219	244	78-87
15b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
15c	131	149	164	175	196	222	247	78-87
15d	131	147	165	175	196	221	248	78-87
16a	132	148	165	175	198	221	247	78-87
16b	130	148	164	175	197	221	246	78-87
16c	132	149	165	176	199	223	24	78-87
16d	131	146	164	174	196	220	246	78-87
17a	134	149	165	177	198	224	247	78-87

17b	132	149	165	176	199	223	248	78-87
17c	132	148	167	177	197	223	247	78-87
17d	130	145	164	176	197	223	245	78-87
18a	130	146	165	175	196	221	247	78-87
18b	131	146	165	176	196	224	248	78-87
18c	132	148	165	175	198	223	247	78-87
18d	130	148	164	178	198	222	246	78-87
19a	129	147	162	174	196	222	246	78-87
19b	128	145	164	175	196	221	245	78-87
19c	132	148	166	176	198	223	248	78-87
19d	133	149	166	177	199	225	249	78-87
20a	131	147	165	175	196	221	247	78-87
20b	130	147	163	174	197	222	247	78-87
20c	-	-	-	Încelenemedi	-	-	-	-
20d	130	146	163	174	196	220	245	78-87
21a	133	148	165	175	196	221	247	78-87
21b	131	147	165	175	197	222	247	78-87
21c	129	147	162	174	196	222	246	78-87
21d	-	-	-	Încelenemedi	-	-	-	-

22a	131	148	165	175	197	226	248	78-87
22b	133	149	166	178	199	224	248	78-87
22c	129	147	163	174	196	223	245	78-87
22d	131	149	165	176	197	222	247	78-87
23a	133	150	166	176	198	223	248	78-87
23b	137	155	171	180	203	233	250	80-86
23c	132	149	167	177	199	225	248	78-87
23d	132	148	165	175	197	221	248	78-87
24a	131	147	163	175	198	224	247	78-87
24b	130	147	164	175	198	221	246	78-87
24c	131	147	165	175	196	221	247	78-87
24d	131	147	165	175	198	223	246	78-87
25a	133	148	165	175	197	222	245	78-87
25b	-	-	-	Încelenemedi	-	-	-	-
25c	130	147	162	174	196	221	245	78-87
25d	-	-	-	Încelenemedi	-	-	-	-

Tablo 2.11. Türk Kargılardan Yapılan Kamışların Frekans Değeri ve Desibel Aralığı

Kamış Numarası	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Desibel Aralığı (pp – ff)
1a	129	146	165	174	193	225	246	78-87
1b	131	146	165	172	196	222	248	78-87
1c	131	147	165	174	197	225	246	78-87
1d	126	145	161	170	194	221	245	78-87
2a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
2b	130	147	167	175	197	225	246	78-87
2c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
2d	131	144	166	172	195	225	247	78-87
3a	127	141	165	174	197	225	243	78-87
3b	131	143	165	172	196	222	248	78-87
3c	137	155	171	180	203	233	250	80-86
3d	131	148	165	174	196	225	246	78-87
4a	131	148	166	175	198	224	246	78-87
4b	130	147	164	174	196	221	247	78-87
4c	130	144	166	174	196	222	248	78-87
4d	131	143	165	172	196	222	248	78-87
5a	127	141	161	174	194	220	243	78-87

5b	130	143	163	173	196	222	248	78-87
5c	131	143	165	172	196	222	248	78-87
5d	128	143	165	172	195	224	243	78-87
6a	121	147	168	176	196	225	247	78-87
6b	132	146	166	175	197	226	246	78-87
6c	131	148	168	175	197	225	246	78-87
6d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
7a	130	143	166	173	196	222	248	78-87
7b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
7c	131	149	167	174	198	225	247	78-87
7d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
8a	131	148	168	175	197	225	247	78-87
8b	129	144	163	171	191	220	245	78-87
8c	131	149	167	174	196	225	247	78-87
8d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
9a	130	145	165	172	196	225	247	78-87
9b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
9c	131	149	167	175	198	225	247	78-87
9d	130	149	166	174	197	223	247	78-87

10a	130	145	163	172	193	221	245	78-87
10b	130	145	165	172	196	225	247	78-87
10c	130	144	164	172	197	221	247	78-87
10d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
11a	128	145	165	173	194	223	246	78-87
11b	128	146	165	174	193	225	246	78-87
11c	131	147	164	174	196	221	248	78-87
11d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
12a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
12b	137	153	172	180	203	231	250	80-86
12c	129	147	165	174	193	225	246	78-87
12d	137	153	172	180	203	231	250	80-86
13a	130	145	165	174	193	223	245	78-87
13b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
13c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
13d	133	148	165	176	193	224	246	78-87
14a	130	144	163	172	191	221	245	78-87
14b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
14c	131	143	165	172	196	222	248	78-87

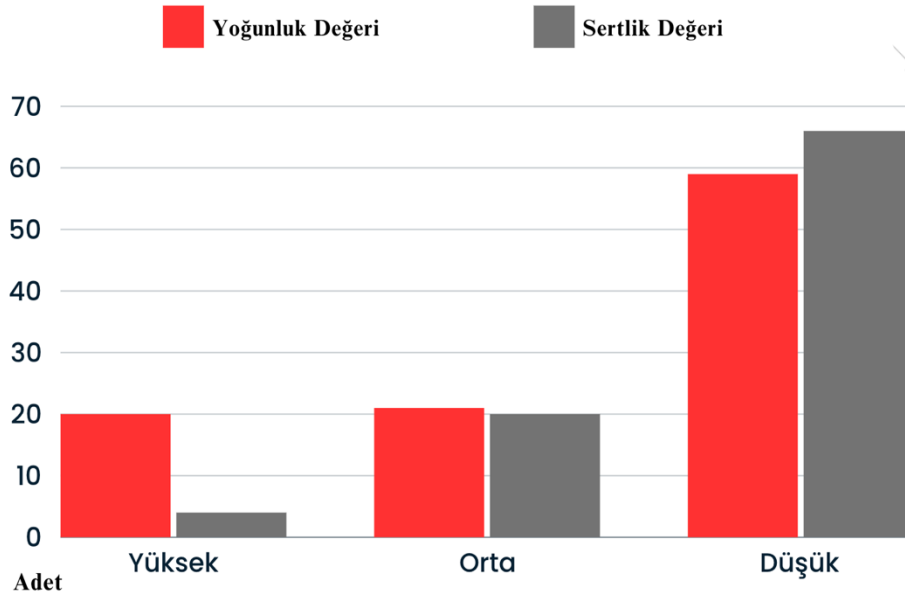
14d	137	153	172	180	203	231	250	80-86
15a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
15b	130	145	165	174	193	223	245	78-87
15c	130	145	165	173	196	225	247	78-87
15d	136	155	171	180	202	230	250	80-86
16a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
16b	130	144	163	172	191	221	245	78-87
16c	131	147	165	175	196	222	247	78-87
16d	130	147	165	175	193	224	246	78-87
17a	132	147	165	174	193	224	246	78-87
17b	128	145	165	173	194	223	246	78-87
17c	133	147	166	173	194	224	245	78-87
17d	131	145	164	173	192	222	246	78-87
18a	129	147	164	175	195	221	226	78-87
18b	131	147	165	175	196	222	248	78-87
18c	130	145	165	174	193	223	245	78-87
18d	130	145	163	172	192	222	246	78-87
19a	138	153	170	179	203	230	250	80-86
19b	131	145	165	172	196	225	247	78-87

19c	131	145	165	174	196	223	245	78-87
19d	130	144	163	172	191	221	245	78-87
20a	130	145	164	174	193	221	245	78-87
20b	136	158	171	183	205	230	250	80-86
20c	129	143	162	173	194	220	246	78-87
20d	130	145	164	174	193	221	245	78-87
21a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
21b	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
21c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
21d	132	145	165	174	193	224	246	78-87
22a	130	145	165	174	193	223	245	78-87
22b	130	143	163	173	193	223	245	78-87
22c	133	148	165	175	193	222	246	78-87
22d	131	145	165	173	193	221	245	78-87
23a	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
23b	133	147	166	173	194	224	245	78-87
23c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
23d	129	145	165	174	194	222	246	78-87
24a	137	157	171	181	203	231	251	80-86

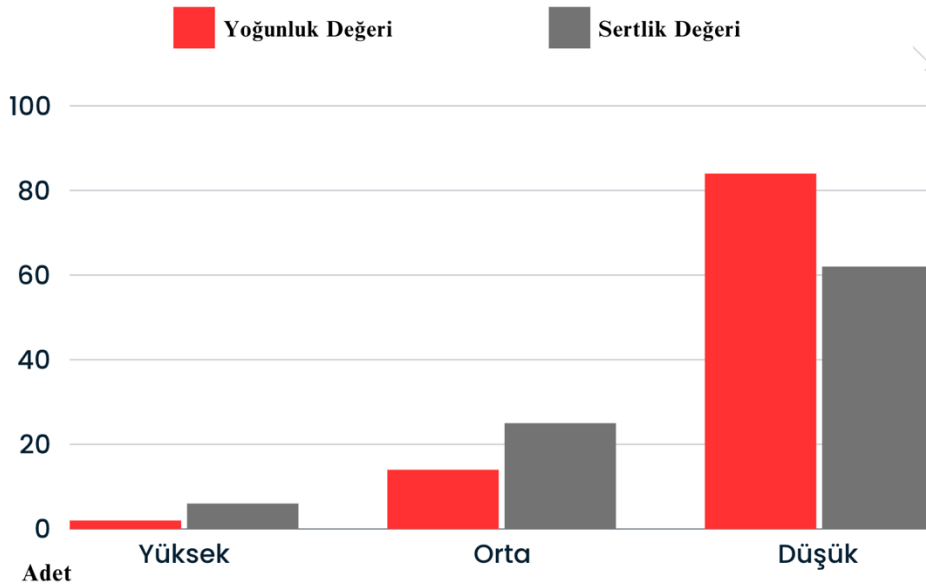
24b	131	145	163	175	195	223	245	78-87
24c	130	145	164	174	193	221	245	78-87
24d	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
25a	138	153	170	180	203	230	250	80-86
25b	132	146	163	175	195	224	247	78-87
25c	-	-	-	İncelenemedi	-	-	-	-
25d	130	144	163	172	192	221	246	78-87

EK-4. İncelenen Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırma Grafikleri

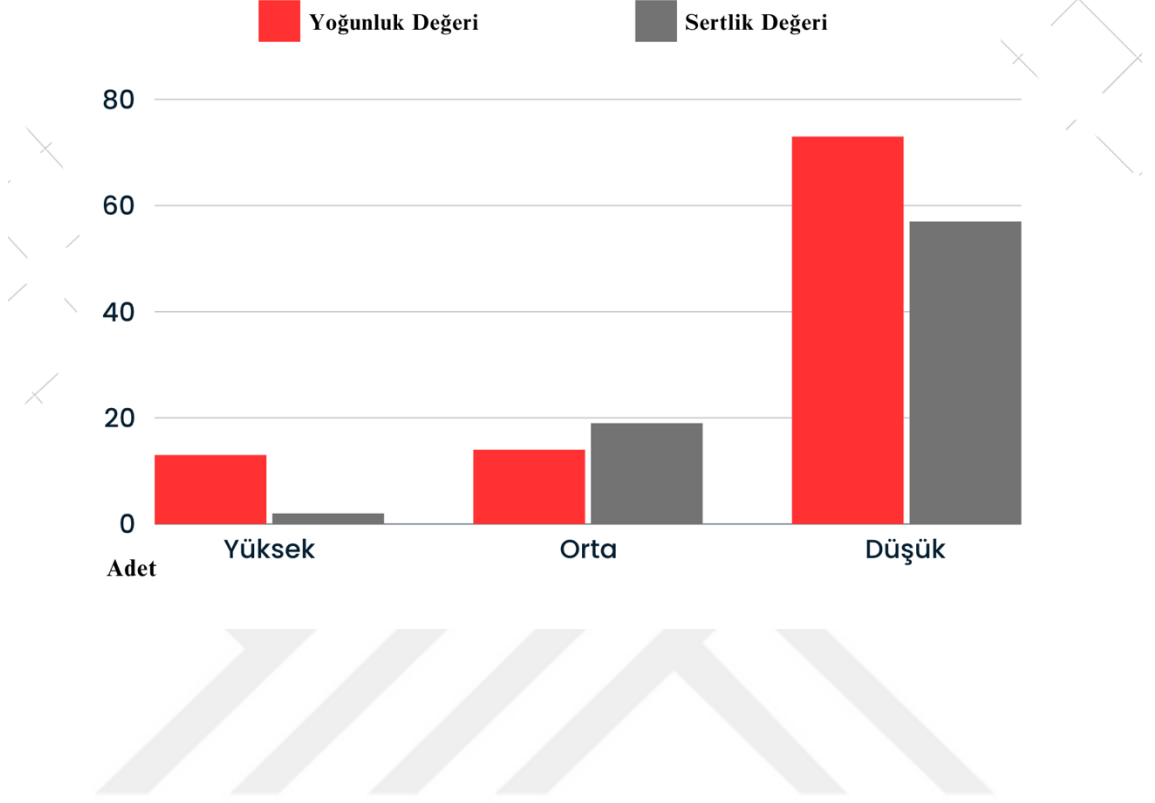
Rigotti Marka Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması



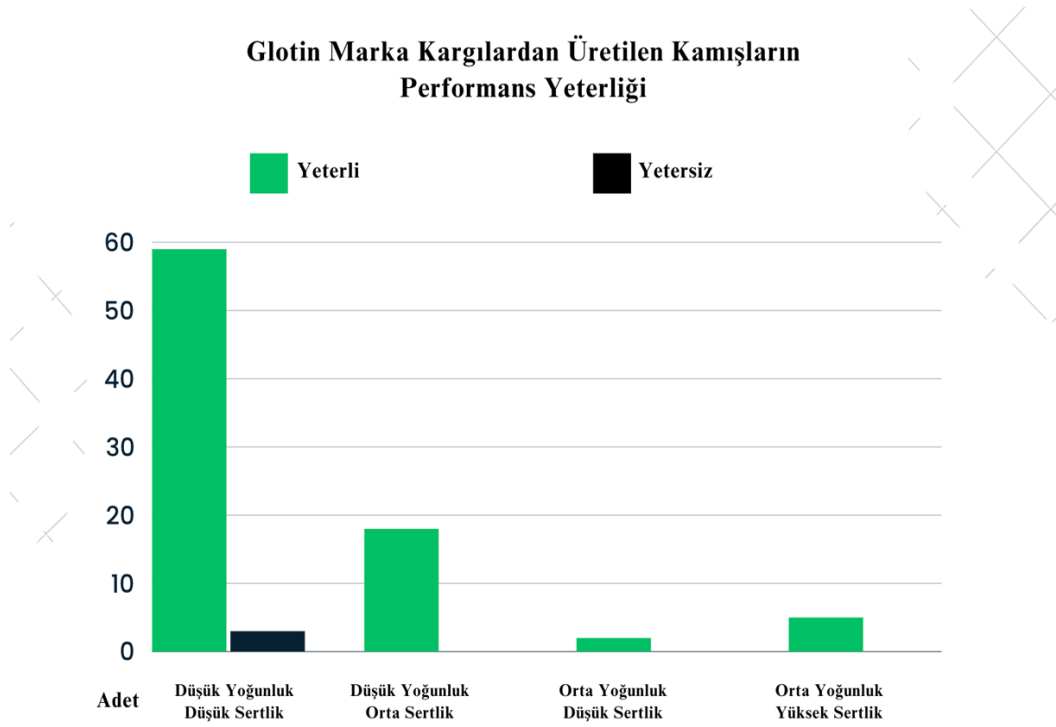
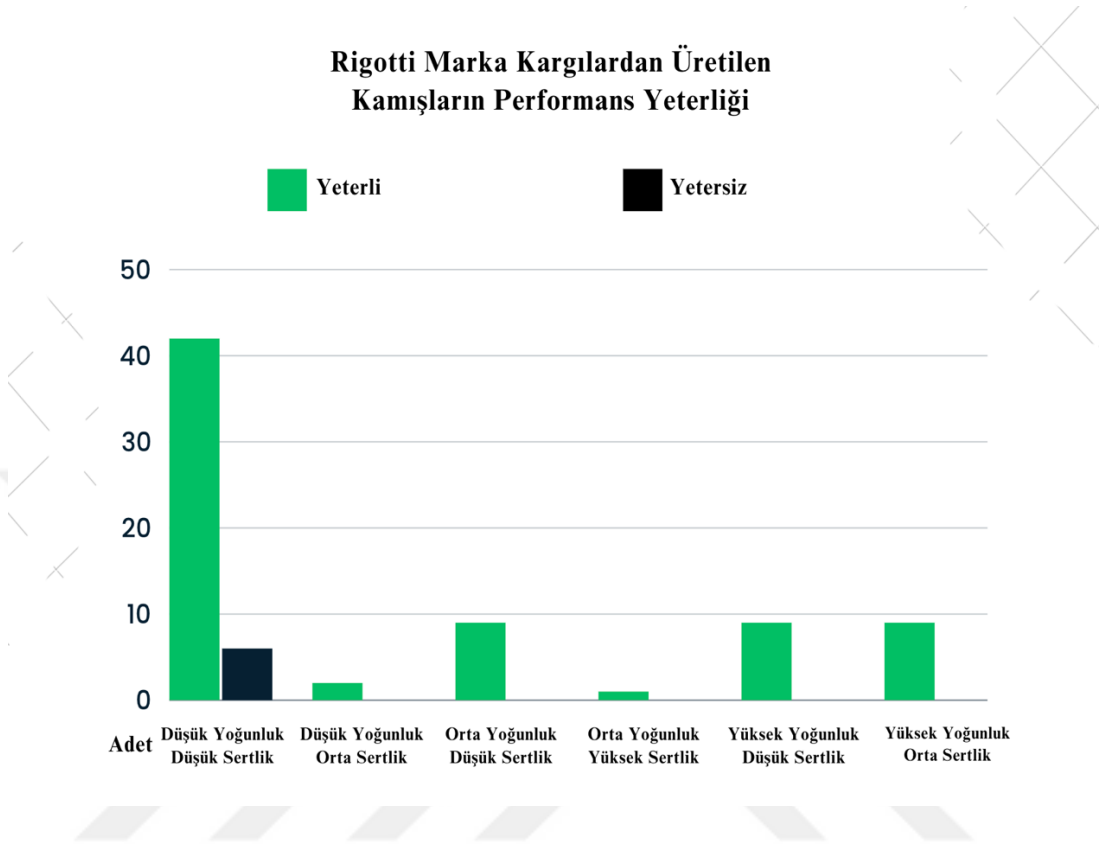
Glottin Marka Kargıların Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması



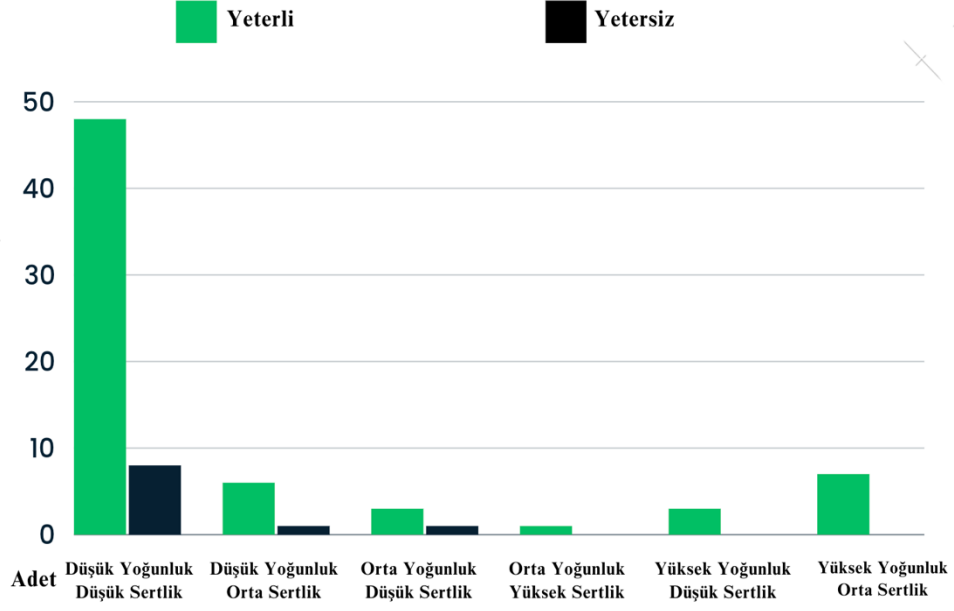
Türk Kargılarının Yoğunluk ve Sertlik Değerlerinin Karşılaştırılması



EK-5. İncelenen Kargıların Performans Yeterliği Grafikleri



Türk Kargılarından Üretilen Kamışların Performans Yeterliği



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Berkay Okay

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim:

Lisans, 2019, Anadolu Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Müzik Bölümü, Üfleme ve
Vurma Çalgılar Anasanat Dalı, Fagot

Mesleki Geçmişi:

2020, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Senfoni Orkestrası

Kurslar:

2022, Dag Jensen, Ustalık Sınıfı

2022, Ole Kristian Dahl, Ustalık Sınıfı

2018, Cem Aktalay, Ustalık Sınıfı

2016, Afonso Venturieri, Ustalık Sınıfı

2016, Pedro Silva, Ustalık Sınıfı

2015, Selim Aykal, Ustalık Sınıfı

2007, Allen Smith, Ustalık Sınıfı