



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTAKYA'DA YETİŞEN ve MÜZİK ALETLERİ YAPIMINDA
KULLANILAN BİTKİLER İLE MORFOLOJİK ve ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

Mehmet KOCAMAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2015**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTAKYA’DA YETİŞEN ve MÜZİK ALETLERİ YAPIMINDA
KULLANILAN BİTKİLER İLE MORFOLOJİK ve ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

Mehmet KOCAMAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2015**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTAKYA'DA YETİŞEN VE MÜZİK ALETLERİ YAPIMINDA
KULLANILAN BİTKİLER İLE MORFOLOJİK VE ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

MEHMET KOCAMAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Yelda Güzel danışmanlığında hazırlanan bu tez **22/01/2015** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Yelda GÜZEL
Başkan

Prof. Dr. Hayrettin OCAKVERDİ
Üye

Yrd. Doç. Dr. Müge KAMILOĞLU
Üye

Kod No: 807

Prof. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 315

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

09.02.2015

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Mehmet KOCAMAN

ÖZET

Bu çalışmada, Antakya’da yapılan çalgılarda materyal olarak kullanılan ve bölge florasına ait 37 bitki türü, anatomik ve morfolojik yönlerden incelenmiştir. Teşhisleri yapılan bu bitkilerin, müzik aletlerinde kullanım amaçları ve bu amaçlara uygunluklarını sağlayan özellikleri araştırılmıştır. Çalgı yapımcı ve icracılarının verdiği bilgilere göre morfolojik ve anatomik farkların avantaj ve dezavantajları değerlendirilerek, bitkilerin biyolojik özellikleri ile ne ölçüde ilişkili olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır. Ney yapımcı ve icracılarına göre dünyanın en iyi kamışlarının başında Samandağ kamışları (*Arundo donax*) gelmektedir. Bu nedenle özellikle Samandağ *Arundo donax* popülasyonları, nicelik ve nitelikleri yönünden ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Aynı türden çok sayıda farklı örnek üzerinde arazide morfolojik ölçüm ve gözlemler, laboratuvarında da anatomik analizler uygulanmıştır.

2015, 109 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bitki anatomisi, odun anatomisi, müzik aletleri, *Arundo donax*, Antakya

ABSTRACT

THE PLANTS GROWN AND USED IN THE PRODUCTION OF INSTRUMENTS IN ANTAKYA AND THEIR MORPHOLOGIC AND ANATOMIC PROPERTIES

In this study, 37 plant species, which are found in region flora and used in the production of instruments in Antakya were morphologically and anatomically examined. The usage purposes of these diagnosed plants in the production of musical instruments and their properties eligible for these purposes were investigated. Based on knowledge of experts in the field, first, advantages and disadvantages of morphologic and anatomic differences of examined plants were evaluated, then relationship with biological properties of the plants were presented. According to Ney craftsmen and musicians, one of the best canes is Samandağ cane (*Arundo donax*). Therefore, population of *Arundo donax* in Samandağ were especially analyzed quantitatively and qualitatively in detail. Number of different samples from the same species were analyzed by conducting morphological measurements and observations in the field and anatomic studies in the laboratory.

2015, 109 pages

Key Words: Plant anatomy, wood anatomy, musical instruments, *Arundo donax*, Antakya

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında desteğini, bilgisini ve emeğini esirgemeyen saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yelda GÜZEL'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

MKÜ Biyoloji Bölümü laboratuvar ve imkanlarının kullanımı konusundaki yardımları yanında, tecrübesi ve bilgisiyle destek olan değerli hocam Prof. Dr. Hayrettin OCAKVERDİ, Uzman Hüseyin DOĞRU ve Dr. Samim KAYIKÇI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Maddi destek sağlayan MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına, zaman ayırıp bilgisini paylaşan ve yardımını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

Özveriyle beni destekleyen ve her konuda yanımda olan aileme, özellikle akademik tecrübelerinden faydalandığım abim Yrd. Doç. Dr. Selahattin KOCAMAN ve eşi Doç. Dr. Ayşe YAVUZ KOCAMAN'a teşekkürlerimi sunuyorum, bu yüksek lisans tez çalışmasını aileme ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.2. Yöntem	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	10
4.1. Kullanıldıkları Çalgı Gruplarına Göre Bitkiler ve Morfolojik Özellikleri	14
4.1.1. Üflemeli çalgılar	14
4.1.2. Telli çalgılar	63
4.1.3. Yaylı çalgılar	70
4.1.4. Vurmalı çalgılar	72
4.1.5. Basit formlu çalgı ve çalgı parçaları	75
4.2. Hatay’da Müzik Aleti Yapımında Kullanılan Bitkilerin Anatomik Özellikleri ..	76
4.2.1. <i>Arundo donax</i> (Kamış)	76
4.2.2. <i>Acer platanoides</i> (Akçaağaç)	81
4.2.3. <i>Morus alba</i> (Akdut)	83
4.2.4. <i>Buxus sempervirens</i> (Şimşir)	84
4.2.5. <i>Juglans regia</i> (Ceviz)	85
4.2.6. <i>Fagus orientalis</i> (Kayın)	86
4.2.7. <i>Prunus domestica</i> (Erik)	87
4.2.8. <i>Carpinus orientalis</i> (Gürgen)	89
4.2.9. <i>Nerium oleander</i> (Zakkum)	90
4.2.10. <i>Citrus limon</i> (Limon)	91
4.2.11. <i>Platanus orientalis</i> (Çınar)	92
4.2.12. <i>Prunus armeniaca</i> (Kaysı)	93
4.2.13. <i>Juniperus excelsa</i> (Boz ardıç)	94
4.2.14. <i>Picea orientalis</i> (Ladin)	95
4.2.15. <i>Abies cilicica</i> (Köknar)	96
4.2.16. <i>Myrtus communis</i> (Murt)	98
4.2.17. <i>Lagenaria sceraria</i> (Su kabağı)	99
4.2.18. <i>Prunus persica</i> (Şeftali)	100
4.2.19. <i>Pyrus sylvestris</i> (Elma)	101
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR	107
ÖZGEÇMİŞ	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	<i>Arundo donax</i> (Geniş) ve <i>Arundo pliniana</i> (Dar) gövdeleri.....	16
Şekil 4.2.	<i>Arundo pliniana</i> 'da internod ölçüleri	16
Şekil 4.3.	<i>Arundo donax</i> 'ta internod ölçüleri	17
Şekil 4.4.	Ney	18
Şekil 4.5.	<i>Buxus sempervirens</i> (Şimşir) başpare	18
Şekil 4.6.	Hatay ve Aydın'dan örneklenen kamışlarda tomurcuk ve sürgün izleri..	20
Şekil 4.7.	Ney yapımcıları Servet Baybo ve Cemil Kahiloğulları	20
Şekil 4.8.	Ney yapımcıları Mehmet Ali Bal ve Bilal Göktürk.....	20
Şekil 4.9.	Kamışın (<i>Arundo donax</i>) iç dokusu	21
Şekil 4.10.	<i>Arundo donax</i> 'ın nod bölgesi ve nodları açılmış hali	21
Şekil 4.11.	Erken toplanan kamışlar	22
Şekil 4.12.	Samandağ Deniz	25
Şekil 4.13.	Samandağ Çevlik	25
Şekil 4.14.	Antakya Merkez.....	26
Şekil 4.15.	Serinyol	26
Şekil 4.16.	Mağaracık Köyü.....	26
Şekil 4.17.	Demirköprü Köyü	27
Şekil 4.18.	Tavla Köyü	27
Şekil 4.19.	Konuk Köyü.....	27
Şekil 4.20.	Kuşalanı Köyü	27
Şekil 4.21.	Karaçay Köyü	28
Şekil 4.22.	Gümüşgöze Köyü	28
Şekil 4.23.	İskenderun.....	28
Şekil 4.24.	<i>Arundo donax</i> 'ta ney yapımında ölçülen yapılar	29
Şekil 4.25.	Samandağ Deniz örnek 1	29
Şekil 4.26.	Samandağ Deniz örnek 2	30
Şekil 4.27.	Samandağ Deniz örnek 3	30
Şekil 4.28.	Samandağ Deniz örnek 4	30
Şekil 4.29.	Samandağ Deniz örnek 5	31
Şekil 4.30.	Antakya örnek 1	31
Şekil 4.31.	Antakya örnek 2	32
Şekil 4.32.	Antakya örnek 3	32
Şekil 4.33.	Antakya örnek 4	32
Şekil 4.34.	Antakya örnek 5	33
Şekil 4.35.	Mersin örnek 1	33
Şekil 4.36.	Mersin örnek 2	34
Şekil 4.37.	Mersin örnek 3	34
Şekil 4.38.	Mersin örnek 4	34
Şekil 4.39.	Mersin örnek 5	35
Şekil 4.40.	Samandağ Merkez örnek 1	35
Şekil 4.41.	Samandağ Merkez örnek 2	36
Şekil 4.42.	Samandağ Merkez örnek 3	36
Şekil 4.43.	Samandağ Merkez örnek 4	36
Şekil 4.44.	Samandağ Merkez örnek 5	37
Şekil 4.45.	Adana örnek 1	37
Şekil 4.46.	Adana örnek 2	38
Şekil 4.47.	Adana örnek 3	38

Şekil 4.48.	Adana örnek 4	38
Şekil 4.49.	Adana örnek 5	39
Şekil 4.50.	Reyhanlı örnek 1	39
Şekil 4.51.	Reyhanlı örnek 2	40
Şekil 4.52.	Reyhanlı örnek 3	40
Şekil 4.53.	Reyhanlı örnek 4	40
Şekil 4.54.	Reyhanlı örnek 5	41
Şekil 4.55.	Serinyol örnek 1	41
Şekil 4.56.	Serinyol örnek 2	42
Şekil 4.57.	Serinyol örnek 3	42
Şekil 4.58.	Serinyol örnek 4	42
Şekil 4.59.	Serinyol örnek 5	43
Şekil 4.60.	Samandağ'da çalgı yapımına uygun kamışların bulunduğu bölge	44
Şekil 4.61.	Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi	45
Şekil 4.62.	Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi	46
Şekil 4.63.	Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi	46
Şekil 4.64.	Ney kamışlarının toplandığı bölge	46
Şekil 4.65.	Samandağ Çevlik'te kamışların durumu	47
Şekil 4.66.	Yoğun rüzgar alan kamışların internod uzunlukları	48
Şekil 4.67.	Tek ve popülasyonun önünde bulunan kamışlar	49
Şekil 4.68.	Asi nehri kenarındaki <i>Arundo donax</i> popülasyonları	49
Şekil 4.69.	Popülasyon yoğunluğunun bireylere etkisi	50
Şekil 4.70.	Kumun yoğun olduğu toprakta iki <i>Arundo donax</i>	51
Şekil 4.71.	Kumlu ve kumsuz toraktaki <i>Arundo donax</i> popülasyonları	51
Şekil 4.72.	Tarım arazisi yanında <i>Arundo donax</i> popülasyonu	52
Şekil 4.73.	Şıbbebi (Çoban düdüğü-flütü)	52
Şekil 4.74.	Şıbbebide <i>Nerium oleander</i> (Zakkum) dil	53
Şekil 4.75.	Şıbbebi yapımcıları Selim Aslanyürek ve Panos Çarparyan	54
Şekil 4.76.	Zamır	54
Şekil 4.77.	Zamır ağızlığı	55
Şekil 4.78.	Zamır yapımcısı Selahattin Eroğlu	56
Şekil 4.79.	Zamır micvez (50 yıldır kullanılmakta olan bir micvez)	56
Şekil 4.80.	Zamır tivil	57
Şekil 4.81.	Eski tip kavallar (Selim Aslanyürek)	57
Şekil 4.82.	Koyu renk erik, açık renk kayısı ve kamış kavallar	57
Şekil 4.83.	Kaval yapımcısı Servet Baybo	58
Şekil 4.84.	<i>Prunus domestica</i> (Erik) ve <i>Prunus armeniaca</i> (Kayısı) ağaçlar	58
Şekil 4.85.	Zurna ve ağızlığı	60
Şekil 4.86.	Mey ve kısımları	60
Şekil 4.87.	Çeşitli ebatlarda meyler ve ağızlık kamışları	61
Şekil 4.88.	Kamış ağızlığın hazır şekli	62
Şekil 4.89.	Kamış ağızlık ve gövdenin birleşimi	62
Şekil 4.90.	Mey yapımcısı Ali Zeynel Çiftçi	63
Şekil 4.91.	Bağlamanın kısımları	64
Şekil 4.92.	<i>Morus alba</i> (Akdut) gövdesi ve bağlama teknesinde görüntüsü	65
Şekil 4.93.	Ladin (<i>Picea orientalis</i>) kütüğü ve ladin göğüste düzenli yaş halkaları	66
Şekil 4.94.	Tuşelik (<i>Juniperus excelsa</i>)	67
Şekil 4.95.	Bağlama yapımcıları Emin Saygılı ve Mehmet Ali Bal	68

Şekil 4.96.	Cura yapımcısı Mehmet Ali Bal	69
Şekil 4.97.	Zıt renkli bitkilerden ud teknesi ve sapı.....	69
Şekil 4.98.	Ud yapımcısı Emin Saygılı ve Bilal Göktürk yapımı ud	70
Şekil 4.99.	<i>Lagenaria sceraria</i> (Su kabağı) meyvesi.....	71
Şekil 4.100.	Rebabta <i>Lagenaria sceraria</i> meyvesinin hazır hali	71
Şekil 4.101.	Keman yapımcısı Bilal Göktürk	72
Şekil 4.102.	<i>Myrtus communis</i> (Murt) ve <i>Punica granatum</i> (Nar)	74
Şekil 4.103.	<i>Citrus sinensis</i> (Portakal) ve <i>Citrus limon</i> (Limon).....	74
Şekil 4.104.	Davul tokmağı (<i>Citrus limon</i>).....	74
Şekil 4.105.	Düdük.....	75
Şekil 4.106.	<i>Arundo donax</i> (Samandağ Deniz) x20.....	76
Şekil 4.107.	<i>Arundo donax</i> (Adana) x20.....	77
Şekil 4.108.	<i>Arundo donax</i> (Samandağ)	78
Şekil 4.109.	<i>Arundo donax</i> (Adana-Mersin)	79
Şekil 4.110.	<i>Arundo donax</i> (Vejetatif süreçte) x20	79
Şekil 4.111.	<i>Arundo donax</i> (Vejetatif süreçte) x20	80
Şekil 4.112.	<i>Acer platanoides</i> L. (Akçaağaç) x20	81
Şekil 4.113.	<i>Acer platanoides</i> L. (Akçaağaç) x40	81
Şekil 4.114.	<i>Morus alba</i> L. (Akdut) x20	83
Şekil 4.115.	<i>Buxus sempervirens</i> L. (Şimşir) x20	84
Şekil 4.116.	<i>Buxus sempervirens</i> L. (Şimşir) x40	84
Şekil 4.117.	<i>Juglans regia</i> L. (Ceviz) x20	85
Şekil 4.118.	<i>Juglans regia</i> L. (Ceviz) x10	85
Şekil 4.119.	<i>Fagus orientalis</i> LIPSKEY (Kayın) x20.....	86
Şekil 4.120.	<i>Fagus orientalis</i> LIPSKEY (Kayın) x40.....	87
Şekil 4.121.	<i>Prunus domestica</i> L. (Erik) x20.....	87
Şekil 4.122.	<i>Prunus domestica</i> L. (Erik) x10.....	88
Şekil 4.123.	<i>Carpinus orientalis</i> MILLER (Gürgen) x20.....	89
Şekil 4.124.	<i>Carpinus orientalis</i> MILLER (Gürgen) x10.....	89
Şekil 4.125.	<i>Nerium oleander</i> L. (Zakkum) x20	90
Şekil 4.126.	<i>Nerium oleander</i> L. (Zakkum) x10	90
Şekil 4.127.	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f. (Limon) x20	91
Şekil 4.128.	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f. (Limon) x40	91
Şekil 4.129.	<i>Platanus orientalis</i> L. (Çınar) x20	92
Şekil 4.130.	<i>Prunus armeniaca</i> L. (Kayısı) x20	93
Şekil 4.131.	<i>Prunus armeniaca</i> L. (Kayısı) x40	93
Şekil 4.132.	<i>Juniperus excelsa</i> M. BIEB. subsp. <i>excelsa</i> (Ardıç) x20.....	94
Şekil 4.133.	<i>Juniperus excelsa</i> M. BIEB. subsp. <i>excelsa</i> (Ardıç) x10.....	94
Şekil 4.134.	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link (Ladin) x20	95
Şekil 4.135.	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link (Ladin) x40	95
Şekil 4.136.	<i>Abies cilicica</i> (Ant. et Kotschy) Carr. subsp. <i>cilicica</i> (Kökner) x20	96
Şekil 4.137.	<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i> (Murt) x20.....	98
Şekil 4.138.	<i>Lagenaria sceraria</i> (Molina) Standl. (Su kabağı) x20.....	99
Şekil 4.139.	<i>Lagenaria sceraria</i> (Molina) Standl. (Su kabağı) x40.....	99
Şekil 4.140.	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes (Şeftali) x20	100
Şekil 4.141.	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes (Şeftali) x10	101
Şekil 4.142.	<i>Pirus malus</i> L. (Elma) x20.....	101
Şekil 4.143.	Angiospermae trake çapları	102

Şekil 4.144.	Angiospermae mm ² 'de trake sayısı	103
Şekil 4.145.	Gymnospermae trakeid çapları	103
Şekil 4.146.	Gymnospermae mm ² 'de trakeid sayısı.....	104

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Araştırma bitkileri.....	10
Çizelge 4.2.	Antakya’da üretilen ve çalışmada incelenen çalgılar.....	11
Çizelge 4.3.	Çalışmaya referans olan kişiler.....	12
Çizelge 4.4.	Bitkilerin çalgılarda kullanımı	13
Çizelge 4.5.	Ney yapımına uygun kamışların popülasyonlarda bulunma oranları	24
Çizelge 4.6.	Samandağ Deniz örneklerinde maksimum farklar	31
Çizelge 4.7.	Antakya örneklerinde maksimum farklar	33
Çizelge 4.8.	Mersin örneklerinde maksimum farklar	35
Çizelge 4.9.	Samandağ Merkez örneklerinde maksimum farklar	37
Çizelge 4.10.	Adana örneklerinde maksimum farklar	39
Çizelge 4.11.	Reyhanlı örneklerinde maksimum farklar	41
Çizelge 4.12.	Serinyol örneklerinde maksimum farklar	43

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin en eski kültürel üretimlerinden biri olan müzik, günümüzde de insan yaşantısının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Müzik enstrümanlarını inceleyen bilim dalı ‘organoloji’dir (Çalgı bilim) ve doğal olarak organolojinin çalışma alanında da bitkiler önemli yer tutmaktadır. Müziğin temel unsuru enstrümanlardır ve müzikal enstrümanların yapımında en çok kullanılan hammadde bitkilerden elde edilir. Müzik aleti yapımında en sık kullanılan bitkiler de ligninleşen (Odunsu) bitkilerdir.

Müzik insanların bulunduğu farklı coğrafyalarda farklı özellikler göstermektedir. Bunun başlıca nedenlerinden biri, insan ekolojisidir. Müzik olgusunu ortaya çıkarmada yararlanılan enstrümanlar insan popülasyonlarının içinde olduğu çevre ile etkileşim sonucu ortaya çıkmıştır. Dünyada kullanılan enstrümanların yapımı incelendiğinde, geçmişten bu güne en çok bitkiler kullanılmıştır. Bunun nedenlerinin başında geçmişteki teknolojik olanakların getirdiği doğrudan doğadan istifade etme zorunluluğunun yanı sıra, günümüzde de insan kulağına en hoş gelen tınların bitkilerden yapılan enstrümanlardan elde edilebilmesidir. Sonuçta insanlar müzikal enstrümanları çevrelerindeki bitkilerden yapmışlardır. Enstrümanların köken, yapı ve karakterleri incelendiğinde bitki ekolojisi, coğrafyası ve vejetasyonunun direk ve kesin etkisi fark edilebilir. Bu yönden müzikal enstrümanlar etnobotanik biliminin kapsamına girmektedir.

Enstrümanların genel nitelikleri araştırıldığında, yapımlarında kullanılan bitkilerin anatomik ve morfolojik özelliklerinin de temel faktör olduğu anlaşılabacaktır. Bitkilerin anatomik ve morfolojik özellikleri de, ekolojik faktörler ve fizyolojileriyle şekillenmektedir. Dolayısıyla enstrüman yapımında kullanılan bitkilerin özelliklerinde bu bitkilerin ekolojik ve fizyolojik özellikleri de belirleyicidir.

Bitkiler bazı enstrümanlarda bütün yapıyı teşkil ettiği gibi, bazılarında bir bölümde veya parça-aksam olarak kullanılabilir. Bazı çalgılarda tek bir bitki kullanılırken bazılarında çok sayıda farklı bitki kullanılabilir. Örneğin bir kavalın tamamı bir bitkiden yapılırken (Örnek: Erik ağacı), bir gitarda 6-7 farklı bitki kullanılabilir. Bunların yanı sıra asma davul tokmağı ya da bateri (davul) bağı çeşitli ağaçlardan elde edilmektedir. Bitkilerin müzikte vazgeçilmez bir ürünü de reçine adı verilen salgıdır. Yaylı çalgıların tamamında ses elde edebilmek yay ve tellere sürülen reçine ile mümkündür.

Anlaşılabacağı gibi yaptığımız bu çalışma müzik-enstrüman-biyoloji ilişkisini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Bu amaçla Antakya ve çevresinde müzisyen, çalgı yapımcısı, yerel halk ile çeşitli görüşmeler yapılarak bilgi ve kaynak sağlanmıştır. Bu bilgiler ışığında konuyla ilgili bitkiler toplanmış ve üzerlerinde çeşitli biyolojik yöntemlerle çalışmalar ve analizler yapılmıştır. Referans kişiler ve çeşitli bilimsel kaynaklar yardımıyla topladığımız çok sayıda farklı familyalardan değişik özelliklere sahip birçok bitki, laboratuvar ortamında çalışılmış ve net veriler elde edilmiştir. Örneğin çalışmamızda özel bir yeri olan, Hatay ili ve çevresinde yaygın olarak bulunan *Arundo donax* türü, ekolojik ve fizyolojik özelliklerinin neticesinde ortaya çıkan anatomik ve morfolojik nitelikleri yönünden incelenmiştir. Neticede özellikle Samandağ ilçesinin denize yakın kısmından toplanan örneklerde aranan özellikleri taşıyan bireylerin popülasyonlarda bulunma sıklığının yüksekliği ve sebepleri ortaya konmuştur.

Konuyla ilgili literatür taraması yaptığımızda genel olarak enstrümanların yapımında kullanılan bitkilerin biyolojik açıdan çok fazla araştırılmadığı ve aranan özelliklerin de daha çok geleneksel deneme-yanılma, hiyerarşik bilgi transferi gibi nesnel olmayan kaynaklara dayandığı anlaşılmıştır. Oysaki bitkilerin biyolojik özellikleri, çalgıların nitelikleri üzerinde çok önemli rol oynamaktadır. Örneğin bir çalgının akustik rezonansı, yapıldığı bitkilerin anatomik yapısından etkilenecektir. Bir ezginin ortaya çıkabilmesi için ses dalgalarının oluşması ve yayılması şarttır. Ligninleşmiş bitki dokuları, akustik kısımlarda esneklik ve sertlikleri ile ses dalgalarının kulağa hoş gelecek frekansta oluşup yayılabileceği mükemmel ortamlardır. Yeterince lignin biriktirmeyen dokular ses dalgalarını söndürüp yutacak, aşırı ligninleşen dokular ise sesi metalikleştirecektir (Doğallıktan uzak-sert). Ancak mekanik kısımlarda ligninleşme miktarının artışı işleme sıkıntısı yaratmadığı sürece olumlu bir sonuç doğurur. Türkiye’de bu konuda sınırlı biyolojik referanslara rağmen önemli birçok çalışmayı Cafer Açın (1987; 1994; 1995) yapmıştır. Yaptığımız bu çalışma ile konunun biyolojik referanslarının artması sağlanabilecektir. Konuya dair biyolojik bilgi gereksinimine bir örnek verilecek olursa; Terlikol (2006) üflemeli bazı çalgıları incelediği çalışmada, Orta Doğu coğrafyasına ait olan mijwez çalgısının bambudan yapıldığını belirtmiştir. Oysaki Poaceae familyasına ait olsa da bambu Orta Doğu’da doğal olarak bulunmamakta, mijwez gibi üflemeli çalgılar bu bölgede yetişen Poaceae

familyasından *Arundo donax* türüyle yapılmaktadır. Çalışmamızın bu konuda hassasiyet yaratabileceği ve temel unsuru bitkiler olan araştırma konularında biyolojinin rolünü vurgulayabileceği kanısındayız. Kaldı ki bitkiler kadar sık kullanılsa da hayvanlardan elde edilen organ ve dokularla enstrüman ve bazı parçalarının yapılması da konunun biyolojik önemini ifade eder bir diğer olgudur.

Bitkiler ve enstrümanlar üzerine yaptığımız literatür tarama ve arazi çalışmalarında yanılgıların sebebi olarak bulduğumuz en net cevap; aynı tür olsa bile morfolojik olarak çok farklı, aynı türler olsa bile çok benzer görünen bitkilerdir. Ancak uzman gözü ve analizleriyle doğru tespit edilebilen bu durumlara açıklayıcı örneklerle cevap verilmeye çalışılmıştır.

Çalışma alanımız olan Antakya ve çevresi, kültürel açıdan büyük bir çeşitlilik gösterir. Ayrıca son derece zengin bir florası vardır. Çalışmamızda, Antakya’da ve çevresinde doğal florada mevcut olan ve müzik aletleri yapımında kullanılan tüm bitkiler belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada enstrümanın karakterine göre hangi bitkinin ve bitkinin hangi organ veya bölümünün amaca, aranan özelliğe ve beklentiye göre kullanılacağı, ayrıca müzik aletinin ses kalitesine seçilen bitki ya da organın nasıl bir etkisi olduğu sorgulanmıştır. Bu amaçla çeşitli enstrüman icracıları ve yapımcılarına danışılmıştır. Çalışmamızdaki verilerde görülecektir ki aynı bitki farklı birçok çalgıda farklı amaçlarla, ihtiyaca ve verim talebine göre kullanılmaktadır. Bir müzik aletinde aranan en önemli özellikler icra eden için; ses kalitesi, icra tekniğine uygunluk, sağlamlık, dayanıklılık, estetik, ağırlık, yapımcı için; büyüklük, hacim, işlenebilirlik, vs. olarak refere edilmiştir. Bu özelliklerin tamamı çalgı yapımında kullanılan bitkilerin anatomik ve morfolojik özelliklerine bağlıdır.

Enstrüman yapımına elverişli olarak değerlendirilen bitki dokularının, hangi cinse-türe mensup oldukları, anatomik-morfolojik özellikleri, yaşları, ligninleşme oranları, homojenlikleri gibi özellikleri araştırılmış cevapları bulgularla verilmeye çalışılmıştır. Analizler morfolojik ölçüm, mikroskop altında anatomik kesit tahlili, mevsimsel değişim takibi, iklim fark analizi şeklinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar çizelge ve şekillerle ortaya konmuştur. Örneğin *Arundo donax* bitkisinin farklı popülasyonlarda ki internod uzunluk ortalamaları sayısal verilerle açıklanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Müzik aletlerinde kullanılan bitkilerin biyolojik özellikleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır.

Kolesik ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmada klarnet yapımında ağızlık olarak kullanılan *Arundo donax* bitkisinin anatomisi araştırılmıştır. Bu çalışmada *Arundo donax* bitkisinin anatomik özelliklerinin enstrümanın performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

Yine benzer bir yapı ve kullanım şekline sahip bambu bitkisi Wegst (2008) tarafından çalışılmıştır. Wegst, bambu ve çeşitli bitkilerden yapılan farklı enstrümanlar üzerinde durmuştur. Çalışmasında, çalgılarda kullanılan bitkilerin hangi özelliklerinin, nasıl farklar meydana getirdiğini ortaya koymuştur.

Akan ve ark. (2013) tarafından Şanlıurfa yöresinde yapılmış çalışmada, Şanlıurfa'da 8 müzik aletinin yapımında kullanılan 25 bitki türü tespit edilmiş ve bu bitkilerin bilimsel adlarına yer verilmiştir.

Brancheriau ve ark. (2006a), ksilofon-tip vurmali çalgıların akustik kalitesi ile odun nitelikleri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, elemanların düzenliliği, homojenliği, axial parankimanın az miktarda olması, eğer varsa paratracheal (trake etrafında, trakeyi saracak şekilde yerleşmiş) olması, ışınların az yer kaplaması gibi anatomik özellikleri çalgı kalitesini olumlu etkileyen özellikler olarak saymışlardır.

Brancheriau ve ark. (2006b), ksilofon-tip vurmali çalgıların akustik kalitesi ile ilgili diğer bir çalışmalarında, odundaki trake sayısı ile akustik kalitesi arasında bir ters orantı olduğunu ortaya koymuşlardır. Buna göre ses kalitesi yüksek odunlarda birim alana düşen trake sayısı az, ancak her bir trakenin ortalama çapı fazladır. Akustiği iyi odunlarda ortalama trake çapı 140-280 μm , mm^2 başına düşen trake sayısı 2-8 arasında değişirken, ses kalitesi düşük odunlarda çap 60 -160 μm , sayı 7-20 arasındadır. Ses kalitesi yüksek odunlarda ortalama trakeid lümeni çapı 10 μm 'den fazladır. Akustiği iyi odunlarda mm^2 başına düşen ışın sayısı 4-9 arasındadır ve her bir ışın 1-4 sıra hücreden oluşmuştur.

Carlquist (2001), boyuna (aksiyal) parankima'yı odun içerisine dağılmış, olgun döneminde bile canlı, boyuna (aksiyal) olarak uzamış hücreler olarak tanımlamıştır.

Fengel ve Wegener (1989)'a dayanarak Bucur (2006), *Abies*, *Picea*, *Pinus* gibi Gymnospermae türlerinin odunlarını yumuşak odun, *Fagus*, *Quercus*, *Populus* gibi Angiosperm odunlarını sert odun olarak sınıflandırmıştır.

Karami ve ark. (2010), İran'da yetişen *Morus alba* ve *Morus nigra* türleri üzerine yaptıkları çalışmada, *Morus alba*'nın çok çeşitli çalgıların yapımında kullanılmasına rağmen *Morus nigra*'nın kullanılmadığını belirtmişlerdir. İki türün odunu arasında belirgin bir fark bulunmadığını, sadece *Morus alba*'da yarı halkalı trake dağılımının daha belirgin olduğunu belirtmiş ve bu türün kullanıldığı alanlarda diğer türün de rahatlıkla kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Bozkurt ve ark. (1990), ticari değeri olan bazı ağaçlardaki önemli anatomik özellikleri derledikleri çalışmalarında trake düzeni ve büyüklüğü, boyuna parankima yerleşimi, öz ışınlarının sıklığı gibi kriterleri ele almışlardır. Makaledeki bilgilere göre, trakelerin sene halkasındaki dağılımlarına göre ağaçlar, halkalı trakeli, yarı halkalı trakeli ve dağınık trakeli olarak sınıflandırılmakta, trake çapı 50 µm altında ise çok küçük, 50-100 µm arasında ise küçük, 101-150 µm arasında ise orta büyüklükte, 151-200 µm arasında büyük, 201 µm'den büyükse çok büyük olarak kabul edilmektedir. Mm² başına düşen trake sayısı 2 adetten az ise odundaki trake sayısı çok az, 3-5 adet ise az, 6-10 ise orta, 11-20 adet ise fazla, 21-40 adet ise çok fazla, 40 adetten fazla ise pek çok fazla olarak kabul edilmektedir. Boyuna parankima hücrelerinin odun içerisindeki yerleşimi ve dağılımı da ağaç türüne göre değişiklik göstermektedir. Belli başlı dağılım tipleri: Apotrakeal, paratrakeal, sınır ve lateks kanalı şeritli dağılımlarıdır. Öz ışını sıklığı, mm başına 3 adetten az ise öz ışını çok seyrek, 4-7 arasında ise seyrek, 8-11 arasında ise orta, 12-17 arasında ise sık, 18'den fazla ise çok sık olarak kabul edilmektedir. Öz ışınları homojen ya da heterojen olabilmektedir.

Schoch ve ark. (2004), çeşitli Orta Avrupa ağaç türlerinin odun anatomisi özelliklerini detaylı bir şekilde ele almışlardır. Çalışmamız kapsamında da yer alan bazı türlerin odun anatomisinin en belirgin özelliğini vurgulamışlardır.

Doğu ve ark. (2001), Türkiye'de endüstriyel öneme sahip bazı bitkilerde, kullanıma yönelik değerlendirme yaparak bitkilerin kullanım yerlerini derlemişlerdir. Değerlendirmede bitkilerin; işlenme, kurutma, dayanıklılık ve emprenye (Kimyasal işlemlere tabi tutulma) edilebilme özellikleri araştırılmıştır.

Barthakur (2003), Kuzey-Doğu Hindistan’da müzik ve kullanılan müzik aletleri konulu çalışmasında bitki kaynaklı müzik enstrümanlarına da değinmiştir. Ancak ilgili bitkinin bilimsel ismini vermektense “kamuş” ya da “odun” gibi son derece genel ifadeler kullanmayı tercih etmiştir.

Kharwal ve Rawat (2009), Hindistan’ın Himachal Pradesh bölgesinde kerestesinden faydalanılan bitki türlerini ve kullanım alanlarını derlemişlerdir. 47 cins ve 26 familyaya mensup 61 tür içerisinde iki tanesinin kerestesi müzik aletleri yapımında kullanılmaktadır. Bunlar Fabaceae’den *Butea monosperma* Kuntze ve yine Fabaceae’den *Erythrina suberosa* Roxb’dır. Araştırmacılar bu bitkilerin odunu ile ne tip müzik aletleri yapıldığına ya da bu bitkilerin biyolojik özelliklerine değinmemişlerdir.

Platt ve ark. (2009) *Arundinaria* cinsine mensup kamuşların Kuzeydoğu Amerika yerlilerinin geleneksel yaşamındaki önemini irdelemiş, pek çok gündelik kullanımın yanı sıra müzik aleti yapımında da kullanıldığından ancak kültürel öneminin zaman içerisinde azaldığından bahsetmiştir.

Gücel (2010), Kıbrıs Türkleri’nin *Arundo donax*’ı kullanım şekillerini araştırmış ve 26 farklı kullanım çeşidi kaydetmiştir. Bu kullanım şekillerinden biri de “dilli düdük” adlı müzik aletidir.

Glave ve ark. (1999), *Arundo donax* ile yapılan üflemeli çalgı ağızlıklarında ses kalitesini arttıran başlıca unsurun sekonder çeperlerin yoğunluğu olduğunu belirtmiş ve ses kalitesi kötü olan ağızlıklarda bu durumun sebebini iletim elemanlarının tilloz ile tıkanmasına bağlamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmamız kapsamında öncelikle Antakya ve çevresinde yaşayan enstrüman icracıları, yapımcıları ve onarım-bakımcıları ile görüşülmüş ve kendilerinden icra ettikleri ya da yaptıkları çalgılarda kullanılan bitkiler ile ilgili bilgiler alınmıştır. Söz konusu bitkinin araziden temini esnasında yapımcılar ile birlikte gidilerek ilgili bitkiden tür teşhisi için numuneler alınmış, kişilerin sözlü bildirimleri ile yetinilmeksizin ilgili bitkinin doğal haliyle görülüp teşhis edilmiştir. Çalışmamızın temel materyali Antakya ve çevresinde flora elemanı olan ya da yetiştirilen bitkilerdir. Yapımcıların odun hammaddesini bölge hatta ülke dışından da getirebilmektedirler. Nispeten az kullanılan bu örnekler çalışmamız kapsamına alınmamıştır. Çalışma bölgemiz dışında bulunan ve Antakya florasına ait bölge bitkilerini kullanan çalgı yapımcıları ve icracılarına da danışılmıştır. Çalgı yapımcılarının arazide gösterdikleri bitkilerin teşhisi için Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Davis, 1965–1985; Davis ve ark., 1988, Güner ve ark., 2000)’dan yararlanılmıştır. Anatomik yapıların tanımlanmasında ‘Deneysel bitki anatomisi ve morfolojisine giriş’ (Ocakverdi ve ark. 2009) ile ‘Deneysel genel botanik (Ocakverdi ve ark. 2010)’ten faydalanılmıştır.

Çalışmamızın materyallerini değerlendirmede kullanılan araç-gereç ve imkanlar:

Arazi çalışmalarında:

- Fotoğraf makinası
- Navigasyon cihazı
- Video kamera

Anatomik analizler için;

Bitkilerden kesit alımı için jilet, lam-lamel

- Kesitlerin gözlemi için Olympus marka BX50 trinoküler fotoğraf ataşmanlı ışık mikroskobu
- Dokuların boyanması için Phloroglucinol+HCl ve Fast Green gibi histolojik boyalar.
- Fotoğraflar üzerinde ki çeşitli ölçüm ve analizler için uygun program (ImageJ görüntü işleme yazılımı) donanımlı bilgisayar.

Morfolojik analizler için;

- Bitkilerin gövde ve organlarının iç-dış çap ve dokularının ölçümü için kumpas.

- Bitkilerin çeşitli organ ve dokuların boyutlarının ölçümü için çeşitli cetveller ve mezüreler.
- Ölçümlerin değerlendirilmesi için uygun program donanımlı (MS Excel yazılımı) bilgisayar kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışma yöntemimizin ana hatlarını; müzik-enstrüman-biyoloji ilişkisini ortaya koyma amacı ve bu yönde Antakya yöresinde enstrüman yapımında kullanılan bitkilerin referanslar ve bilimsel kaynaklarla belirlenen özellik ve ayrıcalıklarıyla, bu ayrıcalıkları ortaya çıkaran biyolojik etkiler üzerine kurduğumuz hipotezler oluşturmaktadır. Hipotezlerimizin kaynağı olan eldeki mevcut örnek ve bilgiler biyolojik açıdan gözlemlenmiştir. Sonuçta yöntem olarak ta hipotezlerimizi destekleyip bilimsel olarak açıklama imkanı sağlayacak çalışma yöntemleri uygulanmıştır. Ayrıca, ortaya çıkan veriler bilimsel argümanlara dayanarak amaca uygun şekilde biyolojik kavram ve sayısal verilerle açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmamızda bilimsel kaynaklardan ve şahsi referanslardan elde edilen bilgiler düzenli bir biçimde yazılı olarak ve fotoğraf makinesi ile video kayıt araçları yardımıyla kaydedilmiştir. Bu bilgiler değerlendirilerek çeşitli hipotezler ortaya konmuştur. Sonuçta bitki-çalgı ilişkisi ne-neden-nereden-neresi-nasıl sorularına cevap verecek şekilde biyolojik çalışma ortamına alınmıştır. Ortaya koyulan hipotezler ışığında sistemli ve dönemsel olarak materyal toplama, sınıflandırma ve analiz süreçleri tespit edilmiş ve uygulanmıştır. Bu süreçler bazı bitkiler için sürekli (Özellikle *Arundo donax*) bazıları için ise periyodik olarak uygulanmıştır. Örneğin yetişkin bireyleri sürekli odunsu özellik gösteren ağaç formundaki bitkiler periyodik takip gerektirmemiştir.

Çalışma yöntemimizde verimi arttırmak için çalışma programımız; bilgi toplama-hipotez, arazi çalışması-materyal toplama, laboratuvar-analiz ve yorumlama-değerlendirme olarak dört bölüme ayrılmıştır.

Bilgi Toplama-Hipotez Aşaması: Bilimsel literatür taraması yapılmış, kaynak kişilerle görüşülmüş, elde edilen veriler sorgulanıp yorumlanarak saklanmış ve çalışmanın yol haritasını ortaya koyacak hipotezler belirlenmiştir. Örneğin bağlama yapan ustaların genel olarak sap kısmında kayın, gövde kısmında dut ağacı kullandığı bilgilerine ulaşılmıştır. Gerekçelerinin de yapımcılara sorulmasıyla ortaya enstrüman ve yapıldığı bitkilerle ilgili hipotezler konmuş ve bu amaçla atölye ve araziden bitki

örnekleri alınıp çalışılmıştır. Sonuçta ortaya hipotezleri destekleyecek biyolojik veriler konulmuştur. Bu verilerin bazıları, bitkilerin doğal yaşam alanlarında yapılan analiz ve ölçümlerden elde edilmiştir. Doğal gözlemler görsel kayıt araçları ile tarih ve yer belirtilerek kaydedilmiştir.

Arazi Çalışması-Materyal Toplama Aşaması: Bilgi toplama-hipotez aşamasında ortaya çıkan bilgi ve yaklaşımlarla hedef bitkilere ulaşmak için arazi çalışması yapılmış, bu amaçla çeşitli bölgelere gidilip görüşmeler yapılmış ve spesifik noktalardan bitki örnekleri toplanmıştır. Mevsimsel ya da ekolojik farklılıklardan etkilendiğini düşündüğümüz *Arundo donax* gibi bitkilerde, farklı mevsimlerde ve farklı bölgelerden örnekler toplanmıştır. Bu bitkiler özellik ve kullanım amacına göre bilimsel olarak sınıflandırılmıştır. Toplanan tüm örnekler bilimsel isim, yerel isim, referanslar, toplanma tarihi, toplanma yeri ve özellik belirten bilgi etiketleriyle saklanmıştır. Ayrıca farklı bölge insanlarından edinilen bilgiler ve toplanan bitki örnekleri bir araya getirilip hata riski azaltılmıştır. Toplanan tüm bitkiler laboratuvar ortamında üzerinde uygulanacak çalışma metoduna göre de gruplandırılıp hazırlanmıştır.

Laboratuvar-Analiz Aşaması: Bu aşamada bitkilerin morfolojik ölçümleri ve anatomik incelemeleri yapılmıştır. Özellikle *Arundo donax* örneklerinin gövde çapı, lümen çapı, et kalınlığı ve internod uzunlukları ölçülüp kaydedilmiştir. Anatomik kesitler için, odunsu bitki örnekleri 2-3 cm'lik parçalara ayrıldıktan sonra kesit almayı kolaylaştırmak üzere yumuşamaları için %70'lik etil alkole alınmışlardır. Etil alkolde 2 hafta kadar bekleyen örneklerden tıraş bıçağı ile enine kesitler alınmıştır. Bu kesitler, lignleşmiş bölgeler için Phloroglucinol+HCl ve selülozik bölgeler ile sitoplazma için Fast Green kullanılarak boyanmıştır. Boyanan kesitler ışık mikroskobu ile incelenip fotoğraflanmıştır.

Yorumlama-Değerlendirme: Mikroskobik gözlemlerimizi yorumladıktan sonra, morfolojik ölçümler ya da mikroskoptan çekilen fotoğraflar üzerinde bilgisayar programları (ImageJ görüntü işleme yazılımı) yardımıyla yapılan ölçümler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Ayrıca periyodik takip sonucu doğal ortamlarda yapılan ölçüm ve analizler çeşitli çizelgelerle ve şekillerle sunulmuştur. Bu amaçla iklim, habitat, konum, tür farklarına göre morfolojik olarak; Bitki boyu, internod boyu, gövde çapı, anatomik olarak trake ve trakeidlerin ebatları, yayılımları gibi değişkenler ölçülmüştür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Antakya çalgı yapımında kullanılan 21 familyaya ait 37 bitki türü teşhis edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Araştırma bitkileri

No:	Familya	Bitkinin bilimsel adı	Türkçe adı
1	Aceraceae	<i>Acer platanoides</i> L.	Akçaağaç
2	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Zakkum
3	Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Şimşir
4	Caprifoliaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Dağdağan
5	Cucurbitaceae	<i>Lagenaria sceraria</i> (Molina) Standl.	Su Kabağı
6	Cupressaceae	<i>Juniperus excelsa</i> M. BIEB. subsp. <i>excelsa</i>	Boz ardıç
7	Cupressaceae	<i>Juniperus foetidissima</i> WILLD.	Kokulu ardıç
8	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i> L.	Dikenli ardıç
9	Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	Kızılcık
10	Corylaceae	<i>Carpinus orientalis</i> MILLER	Gürgen
11	Fagaceae	<i>Fagus orientalis</i> LIPSKEY	Kayın
12	Fagaceae	<i>Quercus cocifera</i> L.	Meşe
13	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz
14	Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	Akdut
15	Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Karadut
16	Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Murt
17	Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i> L.	Dişbudak
18	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Kamış
19	Pinaceae	<i>Abies cilicica</i> (Ant. et Kotschy) Carr. subsp. <i>cilicica</i>	Gök nar
20	Pinaceae	<i>Cedrus libani</i> A. RICH var. <i>libani</i>	Sedir
21	Pinaceae	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	Ladin
22	Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> MILLER	Halep çamı
23	Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> J. F. ARNOLD subsp. <i>nigra</i>	Kara çam
24	Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i> L.	Çınar
25	Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Nar
26	Rosaceae	<i>Amygdalus communis</i> L.	Badem
27	Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Kayısı
28	Rosaceae	<i>Prunus avium</i> L.	Kiraz
29	Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L.	Erik
30	Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes	Şeftali
31	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>dasyphylla</i>	Yabani erik
32	Rosaceae	<i>Pyrus sylvestris</i> Gray	Elma
33	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Turunç
34	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	Limon
35	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Portakal
36	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Kavak
37	Tiliaceae	<i>Tilia argentea</i> DESF. EX DC.	İhlamur

Antakya’da yetişen 37 tür bitki, 16 çalgının (Çizelge 4.2) yapımında kullanılmaktadır. Aynı tür bitkiler farklı çalgılarda ihtiyaca göre kullanılabilir. Çizelge 4.2’de ki çalgıların dışında bazı basit formlu çalgılar ve çalgı parçaları da yapılmaktadır.

Birden çok bitki kullanılarak yapılan çalgıların çeşitli kısımları özel olarak imal edilebilmektedir (Örnek: Mey çalgısının kamış (*Arundo donax*) ağızlığı, zurnanın kamış ağızlığı, bağlama eşiği, *Lagenaria sceraria*’dan yapılan rebab teknesi). Bu parçalar enstrüman icracıları tarafından yedek olarak bulundurulmak üzere talep edilirler. Ayrıca başka atölyelerde yapılan parçalarla birleştirilmek üzere şehir dışına gönderilen parçalardır.

Çizelge 4.2. Antakya’da üretilen ve çalışmada incelenen çalgılar

No:	Enstrüman (Çalgı) adı
1	Ney
2	Mey
3	Kaval
4	Zurna
5	Zamır (Argın)
6	Zamır mcvez (Çiftli argın)
7	Zamır tıvil (Uzun argın)
8	Şıbbebi (Çoban flütü)
9	Bağlama
10	Cura
11	Ud
12	Keman
13	Rebab (Kabak kemane)
14	Davul
15	Marakas
16	Kaşık

Basit formlu çalgılar ve parçaları:

- Düdük
- Baget

Çalışmada çok sayıda kişi ile görüşülmüş ve bilgileri alınmıştır. Yerel halk, müzisyenler ile özellikle alanında uzmanlaşmış ve tecrübeli çalgı yapım ustalarının bilgilerine başvurulmuştur. Çizelge 4.3.'te çalışmaya referans olan uzman kişilerin bilgileri verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışmaya referans olan kişiler

No:	Bilginin derlendiği kişinin adı	Cinsiyeti	Eğitimi	Yaşı	Kişinin Bilgi Kaynağı
1	Abdülhamit İstanbullu	E	İlköğretim	86	Kişisel Araştırma
2	Ahmet Karaver	E	İlköğretim	40	Atadan
3	Ali Randa	E	İlköğretim	45	Atadan
4	Ali Oduncu	E	İlköğretim	84	Sosyal çevre
5	Ali Zeynel Çiftçioğlu	E	Lise	47	Kişisel Araştırma
6	Atra Orak	K	İlköğretim	86	Atadan
7	Bereket Çiçek	E	İlköğretim	50	Atadan
8	Bilal Göktürk	E	Üniversite	40	Kişisel Araştırma
9	Cemil Kahiloğulları	E	Lise	56	Kişisel Araştırma
10	Ekrem Altınöz	E	İlköğretim	44	Atadan
11	Emin Saygılı	E	İlköğretim	53	Ustadan
12	Ercan Polat	E	Üniversite	44	Kişisel Araştırma
13	Fuat Güzel	E	İlköğretim	58	Ustadan
14	İzzet Özkan	E	Lise	48	Atadan
15	Mehmet Ali Bal	E	İlköğretim	65	Ustadan
16	Mehmet İstanbullu	E	İlköğretim	56	Ustadan
17	Mehmet Özkan	E	İlköğretim	30	Atadan
18	Mithat Gözel	E	Üniversite	61	Sosyal çevre
19	Nahide Oduncu	K	Lise	39	Atadan
20	Orhan Kaba	E	İlköğretim	31	Ustadan
21	Özhan Özgün	E	Üniversite	33	Sosyal çevre
22	Panos Çaparyan	E	Lise	83	Ustadan
23	Raci Bastacı	E	Üniversite	55	Okuldan
24	Selahattin Eroğlu	E	İlköğretim	58	Kişisel Araştırma
25	Selim Aslanyürek	E	İlköğretim	85	Atadan
26	Servet Baybo	E	Lise	37	Kişisel Araştırma
27	Süleyman Çiçekçioğlu	E	Lise	65	Atadan
28	Ulaş Gözel	E	Lise	38	Atadan
29	Vasil Kahiloğlu	E	İlköğretim	87	Atadan
30	Yusuf Çimen	E	İlköğretim	51	Ustadan
31	Zekeriya Kaba	E	İlköğretim	44	Atadan

Enstrüman yapımında kullanılan 37 bitkinin, referanslara göre kullanıldığı enstrümanlar Çizelge 4.4.'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitkilerin çalgılarda kullanımı

No:	Bitkinin bilimsel adı	Türkçe adı	Kullanıldığı çalgı	Referans kişi
1	<i>Acer platanoides</i>	Akçaağaç	9,10,11,13	1,3,8,11,12,15,16,18,27,28
2	<i>Nerium oleander</i>	Zakkum	3	4,19,22,24,25
3	<i>Buxus sempervirens</i>	Şimşir	9,10,11,12,16	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
4	<i>Viburnum opulus</i>	Dağdağan	2	5
5	<i>Lagenaria sceraria</i>	Su Kabağı	12,15	7,27
6	<i>Juniperus excelsa</i>	Boz ardıç	9,10	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
7	<i>Juniperus foetidissima</i>	Kokulu ardıç	9,10	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
8	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Dikenli ardıç	9,10	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
9	<i>Cornus mas</i>	Kızılcık	8	26
10	<i>Carpinus orientalis</i>	Gürgen	9,10,11,12,14	1,2,3,8,10,11,12,15,16,18,20,27,28,31
11	<i>Fagus orientalis</i>	Kayın	9,10,11	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
12	<i>Quercus cocifera</i>	Meşe	8,14,16	2,20,24,26,31
13	<i>Juglans regia</i>	Ceviz	9,10,11,14	1,2,3,8,11,12,15,16,18,20,27,28,31
14	<i>Morus alba</i>	Akdut	9,10,11	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
15	<i>Morus nigra</i>	Karadut	9,10,11	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
16	<i>Myrtus communis</i>	Murt	14	2,20,31
17	<i>Fraxinus excelsior</i>	Dişbudak	9,10,11	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
18	<i>Arundo donax</i>	Kamış	1,2,3,4,5,6,7,8	4,5,6,8,9,14,15,17,19,22,24,25,26,29
19	<i>Abies cilicica</i>	Göknar	9,10,11	1,3,8,11,12,15,16,18,27,28
20	<i>Cedrus libani</i>	Sedir	9,10,11	1,3,16,28
21	<i>Picea orientalis</i>	Ladin	9,10,11,13	1,3,8,10,11,12,15,16,18,23,27,28
22	<i>Pinus halepensis</i>	Halep çamı	14,16	2,20,31
23	<i>Pinus nigra</i>	Kara çam	14,16	2,20,31
24	<i>Platanus orientalis</i>	Çınar	9,10,11	1,3,8,10,11,12,15,16,18,27,28
25	<i>Punica granatum</i>	Nar	14	2,20,31
26	<i>Amygdalus communis</i>	Badem	14	2,20,31
27	<i>Prunus armeniaca</i>	Kayısı	2,7,8	5,14,17,26
28	<i>Prunus avium</i>	Kiraz	9,10	1,16,28
29	<i>Prunus domestica</i>	Erik	2,7,8	5,14,17,26
30	<i>Prunus persica</i>	Şeftali	11,12	8,11,27
31	<i>Prunus spinosa</i>	Yabani erik	2,7,8	5,14,17,26
32	<i>Pyrus malus</i>	Elma	11,12,16	6,8,11,24,27
33	<i>Citrus aurantium</i>	Turunç	14	2,20,31
34	<i>Citrus limon</i>	Limon	9,10,14	2,20,31
35	<i>Citrus sinensis</i>	Portakal	14	1,2,11,20,31
36	<i>Populus alba</i>	Kavak	14	20,31
37	<i>Tilia argentea</i>	İhlamur	9,10,11	1,16

4.1. Kullanıldıkları Çalgı Gruplarına Göre Bitkiler ve Morfolojik Özellikleri

Enstrümanlar değişik şekil ve ölçülerde yapılırlar. Kullanılan bitkiler de ihtiyaç duyulan yapıyı sağlayacak nitelikte olmalıdır. Çalgı yapımında kullanılan bitkilerde nitelikleri sağlayan farklar, morfolojik ve anatomiktir. Genelleme yapılacak olursa, çalgı kısımları akustik (Ses sağlayan) ve mekanik (Ayar, denge, direnç gibi ihtiyaçları sağlayan) olarak iki gruba ayrılırlar. Akustik kısımlarda ses iletkenliği yüksek bitkiler öncelikli iken, mekanik kısımlarda dayanıklı bitkiler önceliklidir. Ancak bazı çalgılarda (Ney, kaval) akustik ve mekanik kısım aynıdır.

Çalgı yapımcılarının bazıları, morfolojik olarak benzettiğinden ve bilimsel dayanaklar kullanmadığından, kullandıkları bitkileri yanlış isimlendirebilmektedirler. Bu durum, ustaların gösterdiği bitki adlarına karşılık yapılan teşhislerde görülmüştür. Örneğin çoğu kişi tüm açık tohumluları çam olarak adlandırmaktadır. Yine kayın ağacına sıklıkla gürgen denmesi duruma örnektir. Meyvesi yenen bitkiler de ise hatalı isimlendirme çok azdır. Bazı ustalar tarafından aynı tür olmasına rağmen morfolojik farklar nedeniyle farklı tür olarak tanımlanan bitkilerde sıkça görülmüştür. Örneğin *Arundo donax* bireyleri ebatlarına göre çakal, dişi ve erkek kamış olarak gruplandırılabilir. Çalışmamızda, araştırılan bitkiler, ustaların yönlendirmesi ile, Hatay ilinin ilçe ve köylerinden çok sayıda örnekle karşılaştırılarak hata riski azaltılmaya çalışılmıştır.

4.1.1. Üflemeli Çalgılar:

Nasıl bir bitki üflemeli çalgı olabilir? Bir üflemeli çalgı temelde içi boş silindir şeklinde bir gövdeden oluşur. İçi boş silindiri bitkilerden elde etmenin, iki yolu vardır: Odundan oymak (Örnek: Kaval) ya da doğal olarak içi boş silindir şeklinde gövdeye sahip bitkileri kullanmak (Örnek: Ney). Üflemeli çalgıların bazılarında hem odunu oyulan, hem de içi boş-silindirik yapılı bitkiler bir arada kullanılır (Örnek: Mey).

Kaval ve ney gibi silindirik yapılı enstrümanlarda silindirin ağız kısmından üflenince oluşan hava sütunu, silindirin kenarlarına çarparak titreşimler oluşturur. Biz bu titreşim dalgalarını ses olarak algılarız. Ayrıca mey gibi çalgılarda kamış (*Arundo donax*) ağızlığın çarpma-temas yoluyla sızılı bir ses üretmesi söz konusudur.

İstenen fiziksel yapıyı ve sesi sağlayan bitki sayısı sınırlıdır. Çalışma alanımızda tespit edilen üflemeli çalgılar; Ney, mey, zurna, kaval, şibbebi, zamir, çifli zamir, uzun

zamır'dır. Bu çalgıların yapımında kullanılan başlıca bitki *Arundo donax*'tır. *Prunus domestica* (Erik), *Prunus armeniaca* (Kaysı) odunları oyularak silindir haline getirilip kullanılan başlıca bitkilere örnektir..

İçi boş silindir şeklinde gövde koşulunu, geniş öz boşlukları sayesinde neredeyse tüm Poaceae familyasına ait bitkiler sağlar. Ancak bu koşul, müzikal ses çıkarabilmek için tek başına yeterli değildir. Silindir kenarının kalın olması, bu kalınlığın gövde boyunca homojen olması, gövdenin üretilecek enstrümana uygun uzunluk ve çapta olması, en önemlisi de, silindirin sert bir yapıda olması gibi başka koşullar da vardır. Tüm bu koşulları sağlayan birkaç Poaceae cinsi vardır: Phyllostachys türleri yani bambular, morfolojik olarak bambulara çok benzeyen Pseudosasa, Arundinaria gibi bazı cinslere mensup bitkiler ve Arundo, özellikle *Arundo donax* yani kamış.

Yöremiz üflemeli çalgılarında en çok kullanılan bitki *Arundo donax*:

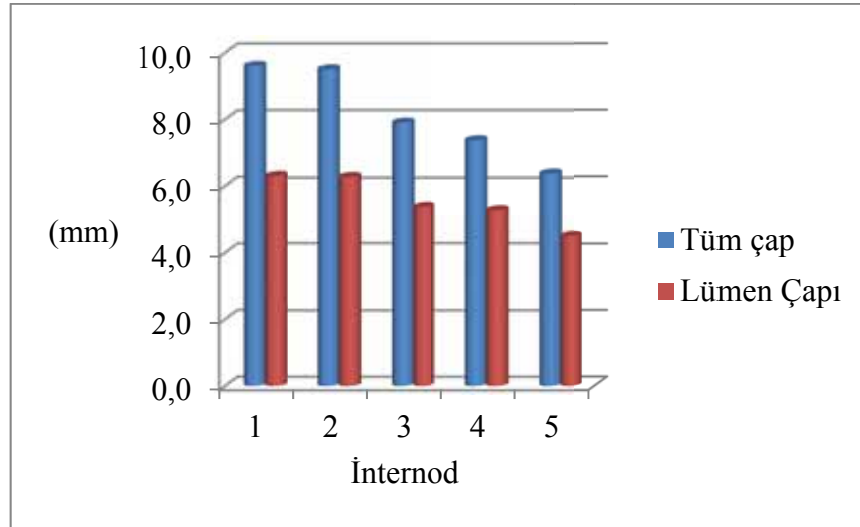
Genel olarak halk arasında kamış ya da kargı adıyla birbirine benzediğinden birçok tür yanlış olarak ney kamışı olarak tanımlanmaktadır. Bunların başında *Phragmites australis* ve *Arundo pliniana* gelmektedir. Özellikle aynı cins olmasına ve morfolojik olarak çok benzemesine rağmen *Arundo pliniana*, ney ya da herhangi bir enstrümanın yapımında kullanılamaz. Ney yapımı için morfolojik olarak gereken özellikleri taşımadığı gibi, mey ya da zurna gibi ses çıkmasını sağlayan ağızlık yapımında da kullanılamaz. Farklı boy ve ebatlarda olsa da *Arundo donax* sahip olduğu anatomik ve morfolojik özellikleri sayesinde, birçok enstrümanın hammaddesidir. Özellikle lümen çapının genişliği önemlidir ve *Arundo donax* türünün önemli özelliklerinden biride lümenin geniş olmasıdır. Geniş lümen sadece nod bölgelerinde kapalıdır. Şekil 4.2 ve 4.3'te yapılan mukayesede, Belen İlçesi'nde aynı noktadan alınan bir *Arundo pliniana* ile bir *Arundo donax* karşılaştırılmıştır. Bu iki birey niteliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için morfolojik olarak birbirine yakın ebatlarda seçilmiştir. Veriler tam orta noktadaki ardışık 5 internod üzerinden ölçülerek alınmıştır. Tablolara bakıldığında internod boyu ve gövdenin kabuksuz tüm çapı yakın ölçülerdedir. Ancak lümen çapı ve et kalınlıkları arasında iki türde çok büyük rakamsal farklılıklar görülmektedir. *Arundo donax*'ta et kalınlığı tüm çapın yaklaşık 1/9'u oranındadır ve lümen tüm çapın yaklaşık %90' lık kısmını oluşturmaktadır. Buna karşılık *Arundo pliniana* örneğinde, et kalınlığı tüm çapın yaklaşık 1/3'ü oranındadır ve dolayısıyla

lümen tüm çapın yaklaşık %65'ini oluşturmaktadır. şekil 4.1.'de *Arundo donax* (Geniş) ve *Arundo pliniana* (Dar) gövdeleri, aynı karede görülmektedir.



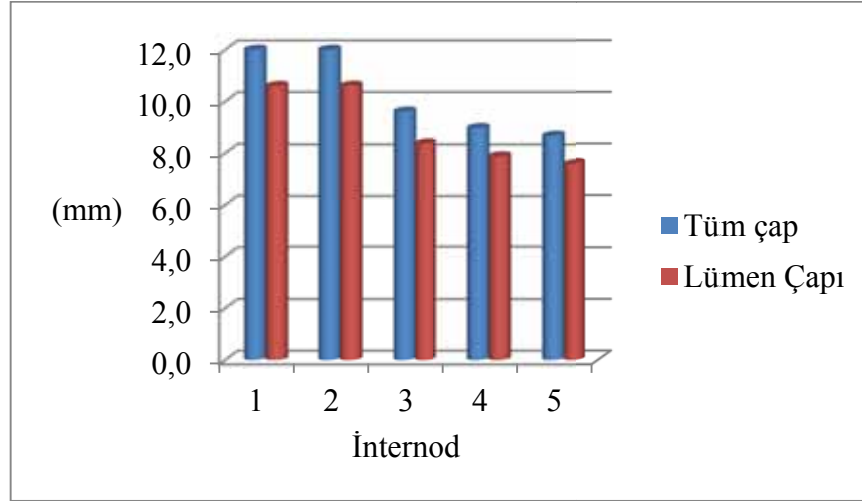
şekil 4.1. *Arundo donax* (Geniş) ve *Arundo pliniana* (Dar) gövdeleri

	<i>Arundo pliniana</i> (mm)			
	İnternod uz.	Tüm ap	Lümen apı	Et kalınlığı
İnternod 1	166	9,6	6,3	3,3
İnternod 2	173	9,5	6,3	3,2
İnternod 3	120	7,9	5,4	2,5
İnternod 4	90	7,4	5,3	2,1
İnternod 5	85	6,4	4,5	1,9
Ortalama	126,8	8,16	5,56	2,6



şekil 4.2. *Arundo pliniana*'da internod ölçüleri

	<i>Arundo donax</i> (mm)			
	İnternod uz.	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
İnternod 1	155	12,0	10,6	1,4
İnternod 2	153	12,0	10,6	1,4
İnternod 3	140	9,6	8,4	1,2
İnternod 4	113	9,0	7,9	1,1
İnternod 5	100	8,7	7,6	1,1
Ortalama	132,2	10,26	9,02	1,24



Şekil 4.3. *Arundo donax*'ta internod ölçüleri

Bu verilerden yola çıkarak *Arundo donax*'ın çalgı yapımında aranan çok önemli bir özellik olan geniş bir lümeneye doğal olarak sahip olduğunu söylemek mümkündür. Geniş lümen ister kamış üflemeli (ses çıkması sağlayan ağızlık kısmı kamıştan) olsun, ister ney gibi bütün gövdesi kamıştan olsun, tüm üflemeli çalgılarda temel ihtiyaçtır. Çalgı ne olursa olsun, kullanılan kamışın ve lümenin genişliği arttıkça çıkan ses kalınlaşır, kamış inceldikçe çıkan seste incelir.

Bambu türlerinin anavatanı Uzakdoğu'dur o yüzden bu bölgedeki geleneksel üflemeli çalgılar, örneğin neye çok benzeyen bir enstrüman olan Japon Shakuhachi'si bambudan yapılır. Güney ve Doğu Asya'da ise *Arundo* türleri doğal yayılış gösterir. O nedenle bu bölgelerin geleneksel üflemeli çalgılarının çoğu *Arundo donax*'tan yapılır.

Arundo donax'ın genel özellikleri:

- Boyu 1,5-5 m arasında değişen basit ya da kısa yan dallar veren dik bir gövdeye sahiptir.

- Belirgin nodları olan, internod uzunlukları 4 cm'den 40 cm'ye kadar farklı değerlerde olabilen tipik bir Poaceae bitkisidir.
- Gövde çapı 1-4 cm arasında değişir.
- Gövde genellikle basittir ancak nod bölgelerinde yer yer yaprak kümeleri veren sürgünlere rastlanır.
- Yapraklar soyulduktan sonra kısa ve düzenli boğumları görünen işlenmemiş gövdelere sahiptirler.

Ney: Tamamı *Arundo donax* (Kamış) gövdesinden yapılan bir çalgıdır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Ney

Üflenilen ucunda başpare adı verilen küçük bir parça bulunur. Başpare manda boynuzundan ya da şimşir ağacından (*Buxus sempervirens*) yapılır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *Buxus sempervirens* (Şimşir) başpare

Bir kamışın ney yapımına uygun olup olmadığını aynı zamanda üretilecek neyin tipini belirleyen başlıca morfolojik karakter internod mesafesidir.

Sekizi natürel (ana ses) ve beşi ara (mabeyn) ses veren toplam 13 farklı ney çeşidi vardır. Bu ney çeşitleri arasındaki ses farkı öncelikle internod mesafesi ile ayrıca

gövde çapı ve gövde çeperinin kalınlığı ile ilişkilidir. Hemen hemen aynı hacimde ve aynı kalınlıkta olan gövdeleri kıyasladığımızda diyebiliriz ki boğum aralığı kısaldıkça ses de incelir. Bir ney, tipi ne olursa olsun mutlaka 9 boğumdan oluştuğu için ses inceldikçe boğum aralığının kısılmasına paralel olarak boyu da kısılır. Neylik bir kamışta olması gereken internod uzunluğu neyin tipine bağlı olarak 55-110 mm'dir. *Arundo donax*'ta internod mesafesinin 40 cm'e kadar çıkabileceği ve genelde 15 cm civarında olduğu düşünülürse ideal bir kamışta internod uzunlukları ortalamaya göre kısadır. Internod uzunluğunun düzenli oluşu en az uzunluk değeri kadar önemli bir özelliktir.

Bir ney üzerinde bir tanesi arkada 6 tanesi önde olmak üzere 7 delik vardır. Bu delikler tabi ki rastgele yerlere açılmazlar. Neyden istenen sesin alınabilmesi için, her bir delik arasında belli mesafelerin olması gerekir. Deliklerin en alttaki üç boğumda, her bir boğumda iki tane olacak şekilde dağılım göstermesi gerekir. Şayet internod uzunluğu yapılacak ney için belirlenmiş olan kriterlere uygun olmazsa ya da internodlardan biri uygun olur da ardından gelen bir diğeri uygun olmazsa, deliklerin kayması ya da bir nod bölgesine gelmesi kaçınılmaz olur. İnsan elinden ya da makineden çıkmış bir alette bu kadar düzenli boğumlar elde etmek kolaydır ama bunun bir canlı olduğunu, nod bölgelerindeki interkalar meristemler sayesinde her bir internodun belli bir aşamaya kadarda olsa diğerlerinden bağımsız bir büyüme gösterebileceğini üstelik bu büyümenin sayısız ekolojik faktörden etkilenebileceğini düşündüğümüzde ideal bir neylik kamış bulmanın ne kadar zor olduğunu anlayabiliriz.

Üstelik, internod uzunluğunun istenen ölçülerde olması ve düzenli olması da yeterli değildir. Gövde üzerindeki tomurcuk ya da sürgün izlerinin derin olmaması gerekir. Çünkü derin olmaları halinde gövde silindirisinin içindeki boşluğun simetrisi bozulacak, ses dalgaları düzenli titreşimler yapamayacaklardır. Yaptığımız gözlemlerde, Hatay dışından gelen kamışlarda derin tomurcuk izleri sıkça görülmüştür. Şekil 4.6'da arkada duran Samandağ kamışları ve önde derin sürgün izine sahip Aydın ilinden bir kamış görülmektedir.



Şekil 4.6. Hatay ve Aydın'dan örneklenen kamışlarda tomurcuk ve sürgün izleri



Şekil 4.7. Ney yapımçıları Servet Baybo ve Cemil Kahiloğulları



Şekil 4.8. Ney yapımçıları Mehmet Ali Bal ve Bilal Göktürk

Ney yapımçıları ve icracılarına göre Samandağ kamışlarının ney için gerekli özelliklerine bir de iç yapısından bakmak gerekmektedir. Kamış internodları, nodlara ve aşağı doğru gidildikçe küçük daralmalar göstermektedirler. Bundan dolayı kamış

gövdesinin içindeki kapalı nod bölgelerinin açım yapılırken tamamen yok edilmemesi gerektiğini belirtmektedirler. Açma işleminin, internodlar arasındaki çok küçük genişlik farklarını telafi edecek şekilde, nodların en dar olanı baz alınarak, hepsinin aynı genişliğe geleceği kadar yapılması gerekmektedir. Bu noktada da Samandağ kamışının diğer bölgelere göre çok az sapma gösteren düzenli internod ve nod genişlikleri, yapımı çok kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında internodlara içten bakıldığında düzgün bir lif yayılımı görülmektedir (Şekil 4.9). Neyzen ve ney yapımcılarına göre kamışın özellikleriyle birlikte, nod bölgelerinde çok ince bırakılan halkalar ve bu liflerin doğal dokusu neyin kendine has mistik sesini sağlamaktadır (Şekil 4.10). Aksi takdirde plastikten yapılacak bir neyinde benzer ses vermesinin mümkün olabileceğini belirtmektedirler.



Şekil 4.9. Kamışın (*Arundo donax*) iç dokusu



Şekil 4.10. *Arundo donax*'ın nod bölgesi ve nodları açılmış hali

Teknik ölçülere uygun olacak şekilde, bir kamışın gövdesinin orta-orta üstü kısmında dokuz boğum kesilerek ve içi oyulup açılarak ana hatları oluşturulur. Kamışın silindirik yapısının da düzgün olması gerekir. Ardından nota delikleri açılır ve başlığı takılarak hazır hale getirilir. Ney yapılacak kamışın toplanması da ayrı bir önem taşır. Kamışlar sonbahar döneminde toplanmakta, özellikle olgunlaşma emarelerini taşıyan

bireyler seçilmektedir. Bu emareler, gövde ve yaprakların kurumuş olması, rengin iyice yeşilden sarıya dönmüş olması, püsküllerin (çiçek) sararmış olmasıdır. Ancak kamışın tam olarak kurumamış olması tercih edilmektedir. Vaktinden önce toplanan bireylerde, gövde buruşur ve ney yapılamaz. Bunun nedeni, bitkide henüz parankima dokusunun fazla, sklerenkima dokusunun az olmasıdır. Parankima su içeriği yüksek hücrelerden oluştuğu için, erken toplamada su kaybı büzüşme olarak morfolojiye yansır. Ölüme yakın süreçte iyice artan ve sertlik sağlayan sklerenkima hücreleri ise kalın çeperli ve iyice ligninleşmiştir. Sonuçta erken evrede toplanan bireyler, direnç ve akustik sağlayan sklerenkimanın yeterince artmamasından dolayı ney yapımında kullanılsalar bile, kısa sürede kullanılmaz hale gelecektir. Oysa doğru kamıştan yapılacak bir ney uzun yıllar kullanılabilecektir. Şekil 4.11’de erken toplanan ve buruşarak kullanılmaz hale gelen ney kamışları görülmektedir.



Şekil 4.11. Erken toplanan kamışlar

Samandağ kıyısında yetişen kamışların dünyanın en iyi ney kamışları olduğu birçok ney yapımcısı ve icracısı tarafından vurgulanmıştır. En iyi olduğu bir özelliğinin de kabuk (Anatomik olarak epiderma ve altındaki sklerankimatik endoderma’ya denk gelir) yapısı olduğu belirtilmektedir. Samandağ kamışının kabuğunun, neyin ömrünü uzatan doğal bir koruyucu olmasının yanında, sesinin de stabil (Değişken olmayan, dengeli) olmasını sağladığı, uzman neyzenler için bunun çok önemli olduğunu ifade etmektedirler. Kıyaslamalı anatomik kesitlerde (Şekil 4.108) gerçekten de Samandağ kamışında bahsi geçen anatomik bölgenin, yoğun sklerankimatik yapısı ile buna rağmen lümeni kapanmamış hücreleriyle diğer bölgelerden toplanan kamışlardan farklı bir özelliğe sahip olduğu görülmüştür. Bu yönüyle de ney çalışmamızda özel bir yer tutmaktadır.

İyi bir ney kamışında aranan genel kriterlerin en önemlisi yapımıcılar tarafından boğum olarak adlandırılan internod (iki nod arasındaki uzunluk) uzunluğudur. Yapılacak neyin teknik olarak istenen sesleri verebilmesi için çeşidine göre farklı uzunluklarda olması gerekmektedir. Internodların kısa ve birbirine yakın boylarda (düzenli) olması özellikleri ise hepsi için geçerli ve gereklidir. Bir ney bitkinin dokuz boğumundan yapılmaktadır. Bu dokuz boğumun (internod) uzunluklarının hangi tip ney olursa olsun 55 mm ile 110 mm arasında olması gerekmektedir. Samandağ deniz kıyısının bu yöndeki ayrıcalığının en belirgin yönü aranan kriterlere uygun olabilecek *Arundo donax* (Kamış) miktarının popülasyonlarda bulunma yoğunluğudur. Samandağ Deniz kıyısında, Asi nehrinin denize döküldüğü yerin Kel dağı yönünde bulunan 6 popülasyonda ve çeşitli lokalitelerden 12 popülasyonda yapılan ölçümler belirgin farklar göstermektedir. Tamamı *Arundo donax* türüne ait popülasyonlar üzerine aynı tarihlerde yaptığımız çalışmanın verileri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Veriler rastgele seçilen 18 popülasyonda yapılan sayım ve internod ölçümleriyle elde edilmiştir. Çizelgedeki istatistiki verilerden anlaşılabileceği gibi Samandağ'ın denize yakın yerlerinde ki popülasyonlarda, internod uzunluğu bakımından ney olmaya uygun olabilecek birey sayısı belirgin bir oranda fazladır. Bu da göstermektedir ki, bölgedeki kamışlar çok farklı ekolojik etkenlerin sonucunda genel olarak kısa ve düzenli nod aralıklarına sahip olmaktadır (*Arundo donax* türü için anormal, ney yapımı için ideal morfoloji). Bir önemli ayrıntıda, Samandağ Deniz bölgesinde, küçük popülasyonlardaki bireylerin uygunluk yüzdesi oranının fazla olmasıdır. Çizelge 4.5'e bakacak olursak kalabalık popülasyonlarda %20 civarlarında olan oranlar, küçük gruplarda belirgin oranda yüksektir. Bu durum, küçük gruplardaki bireylerin bölgenin ekolojik faktörlerinden fazlaca etkilendiklerini göstermektedir.

Çizelge 4.5. Ney yapımına uygun kamışların popülasyonlarda bulunma oranları

Gözlem Yeri	Birey	Aranan özelliklere uygun birey	Yüzde oran
Samandağ, Deniz	4	4	100,0
Samandağ, Deniz	55	11	20,0
Samandağ, Deniz	23	6	26,1
Samandağ, Deniz	11	7	63,6
Samandağ, Deniz	72	14	19,4
Samandağ, Deniz	15	5	33,3
Toplam	180	47	26,1
Samandağ, Merkez	41	2	4,9
Samandağ, Merkez	17	0	0,0
Samandağ, Merkez	13	1	7,7
Samandağ, Merkez	27	3	11,1
Samandağ, Tavla	30	4	13,3
Antakya, Merkez	21	1	4,8
Antakya, Merkez	34	2	5,9
Reyhanlı, Demirköprü	44	0	0,0
Reyhanlı, Demirköprü	6	0	0,0
Antakya, Gümüşgöze	53	0	0,0
Antakya, Serinyol	19	0	0,0
Antakya, Serinyol	11	1	9,1
Toplam	316	12	3,8

Samandağ deniz şeridindeki gözlemlerimiz sonucunda, bölgedeki kamışların vejetatif dönemi diğer bütün bölgelerdeki kamışlardan önce tamamlayıp generatif döneme çok önce girdiği görülmüştür. Bu amaçla aynı tarihlerde farklı noktalarda yaptığımız fotoğraf çekimleri ve gözlemlerle *Arundo donax* popülasyonları mukayese edilmiş ve net bulgular edinilmiştir. Aradaki farkı *Arundo donax* popülasyonlarına ait resimlerle açıklayacak olursak; Şekil 4.12’de Samandağ Deniz kıyısında Asi nehri ile Kel dağı arasında ve 4.13’te Samandağ Çevlik’te kurumuş ve vejetatif dönemi tamamlamış popülasyonlar görülmektedir. Bölge popülasyonlarında ki bireyler generatif döneme yaklaşık olarak 1,5-3 ay erken girmektedir. Resimlerde bakıldığında bitkilerin çiçeklerinde glumalar açılmış ve generatif süreç başlamıştır. Rüzgar yoluyla tozlaşan *Arundo donax*’lar için ekim ayı normal koşullarda döllenme için erken bir

tarihtir. Buna rağmen bu bölgedeki bireyler generatif süreci tamamlamış ya da tamamlamak üzeredirler. Bu durum bitkilerin ekstrem koşullarda neslin devamı için generatif dönemi erken ve hızlı geçirme eğilimi özelliğini göstermektedir. Şekil 4.14-4.23'te Samandağ ile aynı tarihte çeşitli habitatlarda fotoğraflanan *Arundo donax* popülasyonları görülmektedir. Bu popülasyonların bireyleri henüz vejetatif dönemde ve çiçekleri kapalıdır. Hatta bazı bölgelerde, örneğin Serinyol ve Gümüşgöze'de çiçeklenme süreci çok erken evrededir. Bu bilgilerden yola çıkarak, ney yapımına uygun olabilmesi için en önce olgunlaşıp belirgin bir sertliğe ulaşması gereken kamışların Samandağ deniz hattında bu süreci farklı ve erken tamamladığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.12. Samandağ Deniz



Şekil 4.13. Samandağ Çevlik



Şekil 4.14. Antakya Merkez



Şekil 4.15. Serinyol



Şekil 4.16. Mağaracık Köyü



Şekil 4.17. Demirköprü Köyü



Şekil 4.18. Tavla Köyü



Şekil 4.19. Konuk Köyü



Şekil 4.20. Kuşalanı Köyü



Şekil 4.21. Karaçay Köyü



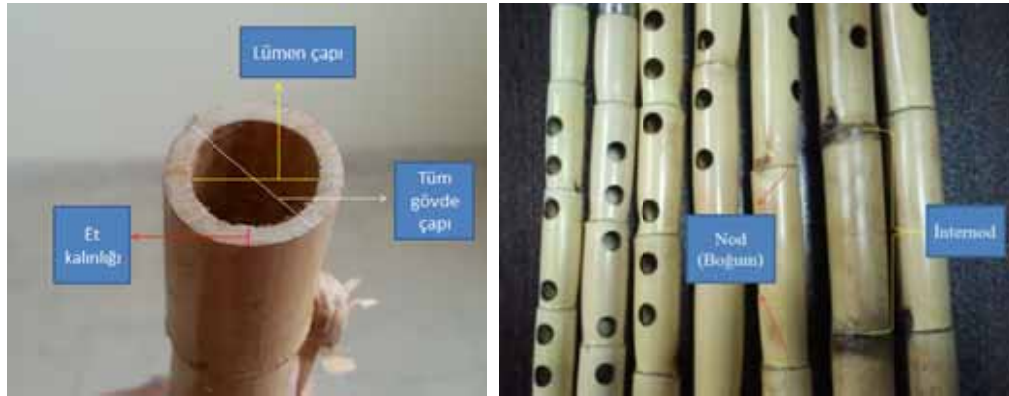
Şekil 4.22. Gümüşgöze Köyü



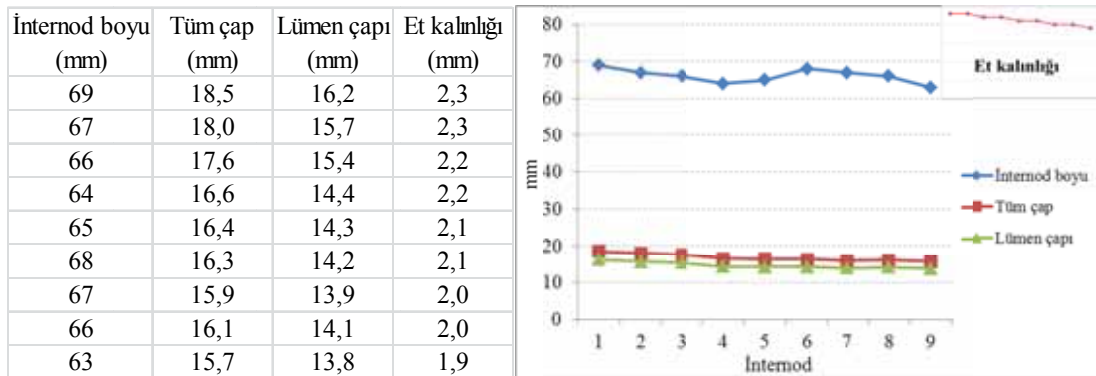
Şekil 4.23. İskenderun

Samandağ deniz hattı (Asi Nehri-Kel dağı arası) ile farklı 6 bölgenin 5'er ayrı popülasyonundan toplanan 5'er ve toplamda 25'er örnekten seçilen en uygun 5'er kamışın sayısal verileri şekil 4.25-59'da verilmiştir. Veriler ney yapımcılarından alınan bilgilere göre belirlenen ardışık dokuz internod üzerinden alınmıştır. Bu internodlar kamışın orta kısmına denk gelmektedir. Tablolarda verilerin rakamsal olarak yakınlığı ney yapımına uygunluk olasılığını arttırmaktadır. Grafiklerde 4 ayrı veri çizgisi verilmiştir. Bu 4 veri; İternod uzunluğu, yaprak kınları soyulmuş halde tüm çapı,

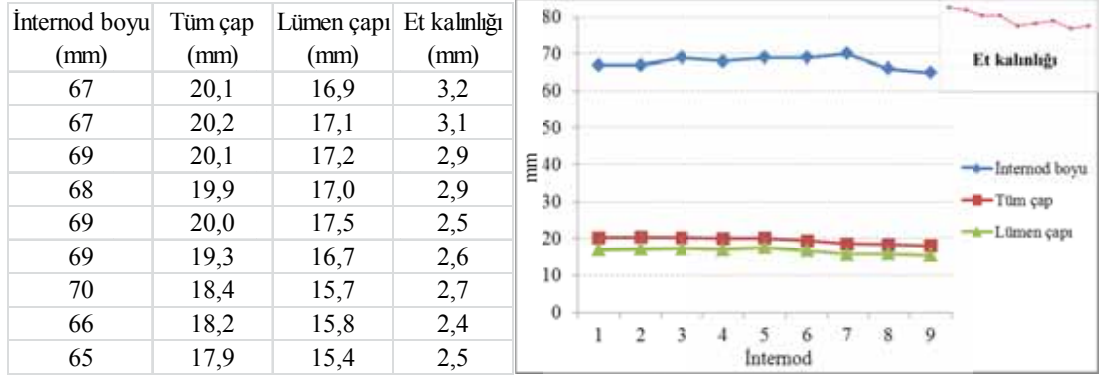
lümen çapı ve et kalınlığıdır. Veri izgilerindeki yataylık ve birbirine paralellik ney kamışı olarak kalitenin artması anlamına gelmektedir. Paralellik bozuldukça düzenlilik ve dolayısıyla ney yapımına uygunluk azalacaktır. Samandağ Deniz hattından toplanan kamışlarda, grafiklerde de görüleceği gibi internod uzunluğu, tüm çap, lümen çapı ve et kalınlığı arasındaki veri ilişkisi, yatay ve paralellik açısından en uygun sonuçları vermektedir. Yatay-paralel çizgiler, ney yapımı için gereken düzenli silindirik morfolojiyi ifade etmektedir. Antakya, Samandağ Merkez, Adana, Mersin, Serinyol, İşkenderun ve Reyhanlı kamışlarının verileri ise grafiklerde dikey açılı ve düzensiz görülmektedir. En uygun olabilecek bireyler seçilmesine rağmen, bireylerin bazıları en başta 55-110 mm aralığındaki internod boyu koşulunu dahi sağlamamaktadır. Ölçülen internod uzunluğu, tüm gövde çapı, et kalınlığı ve lümen çapı şekil 4.24.'te görülmektedir. Her bölgenin örneklerinde ölçümü yapılan kısımların maksimum farkları izelge 4.6.-4.12.'de gösterilmiştir. Maksimum farkların artışı (zellikle internod boyunda) ney yapımı için olumsuz olarak tanımlanmıştır.



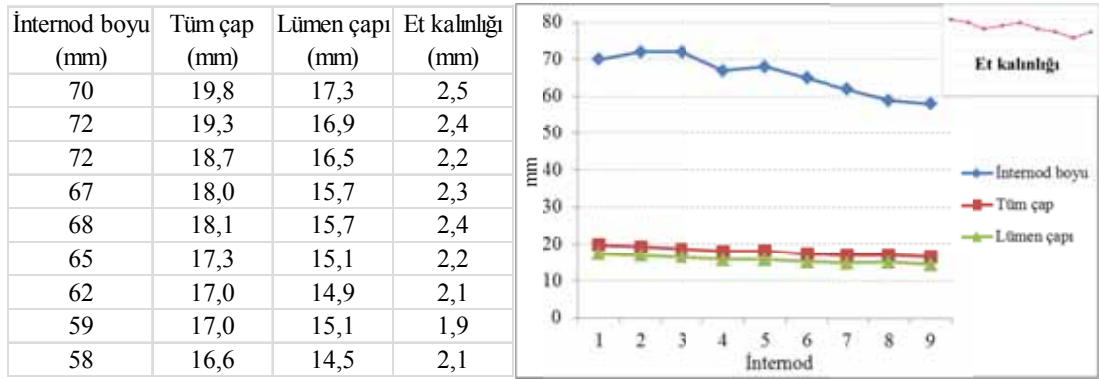
şekil 4.24. *Arundo donax*'ta ney yapımında ölçülen yapılar



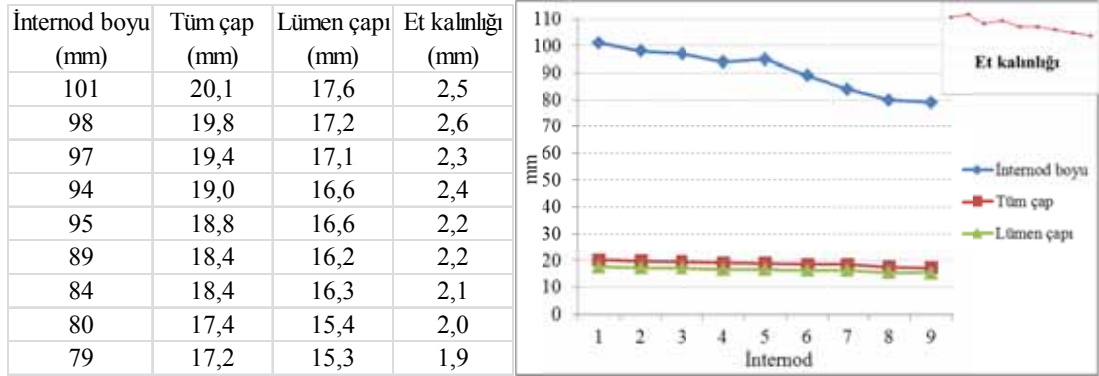
şekil 4.25. Samandağ Deniz rnek 1



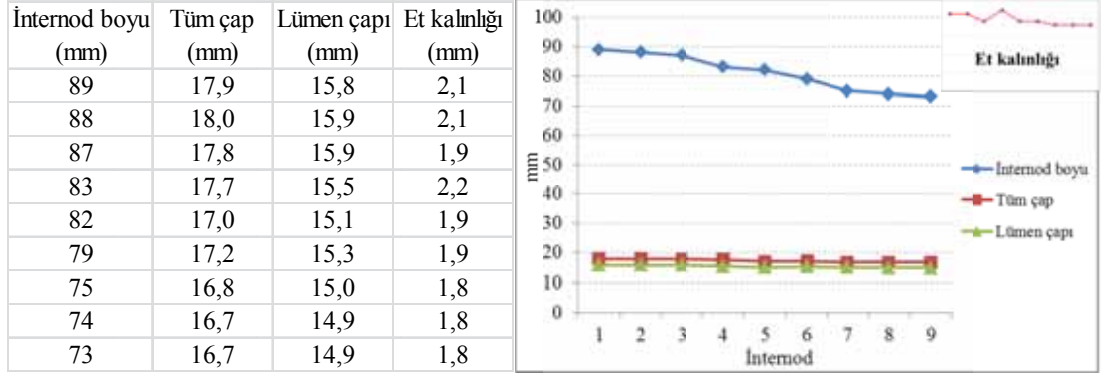
Şekil 4.26. Samandağ Deniz örnek 2



Şekil 4.27. Samandağ Deniz örnek 3



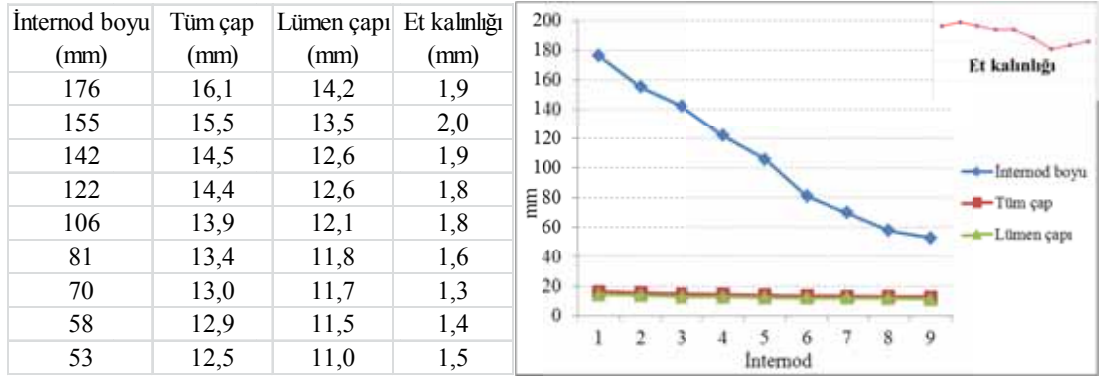
Şekil 4.28. Samandağ Deniz örnek 4



Şekil 4.29. Samandağ Deniz örnek 5

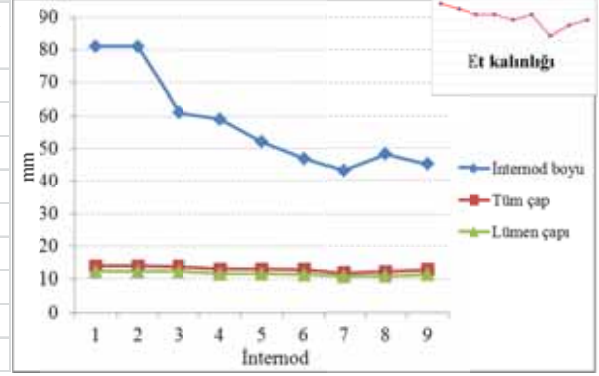
Çizelge 4.6. Samandağ Deniz örneklerinde maksimum farklar

	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	6	2,8	2,4	0,4
2. Birey	2	2,3	1,8	0,7
3. Birey	14	3,2	2,8	0,4
4. Birey	22	2,9	2,3	0,7
5. Birey	16	1,3	1,0	0,3
Ortalama	12	2,5	2,06	0,5



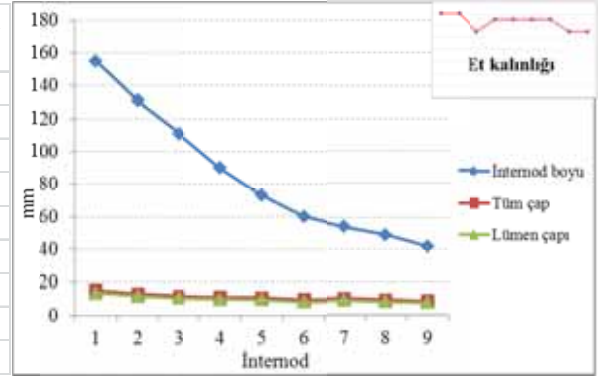
Şekil 4.30. Antakya örnek 1

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
81	13,9	12,2	1,7
81	13,9	12,3	1,6
61	13,8	12,3	1,5
59	13,0	11,5	1,5
52	12,9	11,5	1,4
47	12,8	11,3	1,5
43	11,9	10,8	1,1
48	12,2	10,9	1,3
45	12,8	11,4	1,4



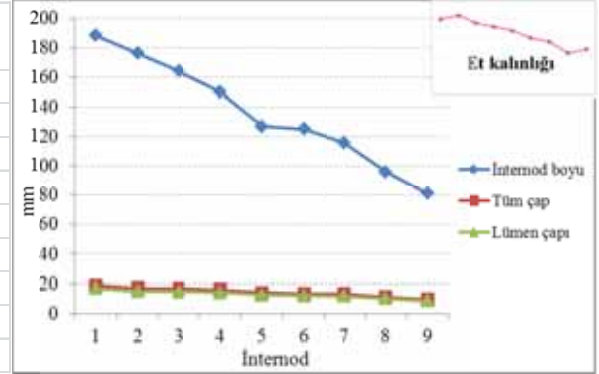
Şekil 4.31. Antakya örnek 2

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
155	15,1	13,7	1,4
131	13,2	11,8	1,4
111	11,7	10,6	1,1
90	11,1	9,8	1,3
73	10,9	9,6	1,3
60	9,6	8,3	1,3
54	9,9	8,6	1,3
49	8,9	7,8	1,1
42	8,3	7,2	1,1

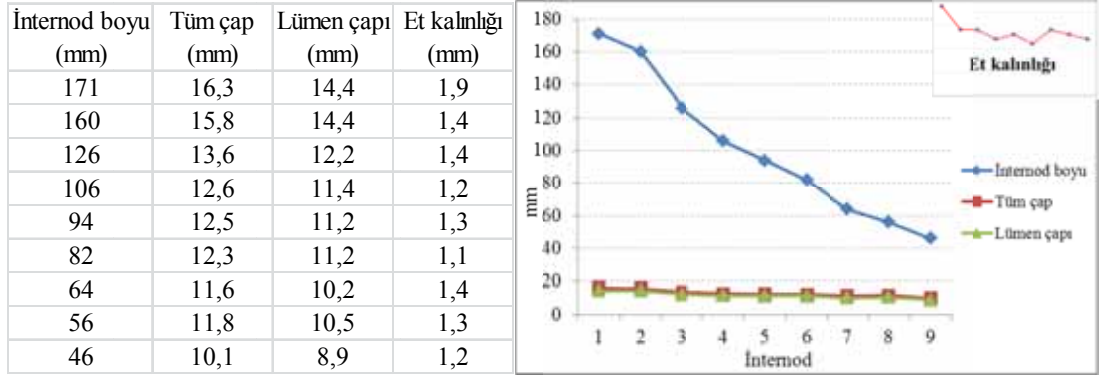


Şekil 4.32. Antakya örnek 3

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
188	18,9	16,9	2,0
176	16,9	14,8	2,1
164	16,6	14,7	1,9
150	16,0	14,2	1,8
127	14,2	12,5	1,7
125	13,4	11,9	1,5
116	13,2	11,8	1,4
96	11,3	10,2	1,1
81	9,7	8,5	1,2



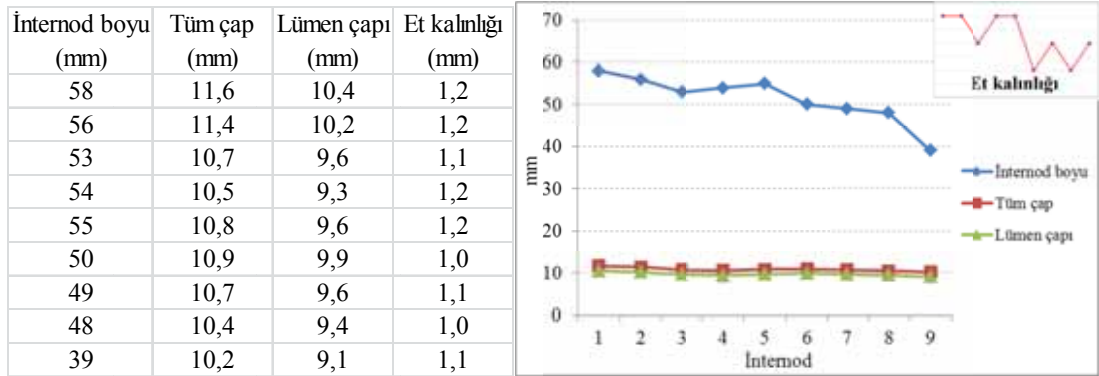
Şekil 4.33. Antakya örnek 4



Şekil 4.34. Antakya örnek 5

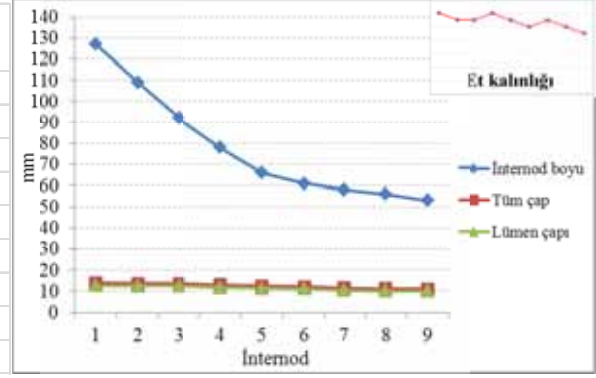
Çizelge 4.7. Antakya örneklerinde maksimum farklar

	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	123	3,6	3,2	0,4
2. Birey	38	2,0	1,5	0,6
3. Birey	113	6,8	6,5	0,3
4. Birey	107	9,2	8,4	1,0
5. Birey	125	6,2	5,5	0,8
Ortalama	101	5,56	5,02	0,62



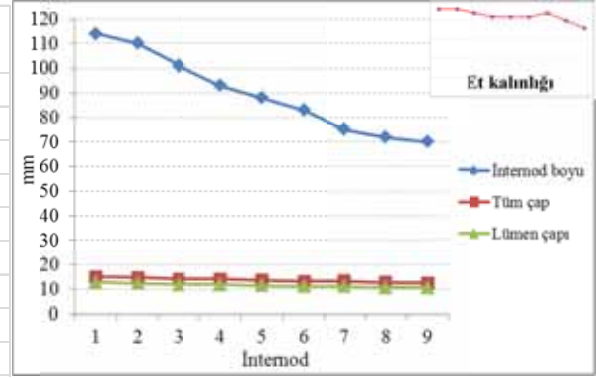
Şekil 4.35. Mersin örnek 1

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
127	13,9	12,7	1,2
109	13,5	12,4	1,1
92	13,6	12,5	1,1
78	12,9	11,7	1,2
66	12,4	11,3	1,1
61	12,1	11,1	1,0
58	11,5	10,4	1,1
56	11,1	10,1	1,0
53	10,9	10,0	0,9



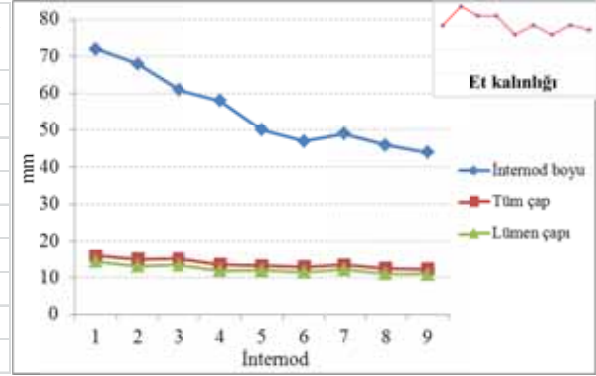
Şekil 4.36. Mersin örnek 2

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
114	15,1	12,8	2,3
110	14,7	12,4	2,3
101	14,2	12,0	2,2
93	14,1	12,0	2,1
88	13,6	11,5	2,1
83	13,2	11,1	2,1
75	13,3	11,1	2,2
72	12,7	10,7	2,0
70	12,5	10,7	1,8

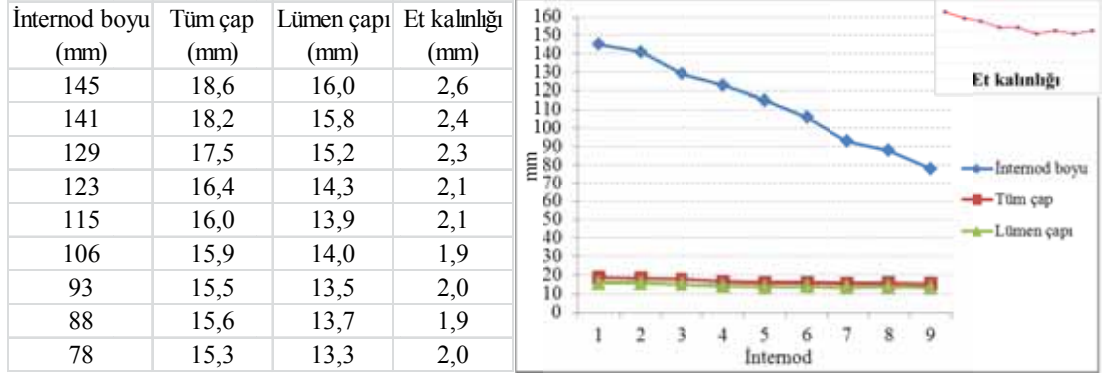


Şekil 4.37. Mersin örnek 3

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
72	15,9	14,4	1,5
68	15,0	13,1	1,9
61	15,1	13,4	1,7
58	13,5	11,8	1,7
50	13,2	11,9	1,3
47	12,9	11,4	1,5
49	13,4	12,1	1,3
46	12,5	11,0	1,5
44	12,3	10,9	1,4



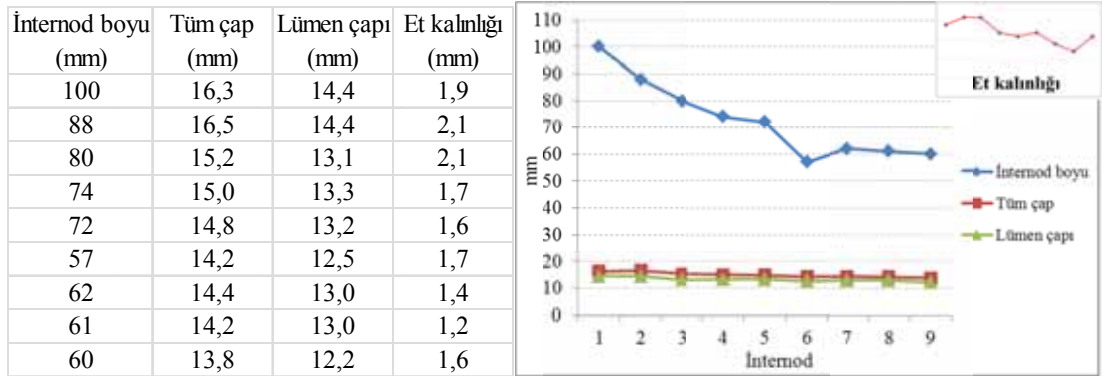
Şekil 4.38. Mersin örnek 4



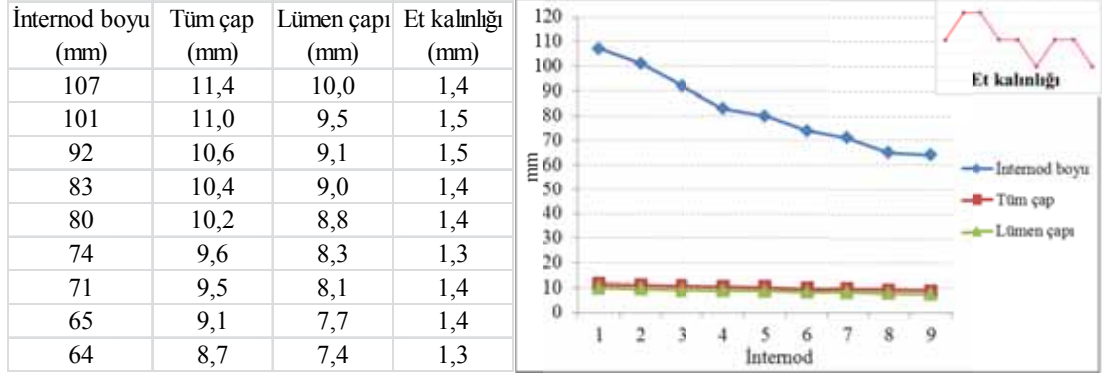
Şekil 4.39. Mersin örnek 5

Çizelge 4.8. Mersin örneklerinde maksimum farklar

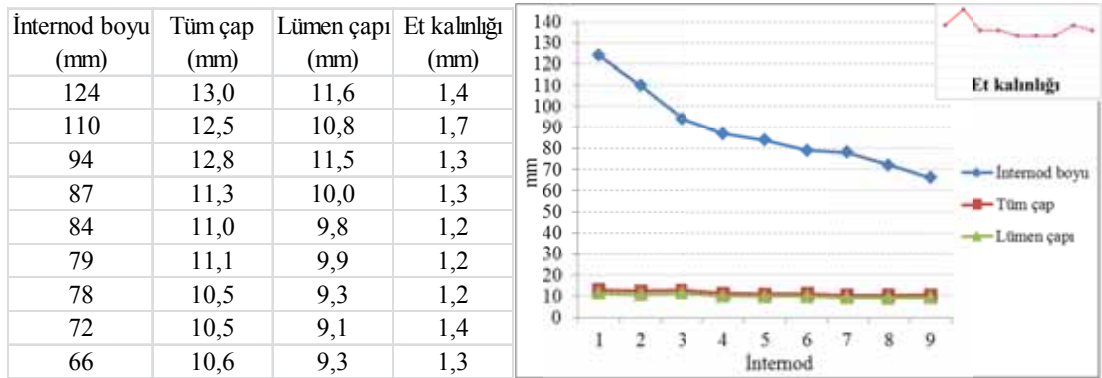
	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	19	1,4	1,3	0,2
2. Birey	74	3,0	2,7	0,3
3. Birey	44	2,6	2,1	0,5
4. Birey	28	3,6	3,5	0,6
5. Birey	67	3,3	2,7	0,7
Ortalama	46	2,78	2,46	0,46



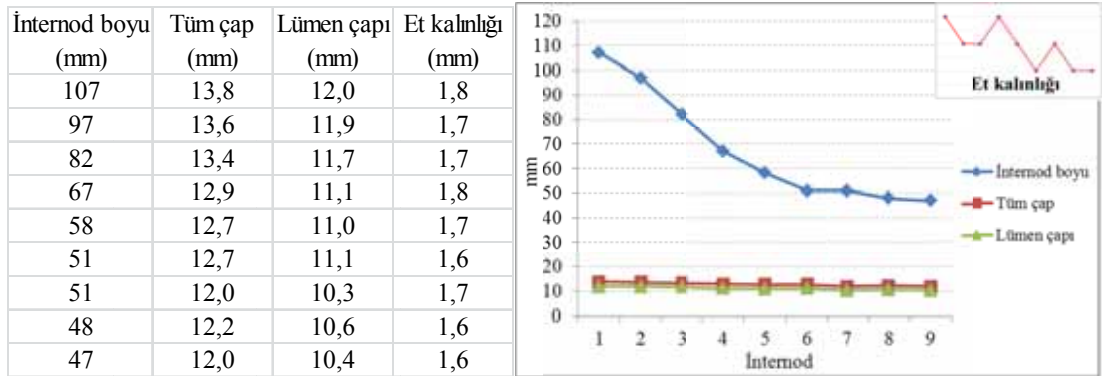
Şekil 4.40. Samandağ Merkez örnek 1



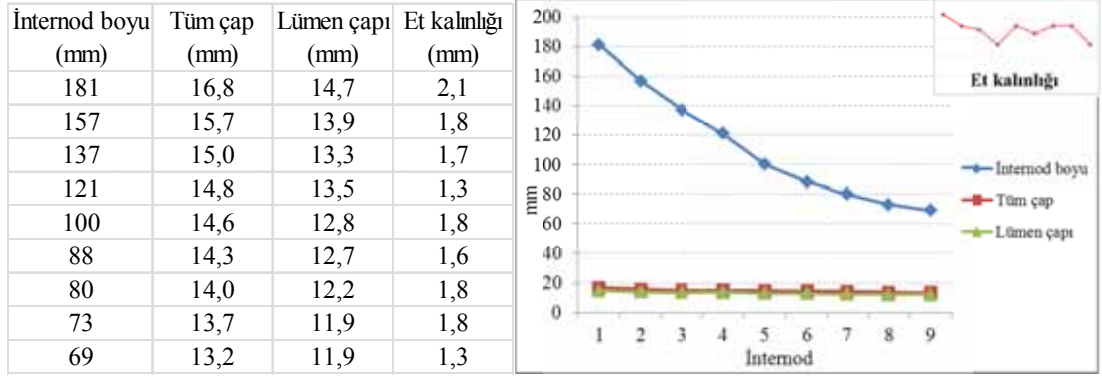
Şekil 4.41. Samandağ Merkez örnek 2



Şekil 4.42. Samandağ Merkez örnek 3



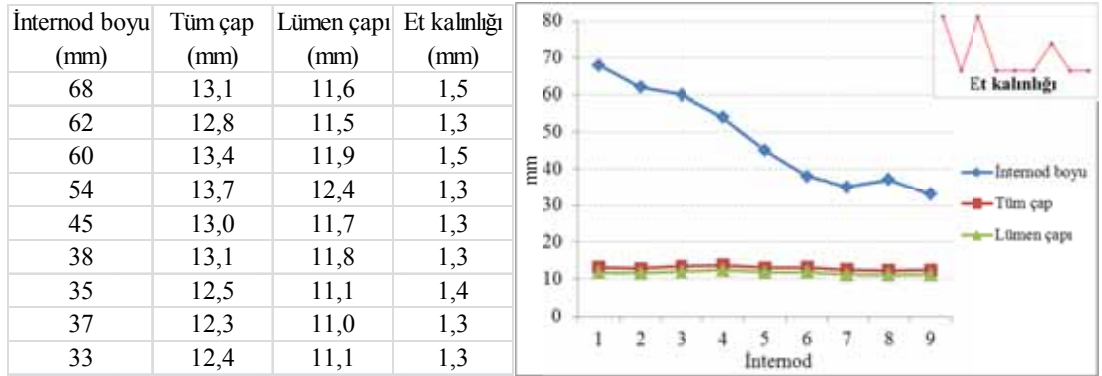
Şekil 4.43. Samandağ Merkez örnek 4



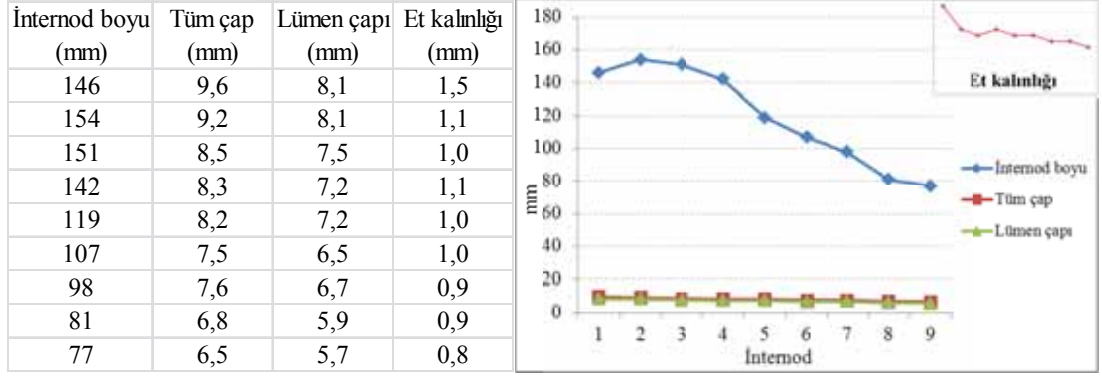
Şekil 4.44. Samandağ Merkez örnek 5

Çizelge 4.9. Samandağ Merkez örneklerinde maksimum farklar

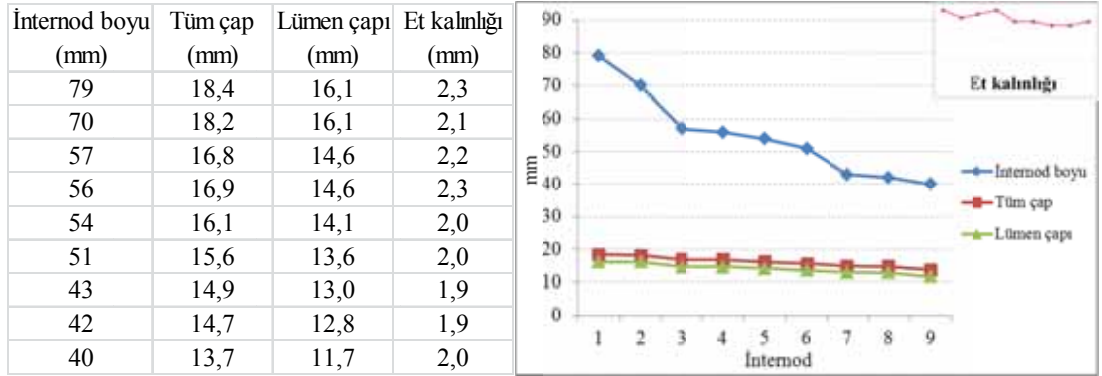
	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	40	2,7	2,2	0,9
2. Birey	43	2,7	2,6	0,2
3. Birey	58	2,5	2,5	0,5
4. Birey	60	1,8	1,7	0,2
5. Birey	112	3,6	2,8	0,8
Ortalama	62	2,66	2,36	0,52



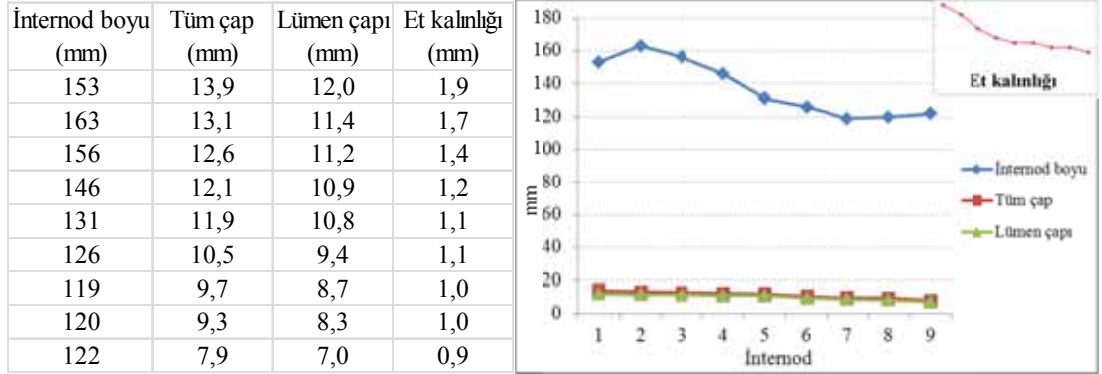
Şekil 4.45. Adana örnek 1



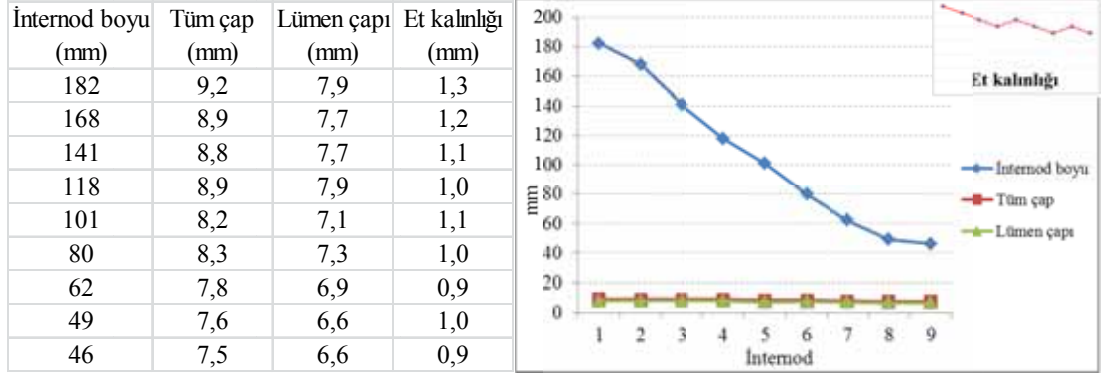
Şekil 4.46. Adana örnek 2



Şekil 4.47. Adana örnek 3



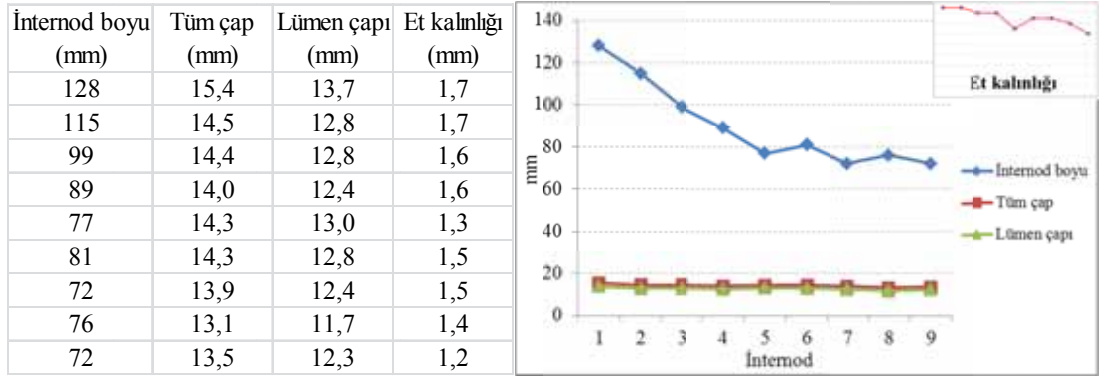
Şekil 4.48. Adana örnek 4



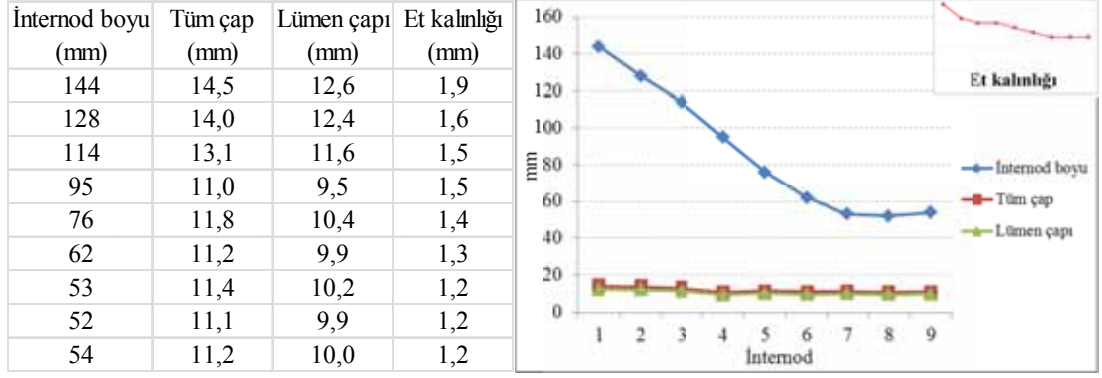
Şekil 4.49. Adana örnek 5

Çizelge 4.10. Adana örneklerinde maksimum farklar

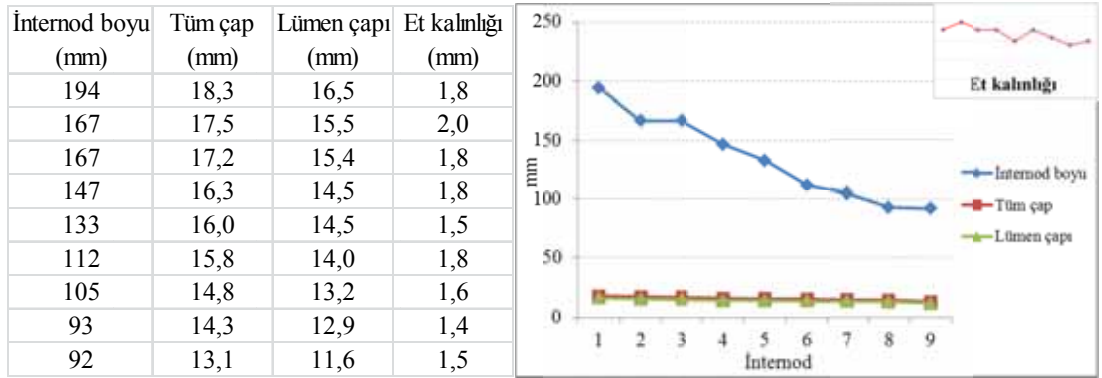
	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	35	1,4	1,4	0,2
2. Birey	77	3,1	2,4	0,7
3. Birey	39	4,7	4,4	0,4
4. Birey	44	6,0	5,0	1,0
5. Birey	136	1,7	1,3	0,4
Ortalama	66	3,38	2,9	0,54



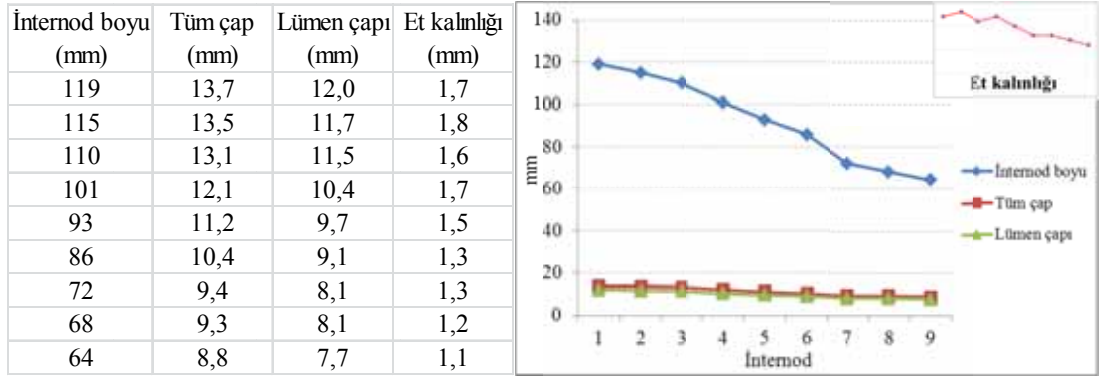
Şekil 4.50. Reyhanlı örnek 1



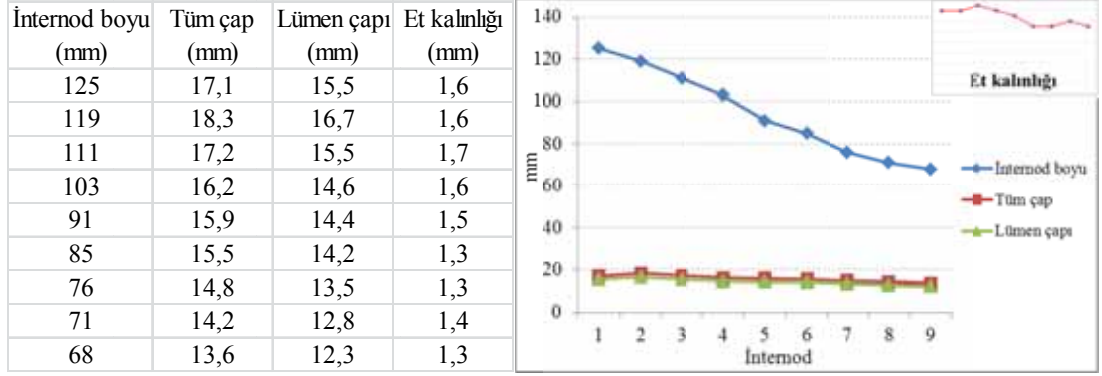
Şekil 4.51. Reyhanlı örnek 2



Şekil 4.52. Reyhanlı örnek 3



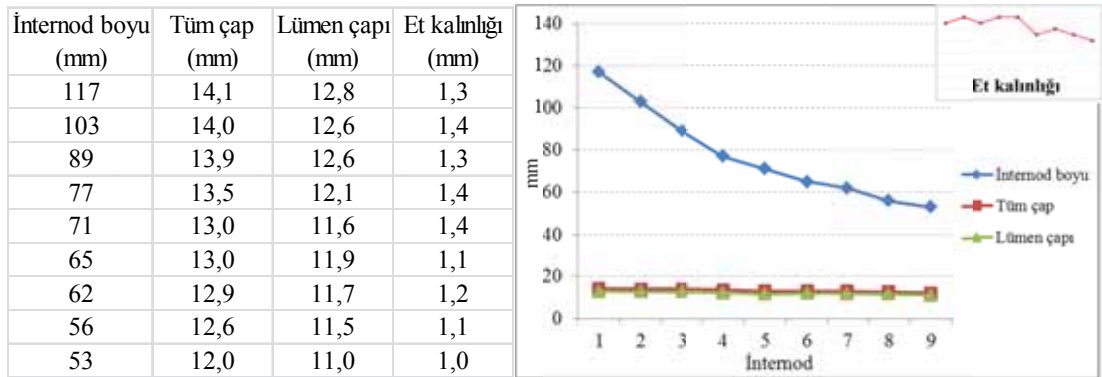
Şekil 4.53. Reyhanlı örnek 4



Şekil 4.54. Reyhanlı örnek 5

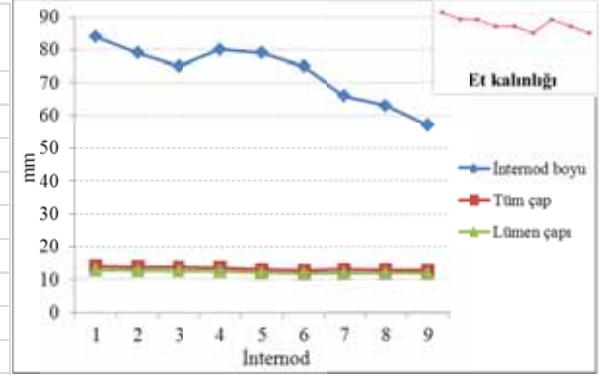
Çizelge 4.11. Reyhanlı örneklerinde maksimum farklar

	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	56	2,3	2,0	0,5
2. Birey	92	3,5	3,1	0,7
3. Birey	102	5,2	4,9	0,6
4. Birey	55	4,9	4,3	0,7
5. Birey	57	4,7	4,4	0,4
Ortalama	72	4,12	3,74	0,58



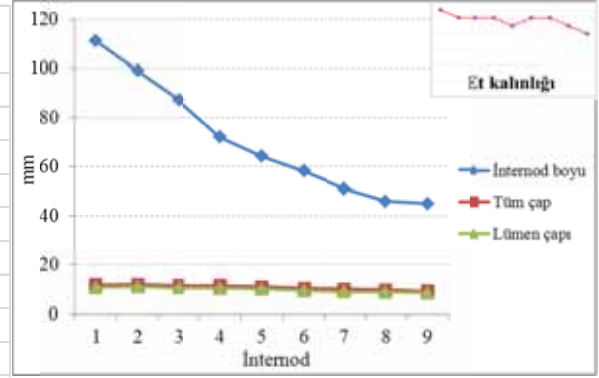
Şekil 4.55. Serinyol örnek 1

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
84	14,0	12,8	1,2
79	13,8	12,7	1,1
75	13,7	12,6	1,1
80	13,5	12,5	1,0
79	13,0	12,0	1,0
75	12,7	11,8	0,9
66	12,9	11,8	1,1
63	12,8	11,8	1,0
57	12,7	11,8	0,9



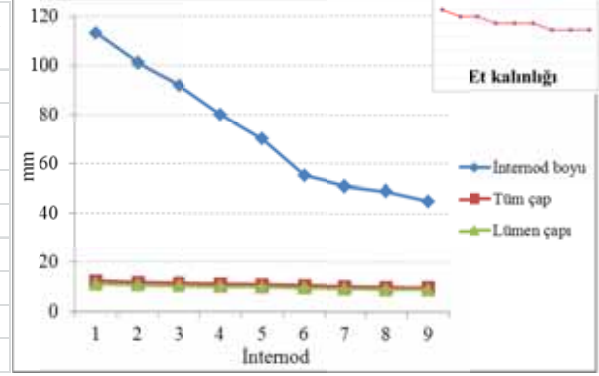
Şekil 4.56. Serinyol örnek 2

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
111	11,8	10,7	1,1
99	11,9	10,9	1,0
87	11,5	10,5	1,0
72	11,4	10,4	1,0
64	11,0	10,1	0,9
58	10,4	9,4	1,0
51	10,0	9,0	1,0
46	9,7	8,8	0,9
45	9,3	8,5	0,8

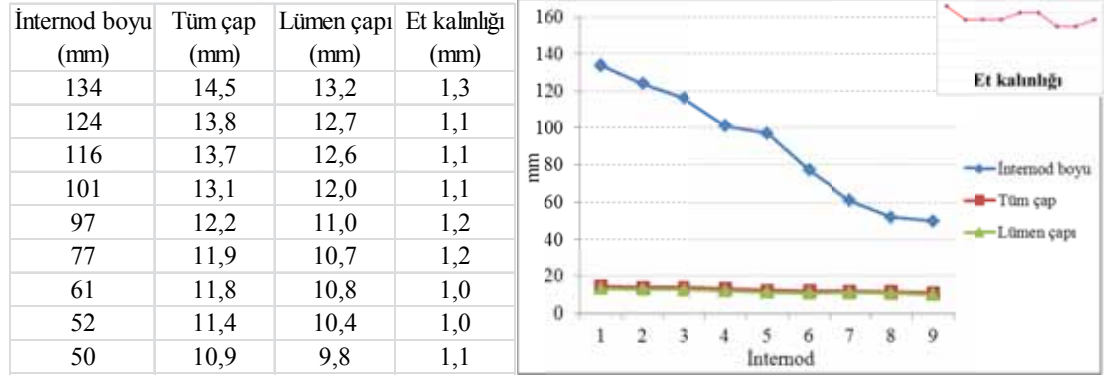


Şekil 4.57. Serinyol örnek 3

İnternod boyu (mm)	Tüm çap (mm)	Lümen çapı (mm)	Et kalınlığı (mm)
113	12,2	11,0	1,2
101	11,6	10,5	1,1
92	11,3	10,2	1,1
80	10,9	9,9	1,0
70	10,7	9,7	1,0
55	10,3	9,3	1,0
51	10,0	9,1	0,9
49	9,7	8,8	0,9
45	9,6	8,7	0,9



Şekil 4.58. Serinyol örnek 4

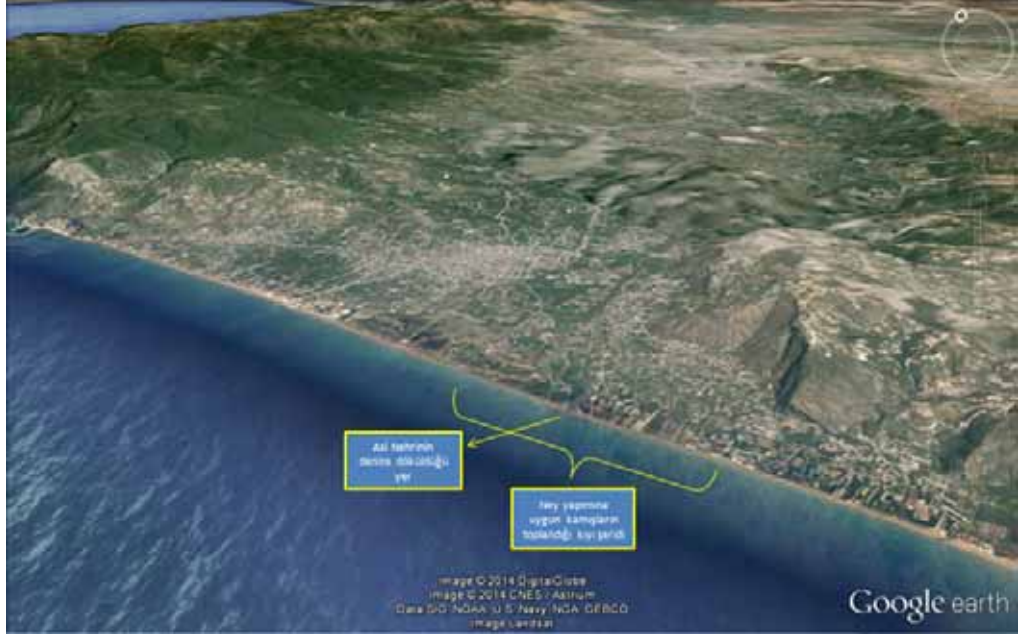


Şekil 4.59. Serinyol örnek 5

Çizelge 4.12. Serinyol örneklerinde maksimum farklar

	Maksimum farklar (mm)			
	İnternod	Tüm çap	Lümen çapı	Et kalınlığı
1. Birey	64	2,1	1,8	0,4
2. Birey	27	1,3	1,0	0,3
3. Birey	66	2,6	2,4	0,3
4. Birey	68	2,6	2,3	0,3
5. Birey	84	3,6	3,4	0,3
Ortalama	61	2,44	2,18	0,32

Ney yapımcılarının belirttiğine göre bütün bu koşulları sağlayan yani gerçekten kaliteli ney verebilecek kamışların oranı, en iyi görünen kamış topluluklarında, bilimsel ifadesiyle popülasyonlarında bile ancak %10 civarındadır. Ki bu Samandağ bölgesi için verilen bir değerdir. Başka bölgelerden getirilen kamışlarda bu oran çok daha azdır. Ney yapımcılarının ifadelerini bilimsel olarak ispatlamak için gerek farklı illerden, gerekse Hatay ilinin farklı ilçelerinden *Arundo donax* örnekleri alınmış ve Samandağ'da özellikle Asi Nehri'nin denize döküldüğü bölgelere yakın popülasyonlarda, ideal ölçülere sahip kamışlara bariz bir şekilde daha sık rastlandığı görülmüştür. Şekil 4.60.'ta ney yapımında kullanılan kamışların toplandığı Samandağ kıyı hattı görülmektedir.



Şekil 4.60. Samandağ’da çalgı (Ney, mey) yapımına uygun kamışların bulunduğu bölge

Aşırıya kaçmadan (Hücre lümenlerini tıkamayacak ölçüde), yeterince lignin biriktirmiş bir doku, sayısız borucuktan oluşmuş devasa bir akustik sisteme benzetilebilir. Dokudaki o geniş lümenli hücrelerden her biri mikro bir ses elemanı olarak davranacaktır. Lignin birikiminin aşırıya kaçması halinde hücre lümen tıkanacak ve bu akustik sistem bozulacaktır. Hücre lümenlerinin açık olmasının kaliteli bir enstrümanda bulunması gereken başlıca özelliklerden biri olduğu ney üreticilerinden aldığımız ve yüksek ses kalitesine sahip olduğu belirtilen neylerden artan parçalarda gözlemlenmiştir.

Samandağ kamışlarında gözlediğimiz diğer bir anatomik özellikte demet kınlarının geniş olmasıdır. Bu özellik Kolesik ve ark. (1998) tarafından *Arundo donax*’tan hazırlanmış müzikal niteliği yüksek ve düşük klarnet ağızlıklarında gözlenen bir özelliktir. Gerçekten de gerek üreticilerin Samandağ deltasından toplayıp kaliteli olarak nitelendirdiği kamışlarda gerekse bizim aynı bölgeden topladığımız çoğu örnekte demet kınları diğer bölgelerden toplanan kamışlardaki demet kınlarına oranla oldukça geniş bulunmuştur.

Ney Yapımında Kullanılan Kamışların Kalitesini Etkileyen Ekolojik Faktörler:

Ney yapımı için gereken kısa internodlu kamışların bulunduğu habitatta, mey yapımı için gerekli daha uzun boğumlu kamışların birkaç metrelik kısa aralıklarla

bulunmasıda önemli bir ayrıntıdır. İki çalgıda farklı şekilde kullanılmasına rağmen, Samandağ deniz hattındaki kamışlar mey ağzlığında da en çok talep edilenlerdir. Bu durumda bu bölgedeki kamışların morfolojik özelliklerinin yanısıra ekolojik koşullara bağlı olarak fizyolojik arzın yönlendirdiği anatomik özelliklerinin ayrıcalığı kesinleşmektedir. Internod boylarının kısa kalmasının yanı sıra, lignin birikiminin aşırı düzeyde olmaması, lateral tomurcukların güçlü bir gelişme gösterememesi akla ilk olarak engellenen, yavaşlatılan bir büyümeyi getirmektedir. Ligninin aşırı düzeyde olmayıp hücre lümenlerini tıkamaması, lateral tomurcukların zayıf gelişimi ve sonuçta gövde simetrisini bozmaması bölge kamışlarını çalgı yapımında özel kılmaktadır.

Ney ve mey yapımcılarının aynı bölgede uygun olarak gösterdikleri kamışlar arasındaki morfolojik farkı ortaya çıkaran faktörleri tespit etmek amacıyla *Arundo donax* bireyleri üzerinde yaptığımız arazi ölçümü ve gözlemler sonucunda; rüzgar etkisi, tatlı suya uzaklık, popülasyon yoğunluğu, denize uzaklık, topraktaki deniz kumu miktarı ve insan faktörünün etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu faktörlerin internod boyuna etkilerini açıklayacak olursak;

Rüzgar etkisi: Şekil 4.61., 4.62., 4.63.'e bakıldığında Samandağ Deniz kıyısında Asi nehrinin denize döküldüğü yer ile Kel dağı arasında kalan kısımdaki kamışların denize zıt yönde eğik pozisyonda durdukları ve yapraklarının da denize zıt yönde uzandığı görülecektir. Özellikle deniz tarafındaki kamışların tamamında bu durum gözlenmiştir. Bu durum çalgı yapımcıları tarafından en iyi ney kamışlarının toplandığı alan olarak tarif edilen bölgeye özel bir durum olarak dikkat çekmektedir. Şekil 4.64.'te bölgenin geniş açılı bir görüntüsü ve kamışların durumu görülmektedir.



Şekil 4.61. Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi



Şekil 4.62. Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi



Şekil 4.63. Samandağ'da ney kamışların bulunduğu bölgede rüzgar etkisi



Şekil 4.64. Ney kamışlarının toplandığı bölge

Yine Samandağ deniz kıyısında olmasına rağmen, Çevlik Beldesinin deniz kıyısında bulunan kamışlarda ise bu durum söz konusu değildir. Şekil 4.65.'de Çevlik'te kamışların gövde, yaprak ve püskülleri rüzgardan etkilenmemiş ve normal konumdadır. Yaklaşık olarak Asi nehrinin döküldüğü yer ile Kel dağı arasındaki bölge kamışları ile yakın dönemde ve normalden erken sararıyor olmalarına karşın, bu bölgenin kamışlarının ney yapımı için uygun morfolojide bulunma oranı oldukça azdır.



Şekil 4.65. Samandağ Çevlik'te kamışların durumu

Bu durum gösteriyor ki, Samandağ deniz kıyısının farklı bölgelerinde, farklı oranda ve yönde rüzgar etkisi bulunmaktadır. Sonuç olarak Asi nehrinin döküldüğü yer ile Kel dağı arasındaki bölgede, sert rüzgar kıyıya dik gelmekte ve başta kamışlar olmak üzere bitkiler üzerinde önemli bir ekolojik etki yaratmaktadır. Bu ekolojik etki kamışların geniş gövdeli ve kısa kalmasına yol açmaktadır. Duruma biyolojik bir açıklama getirilecek olursa;

Bölgede rüzgarın sert ve sürekli olması, bitkilerde stomalardan su zincirinin sürekli akışını sağlaması nedeniyle fotosentez reaksiyonlarında kullanımında suda yetersizliğe ve bu durumda büyüme ve gelişmedeki farkların ortaya çıkmasına yol açmış olabilecektir. Çünkü bitkilerde büyüme ve gelişme denilen biyolojik dinamizm enerji ile sağlanır. Gerekli enerji fotosentezle üretilir. Eğer fotosentezde kullanılan su aşırı sıcak veya rüzgarda transpirasyon yoluyla harcanıyorsa fotosentez için kullanılan su yetersiz demektir. Yani su stresi başlamıştır. Böylece fotosentezdeki üretim düşüklüğü büyüme ve gelişmede kullanılacak enerjiyi yeterince sağlayamamaktadır. O halde aşırı transpirasyon hızı ile fotosentez arasında ters bir orantının olduğu söylenebilir. Şekil 4.66.'da rüzgar etkisinin yoğun olduğu noktalarda kamışların kısa internod boyları görülmektedir.



Şekil 4.66. Yoğun rüzgar alan kamışların internod uzunlukları

Ney yapımcıları, özellikle seyrek gruplar içerisinde ney yapımına uygun kamışların daha yoğun bulunduğunu belirtmektedirler. Bu noktadan hareketle, seyrek gruplardaki kamışların rüzgar etkisine daha çok maruz kalmaları sonucu kısa ve geniş internodlara sahip oldukları yargısına varılabilecektir. Rekabet avantajı sağlayan ve yüksek ebatlarda olması beklenene bu bireyler, yapılan ölçümlerde genellikle tüm gövde boyu 2 m'nin altında ölçülmüştür. Burada seyrek gruplarda rüzgar faktörünün devreye girmesi ile boyca uzama yerine enine genişleme ve kısa kalma durumu ortaya çıkmıştır. Böylece rüzgar ney yapımı için aranan morfolojinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. İnterkalar meristeminde internodların uzamasında etkili olmasına rağmen ortaya çıkan bu durum, bölgedeki kamışların ekolojik faktörlere göre, 1 metreden az mesafelerde bile çok farklı adaptasyonlar gösterdiğine işaretler. Şekil 4.67.'de tek bulunan bir kamış, ile popülasyonunun 10 cm kadar deniz yönünde bulunan bir kamışın ölçümleri görülmektedir. Şekli açıklayacak olursak; Tek bulunan bir *Arundo donax* bireyinin 55 mm'lik internod boyu ortalaması görülmektedir. Şekildeki gibi tek bulunan kamışlar rüzgarı en yoğun alan bireylerdir, bu nedenle Samandağ deniz kıyısında tek tek bulunan bireylerin tamamına yakınında internod boyu ortalaması ney yapımı için gereken 110 mm üst sınırını aşmamaktadır. Yine şekilde görüldüğü gibi, aynı durum popülasyonların deniz yönünde bulunan bireyleri için geçerlidir.



Şekil 4.67. Tek ve popülasyonun önünde bulunan kamışlar

Tatlı su faktörü: Su *Arundo donax* bitkisinin coğrafik yayılımını etkileyen başlıca faktördür. Bireylerin doğal gelişimi ve sonuçta boyutlarını da doğrudan etkilemektedir. Asi nehri bölgenin en temel tatlı su kaynağıdır ve Asi nehri etrafında çok yoğun *Arundo donax* popülasyonları mevcuttur (Şekil 4.68). Ney yapımına uygun kamışların bulunduğu bölgede denize dökülen Asi nehrinden uzaklaştıkça kamış boy ortalamaları, diğer faktörlerin etkilerin rağmen azalmaktadır. Yine bölgedeki küçük su kaynakları etrafında bulunan bireylerde boy ortalamaları artmaktadır. Sonuçta tatlı suya yakın bireylerin neylük kamış olma oranı daha az olmaktadır.



Şekil 4.68. Asi nehri kenarındaki *Arundo donax* popülasyonları

Popülasyon yoğunluğu: Populasyonda yanyana bulunan bireyler tür içi rekabeti en yakından yaşayanlardır. Fizyolojik ihtiyaçların rahat karşılanabildiği ortamlarda populasyondaki bireylerin çokluğu gelişimde dezavantajdır. Ancak ekstrem koşullara sahip Samandağ deniz hattında, bireylerin gelişimini olumsuz etkileyen, başta rüzgar faktörü, kalabalık gruplara gelişim kolaylığı sağlamaktadır. Özellikle rüzgar yönünün tersinde bulunan bireyler, öndekilere nazaran geç sararmakta ve uzun olmaktadır. Arkadaki bireylere koruma sağlayan öndeki bireyler ise vejetatif dönemi erken yaşamakta ve kısa kalmaktadır (Şekil 4.69). Kısa kalan bu bireylerde neylik kamış olma oranı daha yüksektir.



Şekil 4.69. Popülasyon yoğunluğunun bireylere etkisi

Denize uzaklık: Denize uzak populasyonlar, ekstrem koşullara sahip deniz hattından uzaklaştıkça, gelişimleri kolaylaşmakta ve mesafe arttıkça bireylerin gelişimi normalleşmektedir. Gözlemlerimizde denize yakın populasyonlardaki neylik kamış oranı belirgin şekilde yüksek bulunmuştur.

Deniz kumu faktörü: Deniz kumu özellikle dalgalar ve rüzgar yoluyla yayılmaktadır. Kum miktarı, toprağın kamışlar için verimini azaltmakta, kumun az olduğu topraktaki bireyler, yoğun kumlu topraktakilere göre daha geç sararıp, daha uzun olmaktadır (Şekil 4.71). Şekil 4.70’te görülen iki kamış yan yana bulunup sökülerek fotoğraflanmıştır. İki kamışlık bir grubu oluşturan bu bireyler, yoğun kumlu toprakta, 2 m’nin altında aşırı kısa ve geniş internodludur. Kumsuz toprakta 3,5-4 m’nin altında birey sayısı çok azdır.



Şekil 4.70. Kumun yoğun olduğu toprakta iki *Arundo donax*



Şekil 4.71. Kumlu ve kumsuz toraktaki *Arundo donax* populasyonları

İnsan faktörü: Bölgedeki insan faktörü, tarım alanlarının sürekli artmasından dolayı populasyonların azalmasına yol açmaktadır. Bunun yanı sıra tarım alanlarına yakın bireylerde su ve gübrenin artışı, toprağın kumdan temizlenmesi ve rüzgarı engelleyen yapay setler nedeniyle, internod boyunda artış yönlü bir etki yaratmaktadır. Ayrıca bu noktalarda populasyonlar sayıca çok birey içermekteler. Şekil 4.72’de tarım arazisi yanındaki uzun bireylerden oluşan çok sık bir populasyon görülmektedir.



Şekil 4.72. Tarım arazisi yanında *Arundo donax* populasyonu

Sonuçta Samandağ kıyısında, Asi nehri ile Kel dağı arasında ney yapımı için ideal, ancak *Arundo donax* türü için anormal olan kısa-geniş-düzenli internodlu morfolojiyi ortaya çıkaran ekolojik faktörlerin etkilerini özetleyecek olursak;

- Bireylere rüzgar etkisinin artması internod boy ortalamasını azalmaktadır.
- Bireyler tatlı sudan uzaklaştıkça internod boy ortalaması azalmaktadır.
- Poulasyondaki birey sayısı azaldıkça internod boy ortalaması azalmaktadır.
- Bireyler denize yaklaştıkça internod boy ortalaması azalmaktadır.
- Topraktaki deniz kumu miktarı arttıkça internod boy ortalaması azalmaktadır.

Bu verilerden hareketle; Denize yakın, rüzgarı çok alan, tatlı sudan uzak, kumlu toprakta bulunan küçük gruplar içerisinde neylik kamış bulma oranının artacağı söylenebilecektir.

Şıbbebi (Çoban Flütü): Dil denilen üfleme ağızlığı *Nerium oleander* (Zakkum) bitkisinden, bunun dışında tüm yapısı *Arundo donax*'tan (kamış) ibaret bir çalgıdır (Şekil 4.73).



Şekil 4.73. Şıbbebi (Çoban düdüğü-flütü)

Kullanılan zakkum bitkisi Antakya'nın Kırıkhan ilçesinden temin edilmektedir (Şekil 4.74). Bölgede çok yaygın olmasına rağmen özellikle Kırıkhan'dan getirilen zakkum bitkisinin kullanılması, bu bölgenin özel bir veya birkaç ekolojik faktörünün özelliğine dikkat çekmektedir. *Nerium oleander* (Zakkum) karasal iklim koşullarına iyi uyum sağlayan bir bitki türüdür. Kırıkhan'ın da karasal iklime sahip bir coğrafya olması, doğal olarak burada yetişen *Nerium oleander* bireylerinin biyolojik özelliklerinin farklı olmasını sağlayacaktır. Çalgı yapımcıları, Kırıkhan'dan gelen zakkumları yumuşak ve dayanıklı olması yönüyle özellikle tercih etmektedirler. Bu durumda suyun bol olduğu ortamlara nazaran daha susuz ortamda yetişen Kırıkhan Zakkumları yumuşak olmaktadır. Fizyolojik ihtiyaçların yüksek oranda karşılandığı habitatlarda bireyler sert dokuludur.



Şekil 4.74. Şıbbebide *Nerium oleander* (Zakkum) dil

Şıbbebi gövdesi bir *Arundo donax* internodundan yapılır. Yani en uzun internodlu kamışlar bulunup, bunların içinden uygun özelliklere sahip olanlar seçilir ve seçilen bitkilerin uygun internodları kesilip alınır. Ortalama 2 cm çapında ve lümeni geniş internodlar tercih edilir. Bir kamışta en uzun boğumlar gövdenin ortasına tekabül etmektedir. Kesilen parçalar üzerine nota delikleri, ses deliği ve ağızlık (üflemlik) kısmı açılarak hazırlanır. Zakkumdan yapılan dilinde eklenmesiyle kullanıma hazır hale gelir.

Ney için ihtiyaç duyulan kısa boğumlu kamışların aksine, şıbbebide en uzun boğumlu kamışlara ihtiyaç duyulur. İhtiyaç duyulan kamışlar Antakya Samandağ arasındaki suyun yani derelerin yoğun olduğu noktalardan temin edilmektedir. Bölge, suyun bol olmasının yanı sıra dağlık ve nemlidir. Bu bölgedeki *Arundo donax*

populasyonlarında uzun boğumlu bireylere sık rastlanmaktadır. Bir şibbebinin boyu ortalama olarak 35 cm kadardır. Bir internodtan yapılan şibbebide kullanılan kamışların internod boyu ihtiyacı, en fazla 11 cm'lik internodlu kamışlardan yapılan neyin en az 3,5 katıdır. Ney için gerekli kamışların toplandığı Samandağ denizi ile, şibbebi için gerekli kamışların toplandığı Karaçay arasındaki mesafe yaklaşık 12 km'dir. Bu verilere göre, 12 km'lik mesafede çok belirgin bir ekolojik fark mevcuttur.



Şekil 4.75. Şibbebi yapımcıları Selim Aslanyürek ve Panos Çarparyan

Zamır (Argın): Arundo donax'tan yapılan bir çalgıdır. Yapı ve notasyon özellikleri bakımından birbirinden farklı birkaç çeşidi vardır. Gövde ve sesi veren ağızlık farklı boy ve genişlikteki kamışlardan yapılır (Şekil 4.76).



Şekil 4.76. Zamır

Ağızlık ince ve kısa (0,5-1 cm. çapında, 5-8 cm. boyunda), gövde ağızlığa uygun olarak daha kalın ve uzun (1-1,5 cm. çapında, 15-25 cm. boyunda) kamışlardan yapılır. Bu noktadaki önemli ayrıntı, ağızlıkta kullanılan kamışın gövde kamışının içine boşluk kalmayacak şekilde yerleşecek genişlikte olması gereğidir. Neticede birbirine uyumlu olacak şekilde, farklı ölçülerde iki kamış kullanılır. Bu kamışlar türün genel

morfolojisine göre ince sayılabilecek olanlardan seçilir. Ancak bazı icracılar istedikleri çalım rahatlığını sağlayan gövde kamışlarına, daha ince frekanslı ve rahat üflelen çok ince kamışlarda takabilmektedirler. Böyle örneklere bakıldığında (Şekil 4.77), ağızlık kamışını gövde kamışına bağlayan, çap ölçüsü bu ikisinin arasında olan bir kamış kullanılır. Böylece üç farklı çapta ve birbirine tam koordine bir kamış sistemi ortaya çıkmış olur. Bu kamışların üçü aynı floradan (Samandağ veya Harbiye) toplanır ki, buda Antakya'da bitki ekolojisinin aynı habitat içinde çok kısa mesafelerde büyük farklar ortaya çıkardığını gösterir.



Şekil 4.77. Zamır ağızlığı

Arundo donax bitkisinin en özel yönlerinde biri olan kendinden titreşim bu çalgıda ağızlıkta ses elde etmek için kullanılmaktadır. Ağızlık kamışına ince bir işçilikle üfleme ile titreşim sağlayacak boyutlarda bir parça koparılmadan açılıp hareketli hale getirilir. Bu parça düzgün şerit şekilli, gövdenin % 50-70' oranında genişlikte kesilir. Hareketli parçanın kabuğu, üfleminin etkisini azaltmaması için (Hafifletmek için) soyulur. Burda sesi ortaya koyan sistem, tamamı ağız içinde olan ağızlığın hareketli parçasının, altından ve üstünden geçen hava etkisiyle çok hızlı bir yelpaze gibi yukarı-aşağı sallanıp sabit kısma çarpıp açılması şeklinde çalışmaktadır. Genellikle ağızlık kamışı aşağıdan kesilirki, bu durumda icracının zamırı, gövdesine kadar ağız içinde üflemesi gerekir. Yukardan kesildiğinde ise sadece ağızlık kısmından üflenebilir. Doğal bir bitkiden elde edilen bu mekanizmanın ses karakteri, kamışın biyolojik yapısına bağlıdır. Burada kamışın anatomisi ve morfolojisi ilgili özel bir ses ortaya çıkar. Bu doğal özelliğinden dolayı *Arundo donax* bitkisi sızılı ses veren tüm üflemeli çalgılarda kullanılır.



Şekil 4.78. Zamır yapımcısı Selahattin Eroğlu

Zamır Mıvez (Çift Argın): Çift yada evli gibi anlamlara gelen mıvez kelimesiyle kendini tanımlayan bir çalgıdır. Esasen iki zamırın yanyana getirilmesiyle meydana gelir (Şekil 4.79). İcrası, iki kamışında nota deliklerine aynı anda basılması yoluyla yapılır. Ancak bazı zamır mıvezlerde farklı bir durum söz konusudur. İki zamırdan birinin notasyonu sağlayan ses delikleri varken, birinde sadece kök sesi veren bir ses deliği mevcuttur. Sonuç olarak iki kamışada aynı anda üflenir ve çoklu (polifonik) bir ses sağlanır. Kullanılan kamışların boyutları ve özellikleri zamırdaki gibidir.



Şekil 4.79. Zamır mıvez (50 yıldır kullanılmakta olan bir mıvez)

Zamır Tivil (Uzun Argın): Zamır mıveze benzer şekilde yapılır. Ancak uzun adını almasını sağlayacak şekilde uzun ve üç internodlu yekpare bir kamışın kök sesi veren kamışa ilavesiyle meydana getirilen bir çalgıdır (Şekil 4.80). Bu ilave, kök ses kamışıyla, eklenecek kamışa uygun genişlikte bir kamış parçasının (Zamırda olduğu gibi) birbirini tutmasını sağlayacak seyyar bir kamış parçasıyla sağlanır. Kullanılan kamışların ebatları, ek kamıştaki internod boylarında dahil zamırdaki gibidir.



Şekil 4.80. Zamır tıvil

Kaval: Olgunlaşmış ağaçların odunundan yapılan ağaç üflemeli bir çalgıdır. En çok tercih edilen ağaç *Prunus domestica* (Erik)'dir. Ses tonu, işlenebilirlik ve dayanıklılığı yönünden erik ağacı kaval yapımcıları için ilk tercihtir. Ağacın gövdesinden yada dallarından yararlanılır. Ortalama 2 cm çapında olacak bir kavalın yapılabilmesi için dal kullanılacaksa, bu dalın en az 4-5 cm çapında olması gerekmektedir. Kaval yapımında en çok tercih edilen diğer bitkide *Prunus armeniaca* (Kayısı)'dır . Erik ile aynı cinse mensup olması ve benzer özellikleri nedeniyle tercih edilen bir bitkidir. Özellikle morfolojik olarak yakın bitkilerdir (Şekil 4.84). Bunların dışında Antakya ve yöresinde yapılan kavallarda, yine popülasyonda bol bulunması ve bulunan bireylerin özellikleri sonucu *Arundo donax* (kamış)' ta kullanılmaktadır. Bu bitkilerin dışında ayrıca, *Prunus spinosa* (Yaban eriği), *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Cornus mas* (Kızılcık), *Quercus coccifera* (Meşe) türlerinden de kaval yapılabilir.



Şekil 4.81. Eski tip kavallar (Selim Aslanyürek)



Şekil 4.82. Koyu renk erik, açık renk kayısı ve kamış kavallar



Şekil 4.83. Kaval yapımcısı Servet Baybo



Şekil 4.84. *Prunus domestica* (Erik) ve *Prunus armeniaca* (Kayısı) ağaçları

Zurna: Kendine has sesi kamıştan yapılan ağızlığı sayesinde elde edilen, gövdesi çeşitli ağaç formu bitkilerden yapılan bir çalgıdır. Gövde ağacında kavalda olduğu gibi en çok *Prunus domestica* (Erik ağacı) tercih edilir. Erik ağacı, morfolojik ve anatomik özellikleri yönünden üflemeli çalgılarda en çok tercih edilen çok yıllık bitkidir. Ayrıca *Prunus armeniaca* (Kayısı), *Morus alba* (Dut), *Juglans regia* (Ceviz) bitkileride zurna gövdesinde kullanılabilir.

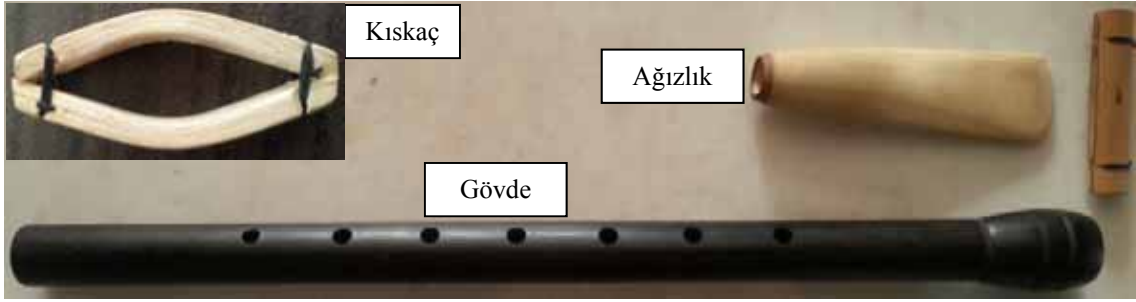
Ses çıkarmaya yarayan kamışın çok ince ve iyice ligninleşmiş olması gerekmektedir. Çünkü zurnada ses elde edimi, kamışta çarpma-temas yoluyla titreşim sağlama esasına dayanır. Yeterince lignin biriktirmemiş bir kamış titreşim ve çarpma-

temas yoluyla ses çıkmasını, yumuşak olması sebebiyle sağlayamayacak, ses titreşimlerini yutacaktır. Ayrıca insan ağızında tükürüğe maruz kalacak kamış kısa sürede tahrip olup parçalanacaktır. Çok önemli bir başka noktada kamışın alacağı şekildir. Kamışın ses çıkarabilmesi için gerekli şekli alabilmesi ve bu şekli koruyabilmesi yeterince ligninleşmiş olmasına bağlıdır. Söz konusu şekil, silindir şekilli olan *Arundo donax* gövdesinin ağız tarafındaki kısmının bastırılarak yassı bir şekilde birbirine doğru yaklaştırılmasıyla sağlanır. Bu yaklaşma mesafesi kamışın karşılıklı ve baskılanmış iki yüzünün neredeyse temas noktasına gelmesi oranındadır. Arada çok ince ve nefesi çalgının içine alacak minimum mesafe bırakılır. Olgunlaşmamış bir kamış yassılaştırma işlemine tabi tutulduğunda dağılmakta yada yassılaştırma işleminden sonra tekrar silindir şekle dönme eğilimindedir. Bu durum kamışın anatomik durumuyla ilgilidir. Olgunlaşmış kamış kavramının anatomik açıklaması, vejetatif gelişiminin sonuna gelmiş, dokuları ligninleşmiş kamıştır. Böyle bir kamışta, selüloz çeperli, dolayısıyla nisbeten narin dokuların oranı iyice azalmıştır. Çeperi lignin biriktirmiş hücrelerden ibaret dokular, sağlam ve esnektir. Kamışın kabuğu, yassı şeklin sabit kalması ve titreşimin daha iyi olması için soyulur. Burada bahsi geçen kabuk bölgesi, *Arundo donax* anatomisinde de değineceğimiz gibi, epiderma ve altındaki sklerankimatik bölgedir. En kalın çeperli hücrelerin ve en yoğun ligninleşmenin olduğu bu bölge, doğal olarak şekillendirilmeye ve titreşime en çok direnç gösterebilecek bölgedir ve soyulması mantıklıdır. Tüm kamış üflemeli çalgılarda aynı durum söz konusudur. Zurna ağızlığında kullanılan kamışlar, çapı 5 mm'den ince olan *Arundo donax* internodlarından seçilir. Bunda amaç çalgının istenen yüksek frekanslı (ince) sesleri vermesidir. Açık ve geniş alanlarda kullanılan yüksek sesli bir çalgı olan zurnanın icrası, kamışın niteliğine bağlıdır. İnce kamış, yine çok ince bir silindirin ucuna takılmak suretiyle, ağaç gövdeye bağlanır. Burdaki mekanizma, sesin dar alanlarda çarpma mesafesinin kısılması sonucu, daha yüksek frekans oluşturmaya esasına dayanır. Bu olgu, bir insanın ısıklık çalarken dudağını daralttığında, ısığın daha ince çıkması, genişlettiğinde kalın çıkması gerçeğiyle aynı fiziki kurala bağlıdır.



Şekil 4.85. Zurna ve ağızlığı

Mey: *Arundo donax* (kamış)'tan yapılan bir diğer çalgıda meydır. Mey gövdesi odunsu bitkilerden, ağızlık kısmı kamıştan yapılmaktadır (Şekil 4.86).



Şekil 4.86. Mey ve kısımları

Gövde yapımında kullanılan ağaçlar, *Prunus domestica* (Erik), *Prunus armeniaca* (Kayısı), *Cornus mas* (Kızılcık), *Carpinus orientalis* (Gürgen) gibi işlenebilirliği ve dayanıklılığı yüksek ağaçlardır. Dayanıklı ağaçların ortak özelliği çabuk yıpranmamaları iken, bu durumun sebebi bu ağaçların lignin içeriği yüksek dokulardan oluşan sert ağaçlar olmasıdır. Şekil 4.87'de görüldüğü üzere meylerde çeşidine göre farklı boy ve ebatlarda yapılmaktadır.



Şekil 4.87. Çeşitli ebatlarda meyler ve ağızlık kamışları

Bundan dolayı kullanılacak kamışlarda farklı ebatlardadır. Genel olarak uzun boğumlu (internod) kamışlar, silindirik yapılı gövde ağacının ucuna tam yerleşecek boyutlarda olmalıdır. Ney yapımında kullanılan kamışlar gibi, mey yapımında da Samandağ Deniz hattından toplanan kamışlar kullanılmaktadır. Ancak ney yapımı için aranan kısa boğumlular yerine, mey yapımında ihtiyaca göre olan uzun boğumlu kamışlar seçilmektedir. Ney kamışlarında internod boyu üst sınırı 11 cm iken, meyde 11 cm yaklaşık alt sınırdır.

Samandağ kamışları sahip oldukları dokusal özelliklerinden dolayı rezonansları en iyi olan kamışlar olarak tanımlanmaktadır. Sızılı bir sesi olan meylin performansı en başta kullanılan kamışa bağlıdır. İstenilen boyut ve ses özelliklerine sahip kamışlar olgunlaşmış ve rengi saramış olanlardan elde edilir. Gövde genişliği ve çapı yüksek, lümen geniş olmalıdır. Populasyonlar içerisinde seyrek olarak bulunurlar. Meyde sesi üreten kamış, kurumuş olmalıdır. İhtiyaca göre kamış seçildikten sonra, kabuğu soyulur ve uygun şekilde ağıza gelecek kısmı yassılaştırılır. Ses sağlayan mekanizması zurnadakine benzer. Ancak meyde zurnada kullanılanlardan en az 4-5 kat daha geniş çaplı gövdeye sahip kamışlar kullanılmaktadır. Kamışın ucu sadece üflenene havayı alacak genişliktedir. Ağızlık kamışının gövdeye gelen tarafının silindirik yapısı bozulmadan, gövde boşluğuna sıkıca yerleşecek şekilde hafifçe daraltılıp düzeltilir. Mey kamışının çalılma hazır hali Şekil 4.88’de değişik açılardan görülmektedir. Ağızlığın tonlanmasında kullanılan kısaç (4-6 mm’lik 2 parça), *Viburnum opulus* (Dağdağan)’tan yapılır.



Şekil 4.88. Kamış ağızlığın hazır şekli



Şekil 4.89. Kamış ağızlık ve gövdenin birleşimi



Şekil 4.90. Mey yapımcısı Ali Zeynel Çiftçi

4.1.2. Telli çalgılar:

Bağlama: Tamamı çeşitli bitkilerden yapılan bir çalgıdır. Bu bitkiler enstrüman üzerindeki yeri ve rolüne göre seçilir. Örneğin tekne kısmında işlenebilirlik düzeyi yüksek ağaçlar tercih edilirken, sap kısmında sert-dayanıklı ağaçlar, gövde kapağında ses iletkenliği yüksek olacak ağaçlar tercih edilir. Kullanılacak bitki parçalarının bir süre bekletilmesi veya fırınlanması, sonradan deforme olmamaları açısından faydalıdır. Bekletme veya fırınlama işlemleri içerik suyunun atılmasını ve bitki dokularının sabit bir içeriğe ulaşmasını sağlar. Geleneksel bir halk çalgısı olan bağlama geçmişten bu güne çeşitli değişimler geçirmiş, günümüzde de çeşitli formlarda ve ebatlarda yapıp çalınmaktadır. Bu formlar çalacak kişinin veya yapımcının tercihinine bağlıdır. Ancak kaliteyi belirleyen faktörler dayanıklılık, estetik, icra rahatlığı ve ses kalitesi olarak sıralanabilir. Bu faktörler kullanılan bitkiler ve işçilikle sağlanır. Yani bir ustanın yapacağı bağlamanın kalitesi en başta doğru yerde doğru bitkinin kullanılmasına bağlıdır. Bununla beraber bitkinin hangi kısmının nerede kullanılacağı da doğru bilinmelidir. Yanlış bitki seçimi, yapım aşamalarında işleme sıkıntısı, zaman kaybı, çalışılan parçanın israfı gibi sıkıntılara yol açmaktadır. Bağlama, telleri ve perdeleri dışında tamamı bitkilerden meydana gelen bir çalgıdır. Bitkilerin kullanıldığı ve bağlamayı oluşturan kısımlar: Tekne, ses tablası (Akustik), sap, klavye (tuşelik), burguluk, burgular, alt-üst-dip eşiktir (Mekanik).



Şekil 4.91. Bağlamanın kısımları

Tekne, oyma ve yaprak olarak adlandırılan iki formda yapılmaktadır. Oyma tekne en çok tercih edilen bitki Dut'tur (*Morus alba* ve *Morus nigra*). Bağlama yapımcıları tarafından, işlenmesi rahat, sesi derin ve hisli veren, gevrek bir ağaç olarak tanımlanmaktadır. Oyma işlemi çok zahmetli ve hassas bir iş olduğundan, ses kalitesi ve işlenebilme rahatlığından dolayı dut ağacı vazgeçilmez ve oyma tekneli bağlamalarla özdeşleşmiş bir ağaçtır. Tekne yapımında iyice olgunlaşmış dut ağaçlarının gövde kısmı kullanılır. Oyma tekne tek parça olduğundan, tercih edilecek dut ağacı gövdesi yapılacak bağlamanın tekne büyüklüğüne göre yeterince geniş, yani 35-40 cm çapından az olmamalıdır. Morfolojik açıdan bakıldığında da, dut ağacı gövdesi oldukça genişleyen bir ağaç olması yönünden ihtiyacı tam karşılamaktadır (Şekil 4.92). Gövde yeterince geniş ise silindirik şekilli geniş kütük, dikey olarak ortadan kesilir ve bu iki parçadan iki ayrı tekne dikey yönlü olarak oyulur. Yaprak tekne olarak adlandırılan formda ise; ağaç gövdesinde birkaç cm eninde, yapılacak bağlamanın ebatlarına uygun boylarda, şeritler halinde kesilen parçalar birbirine yapıştırılarak bağlamaya özgün tekne haline getirilir. Bu formda da en çok Ardıç (*Juniperus foetidissima*-*Juniperus excelsa*) bitkisi tercih edilmektedir. Ses kalitesi ve işlenebilme gibi özellikleri, ardıç ağacının talep edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca tekne ihtiyacı duyulan özellikleri her yönüyle taşıdığından dut ağacı yaprak formunda da kullanılmaktadır.



Şekil 4.92. *Morus alba* (Akdut) gövdesi ve bağlama teknesinde görüntüsü

Ses tablası (Göğüs), bağlama yapımcıları tarafından esnek, çok rahat işlenen, sesi hiç yutmadan iyi veren bir ağaç olarak tanımlanan *Picea orientalis* (Ladin) bitkisiyle özdeşleşmiş kısımdır. Bu kısım tekne üzerine taşmadan sığacak ebatlarda, çok ince bir plaka haline getirilmiş tek parça ağaçtan yapılan ve sese karakter veren kısımdır. Bir bağlamanın sesinin netlik ve açıklığı burada kullanılan ağaca bağlıdır. Sesi iyi iletmesi, bitkinin anatomik yapısının doğrudan etkisindedir. Bu yönden ladin, özel ve ihtiyacı tam karşılayan bir anatomiye sahiptir. Yeterince geniş bir parça bulunamaması durumunda veya estetik amaçlı olarak göğüs, yanak denilen iki parçanın eklenmesiyle üç parçadan oluşturulur. Bu durum, ihtiyaç duyulan bitkinin morfolojik yapısıyla ilgilidir. Geniş gövdeli olması yönüyle de ladin en iyi seçenektir. Kullanılacak ladin gövdesinin kalitesi genel olarak yaş halkalarına göre yorumlanmaktadır. Düzenli halkalara sahip ladinlerin estetik yönü dışında, daha iyi ses verdiği çalgı yapımcıları tarafından vurgulanmaktadır (Şekil 4.93). Düzenli halkaların homojen yapı sağlayıp titreşimlerin düzenli ve akıcı olmasını, neticede net bir ses sağladığı düşünülmektedir. Çünkü ses dalgaları nispeten homojen (Bitki odunu için kastedilen homojen kavramı, başka bitkilere göre daha düzenli anlamındadır) ortamlarda frekanslarını korumakta ve sönümlenmemektedir. *Picea* odunu, *Gymnospermae* mensubu olması itibarıyla, trake içermediği için zaten düzenlidir. Burada düzenli halkalardan bahsedilirken, çevre koşullarının etkisiyle odunda meydana gelen düzensizlikler ya da kullanılan odun parçasının budaklı olup olmadığı yani bir yan dalın ayrıldığı bölgeden olup olmadığı gibi odunun esas anatomik karakterinden bağımsız olan değişiklikler kastedilmektedir.

Yangın, parazit saldırısı gibi çevresel koşullar büyümeyi etkilediğinden yaş halkalarında düzensizliklere sebep olur. Bu tip düzensizlikler içeren odunlar, çalgı yapımcıları tarafından ses kalitesi bakımından tercih edilmemektedirler. Odunun doğal dokusu talep edilir. Bağlama ustalarına göre, hangi bitki kombinasyonu ile yapılırsa yapılsın, bağlamanın ses kalitesi kombinasyon bitkilerinin uyum göstermesine bağlıdır. Yani tekne ve göğüs ağacının doğru bitkilerle eşleştirilip, iyi bir işçilikle monte edilmesi gerekmektedir. Göğüs kısmının alternatif bitkisi, yine bir *Gymnospermae* olan *Abies cilicica* (Köknar)'dır. Köknar, gövde dokusunda anatomik ve morfolojik olarak ladine benzemektedir. Arzulanan ses karakterine göre ladinin yerine kullanılabilir. Nadiren *Cedrus libani* (Sedir) gibi *Gymnospermae* türleride göğüste kullanılmaktadır. Buradan hareketle, *Gymnospermae* türlerinin çalgıların ses rengini belirleyen en etkili kısım olan göğüs (ses tablası) için en uygun anatomik ve morfolojik yapıya sahip olduğu söylenebilecektir.



Şekil 4.93. Ladin (*Picea orientalis*) kütüğü ve ladin göğüste düzenli yaş halkaları

Sap kısmı uzun ve ince şekilli, bağlamanın perdelerinin takıldığı notasyon kısmıdır. İcra kalitesini belirlediği gibi, çok küçük bir kusur içermesi dahi kabul edilemez. Olası kusurlar genellikle sonradan ortaya çıkmaktadır. Bu noktada en önemli faktörler kullanılan bitki ve montajdır. Tellerin basıncına en çok maruz kalan kısım olması ve şekli nedeniyle, bu kısımda sağlam ve mukavemeti yüksek olan ağaçlar tercih edilmektedir. Bu ağaçlar, *Carpinus orientalis* (Gürgen), *Fagus orientalis* (kayın), *Acer platanoides* (akçaağaç) gibi anatomik yapısına bakıldığında, hücre çeperleri iyice kalınlaşmış, ligninleşmiş dokulardan oluşan sert ağaçlardır. Sapın gövdeye montajı çok

hassas bir işçilik gerektirmektedir. Yapısı ve konumu gereği sap, hata vermemesi için bazen takoz denilen bir bağlantı parçasıyla tekneye birleştirilmektedir. Takozda sert bir ağaçtan elde edilir. Özellikle *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Fraxinus excelsior* (Dişbudak) tercih edilir.

Tuşelik (Klavye), parmakların notaları tuşelediği kısımdır (Şekil 4.94). Sap odununun ön yüzüne şerit halinde, sapın başından sonuna yerleştirilir. En ve boyu sapın ön yüzünü tam örtecek boyutta ve derinliği ise birkaç mm'dir. Perdeler arasında çelik tellerin sürekli olarak tuşelenmesi sebebiyle zamanla doğal olarak aşınma riski taşır. Direnç ve estetik sağlayan ağaçlar tercih edilir. *Citrus limon* (Limon), *Citrus sinensis* (Portakal) açık renk için, *Juniperus oxycedrus* (Dikenli ardıç), *Juniperus excelsa* (Boz ardıç), *Juglans regia* (Ceviz), koyu renk için kullanılabilmektedir. Ayrıca *Platanus orientalis* (Çınar) kullanılabilen bir türdür.



Şekil 4.94. Tuşelik (*Juniperus excelsa*)

Burguluk, telleri geren ve akordu (ses uyumu) sağlayan burguların takıldığı kısımdır. Sap kısmına benzer durumdadır. Bu nedenle sapta kullanılan ağaçtan ya da benzer özellikli ağaçlardan yapılır. *Carpinus orientalis* (Gürgen), *Fagus orientalis* (Kayın), *Acer platanoides* (Akçaağaç) tercih edilir.

Burgular, tellerin üzerine sarılması ve gerilmesi yoluyla akordu sağlayan parçalardır. Tellerin basıncını taşıdıkları için sağlam ağaç parçalarından yapılır. Ayrıca burguluk kısmına açılan deliklerde dönmesi yoluyla hassas ve kalıcı bir ayar için, burguluk ağacıyla uyumlu bir ağaçtan olması gerekmektedir. *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Pyrus sylvestris* (Elma), *Fraxinus excelsior* (Dişbudak), *Juglans regia* (Ceviz), *Prunus domestica* (Erik) gibi bitkiler kullanılmaktadır.

Alt-üst-dip eşik, tellerin çalgı üzerindeki duruş pozisyonlarını düzenlemek için kullanılan, çok küçük ancak çok dirençli olması gereken parçalardır. Alt ve üst eşğin üzerine tellerin yükseklik ve aralıklarını düzenleyen ince kanallar açılır. Elektronik aksam taşıyan bağlamalarda alt eşik, manyetik adı verilen ses alıcısını üzerinde veya altında bulundurur. Bu manyetiğin sesleri istenilen kalitede vermesi alt eşik ağacının özelliklerine bağlıdır. Dip eşik ise, bağlamanın en altında bulunur ve teller bu parçaya açılan deliklerden geçirilip düğümlenir. Tel yükünü ve düğümünü taşımasından dolayı, çok dayanıklı ağaç parçalarında yapılır. *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Acer platanoides* (akçaağaç), *Fraxinus excelsior* (Dişbudak) sık kullanılanlardır.

Son dönemde çok kullanılsa da, isteğe göre *Prunus avium* (Kiraz) kabuğu mızrap yapımında kullanılır.



Şekil 4.95. Bağlama yapımcıları Emin Saygılı ve Mehmet Ali Bal

Cura: Tel sayısı ve boyutları değişiklik gösterebilen bağlama ailesinin en küçük üyesidir. Bağlama yapımında gerekli olan bitki ve kullanım özellikleri curada da genel olarak aynıdır. Curayı ayrı bir çalgı olarak tanımlamak, bağlama ailesine ait do, re, la kesim veya divan sazı gibi diğer üyelerden farklı olarak sadece tiz (ince) sesleri verme amaçlı bir akustik yapısı olmasından dolayı gereklidir. Bu durumdan dolayı curada bas sesleri veren sargılı kalın tellerde bulunmaz. Küçük teknesi ince sesinin kaynağıdır. Küçük yapısı, morfolojik yönden uygun bitki seçeneğini arttırmaktadır.



Şekil 4.96. Cura yapımcısı Mehmet Ali Bal

Ud: Telli ve ağaç tekneli bir çalgıdır. Telleri dışında çalgının tamamı çeşitli bitkilerden oluşur. Yapım şekli itibariyle bağlamaya benzer kriterler geçerlidir. Telli grubundan olduğundan içerdiği kısımlarda bağlamadaki gibidir. Bağlama ve curadan farkı, perdesiz ve naylon telli olmasıdır. Ayrıca sap boyu kısa, tekne geniş, burguluk uzundur.

Teknesinde sert ağaçlar tercih edilir. Tekne bağlamanın yaprak formuna benzer bir şekilde yapılır. Genellikle yaprak şeritler halinde kesilen parçalar, iki farklı ağaçtan, biri açık biri koyu renkli olmak üzere estetik amaçlı dizilir. *Prunus persica* (Şeftali), *Pyrus sylvestris* (Elma) açık renkte, *Juglans regia* (Ceviz), *Prunus domestica* (Erik) koyu renkte kullanılır (Şekil 4.97).



Şekil 4.97. Zıt renkli bitkilerden ud teknesi ve sapı

Göğüs kısmında, öznel anatomisi sayesinde neredeyse tüm ağaç göğüslü enstrümanlarda kullanılan *Picea orientalis* (Ladin) kullanılır. Ladinin kurumuş ama çok aşırı sert olmaması tercih edilir. Alternatif bitkiler *Gymnospermae*'dir.

Sapında dayanıklı, deforme olmayacak ağaçlar kullanılır. Bu amaçla *Juglans regia* (Ceviz ağacı) flora da bulunanalar içinden tercih edilmektedir. Ayrıca *Fagus orientalis* (Kayın), *Carpinus orientalis* (Gürgen) türleri kullanılmaktadır.

Burguluk kısmı ve burgular, uyumlu veya aynı ağaçtan, tellerin basıncına dirençli olacak şekilde dayanıklı bitkilerden seçilir. *Juglans regia* (Ceviz), *Buxus sempervirens* (Şimşir), *Fraxinus excelsior* (Dişbudak) sıkça kullanılır.



Şekil 4.98. Ud yapımcısı Emin Saygılı

4.1.3. Yaylı çalgılar:

Rebab (Kabak kemane): Tel sayısı ve boyutları değişebilen rebab, çeşitli bitkilerden oluşturulan yaylı bir çalgıdır. Gövde kısmı, üzerine deri gerilen bir *Lagenaria sceraria* (Su kabağı) bitkisinden yapılmaktadır. Su kabağının meyvesinin morfolojisine bakıldığında, daldan çıkan kısmı silindirik boru şeklinden sonra birden genişleyerek küre şeklini alır. Olgunlaşmış meyve koparılıp kurutulduktan sonra, silindirik kısım küre kısma birleştiği yerden kesilir ve rebab gövdesi olarak küre şekilli kısım kullanılır. Rebabın yapımında ihtiyaç duyulan gövde bazı çalgı yapımcıları tarafından ağaç gövdelerinden yapılsa da, meyvesinin doğal morfolojisi ihtiyacı tam olarak karşılayan *Lagenaria sceraria* yapımda tercih edilmektedir. İstenilen ses kalitesini karşılayabilen bu bitki, aynı zamanda meyvesinin içi boş olması yönünden işçilik tasarrufu da

sağlamaktadır (Şekil 4.100). Meyveler tam olarak kurumadan koparılacak olursa şekil 4.99.'da görüleceği gibi, buruşup kullanılmaz hale gelecektir.



Şekil 4.99. *Lagenaria sceraria* (Su kabağı) meyvesi



Şekil 4.100. Rebabta *Lagenaria sceraria* meyvesinin hazır hali

Sap ve burguluk genellikle tek parçadan oluşur. Bu kısımda gürgen (*Carpinus orientalis*), kayın (*Fagus orientalis*) gibi sert-dayanıklı ağaçlar kullanılır. Burgular ve eşiklerde şimşir (*Buxus sempervirens*) tercih edilir. Kemane yayı, uçlarından içe eğimli şekilde, dirençli bitki dallarından yapılır. Bu kısımda *Acer platanoides* (Akçaağaç), *Prunus persica* (Şeftali), *Pyrus sylvestris* (Elma), *Juglans regia* (Ceviz), *Citrus limon* (Limon), *Citrus sinensis* (Portakal), *Platanus orientalis* (Çınar) gibi bitkilerin dalları kullanılır. Enstrümanlarda ses karakterine etkisi olmayan yay, eşik, burgu gibi kısımlarda kullanılan bitkiler; dayanıklılık, estetik, işlenebilirlik gibi kriterlere göre seçilir. Bunun dışında bu bitkiler sesi doğrudan etkilemediği için, maliyetsiz ve kolay ulaşılabilen bitkilerdir. Genellikle en yakın çevreden temin edilmektedir. Antakya ve yöresinde iklim ve ekolojik koşullar meyve ağacı çeşitliliğini sağlamaktadır. Bu nedenle

bölgede yapılan çalgılarda meyve ağaçları çalgı yapımında sıkça kullanılmaktadır. İhtiyacı karşılayan ağaç çeşitliliği, zaman-maliyet avantajı sağlamaktadır.

Keman: Batı müziğinin en yaygın enstrümanlarından biri olan keman, sapı oldukça kısa olan yaylı bir çalgıdır. Diğer çalgıların çoğunda olduğu gibi, ön kapak sesi yutmayacak, estetik, ses karakterini ortaya koyacak bir bitkiden yapılır ve genellikle ladin kullanılır. Gövdeyi oluşturan arka kapak ve yanlarda ise, odunu homojen bir anatomiye sahip olan akçaağaç (*Acer platanoides*) en çok kullanılan bitkidir. Aynı şekilde dayanıklılık isteyen mekanik (Sap, köprü, eşik) aksamalarda da akçaağaç tercih edilir. Akçaağaç (*Acer*), mukavemeti yüksek dirençli bir ağaç olarak ses kutusunda da kullanılabilen özel bir cinstir. Homojen odun yapısı bunun sebebidir.



Şekil 4.101. Keman yapımcısı Bilal Göktürk

Yaylı çalgılarda yayın tellere sürülmesi ses çıkması için yeterli değildir. Bazı bitkilerin (Örnek: *Picea orientalis*) salgıladığı yapışkan bir madde olan reçine, yaya ve tellere sürülerek ses çıkmasını sağlar. Rebab ve kemanda da ses elde edebilmek reçine ile mümkündür

4.1.4. Vurmalı çalgılar:

Davul: Geniş bir kasnak ağacına gerilen biri tokmak tarafına gelen kalın, diğeri çubuk tarafına gerilen iki deriden yapılan geleneksel bir halk çalgısıdır. Kasnak ağacının çok sağlam olması ve çürümeyen türden olması gerekmektedir. Ancak yaklaşık 30x140 cm ebatlarında plaka şekilli olan, yekpare bir kasnağın çember şeklini alabilecek esnekliğede sahip olması gerekmektedir. Yani esnemeyecek kadar sert ağaçlarda

kullanılamayacaktır. Bu amaçla *Juglans regia* (Ceviz ağacı) en çok kullanılan ağaçtır. Dayanıklı, esnek ve güm-tek seslerini iyi vermesi yönleriyle tercih edilir. Aynı zamanda kasnak ebatları gereği geniş gövdeli olması, morfolojik tercih sebebidir (Davul kasnağının genişliği en az 27 cm olmalıdır). Geleneksel Türk Halk Kültüründe, davul icracısının bazı görsel sunumlarda davulun üstüne çıkması dahi söz konusudur. Bu noktadan düşünüldüğünde ceviz ağacının direnci daha iyi algılanabilecektir. Cevizin alternatifi ise *Carpinus orientalis* (Gürgen) ağacıdır. Davul yapımında nadiren *Fagus orientalis* (kayın)'da kullanılabilmektedir. Kasnak ağacının iki tarafında akordu sağlayan çemberler bulunur. Çember, *Populus alba* (kavak), *Pinus nigra* (Çam), *Pinus halepensis* (Halep çamı) *Cornus mas* (Kızılcık), *Carpinus orientalis* (Gürgen) türlerinden yapılmaktadır.

Ayrıca davulun icrasında kullanılan ve müzikte 'güm' olarak tanımlanan bas sesleri veren tokmakta, çürümeyen, dayanıklı bitki dalları kullanılır. Davul tokmağı yapımında işlenebilirlik ve dayanıklılık açısından en çok *Citrus limon* (Limon ağacı) kullanılmaktadır (Şekil 4.104). Limon dışında *Juglans regia* (Ceviz), *Citrus sinensis* (Portakal) ve *Citrus aurantium* (Turunç) tokmak yapımında kullanılabilmektedir. Davulun ince olan ve müzikte 'tek' olarak tanımlanan sesleri veren diğer çalım aracıda, çubuk denilen parçadır. Bitki dallarının 7-8 mm' den daha ince olacak şekilde zımparalanmasıyla elde edilir. İnce dallara sahip murt bitkisinin uzun dallarından düz olanları seçilir ve davul çubuğu olmak üzere zımparalanarak istenilen şekle getirilir. Bazı icracılar, çubuğun kalından inceye bir yapısı olmasını istemektedir. Bu durumda bitki dallarının uca doğru iceliyor olması, kusursuz olarak ihtiyacı karşılamaktadır. Bu amaçla düzgün dal morfolojisine sahip *Myrtus communis* (Murt) bitkisi kullanılır. Bitkinin Antakya ve yöresinde daha çok bilinen adı Arapça adı olan 'Hımbeles'tir. Murt bitkisinin bölgede çok bulunması ve morfolojik yapısı kullanımını arttırmıştır. Ayrıca çalış tekniğine uygunluğu ve 'tek' sesleri parlak vermesi, murt dallarının esneklik özelliğinin getirdiği bir avantajdır. Murtun dışında, dal yapısı murta benzeyen *Punica granatum* (Nar) kullanılmaktadır (Şekil 4.102). Tercihen *Citrus sinensis* (Portakal) ve *Citrus aurantium* (Turunç)'dan da çubuk yapılabilir (Şekil 4.103).



Şekil 4.102. *Myrtus communis* (Murt) ve *Punica granatum* (Nar)



Şekil 4.103. *Citrus sinensis* (Portakal) ve *Citrus limon* (Limon)



Şekil 4.104. Davul tokmağı (*Citrus limon*)

Marakas: Basit bir yöntemle, doğal iç boşluğa sahip olan *Lagenaria sceraria* meyvesinden yapılmaktadır. Doğal yapısı marakasın fiziksel yapısını tam olarak karşılamaktadır (Şekil 4.99). Meyvenin dala bağlandığı ince kısım tutup-sallama aparatını (Mekanik kısmı), geniş kısım içine konacak malzemeye beraber ses kutusunu

(Akustik kısmı) oluşturur. İe konan malzeme suni olabileceği gibi, kurutulmuş buğday taneleri yani *Triticum* cinsinin tohumlarında olabilir. Burdan hareketle bitkilerin tohumlarında çalgı yapımında materyal olabildiği görülecektir.

Kaşık: *Quercus coccifera* (Meşe), *Pyrus sylvestris* (Elma), *Buxus sempervirens* (şimşir) gibi dayanıklı türlerden yapılır.

4.1.5. Basit formlu çalgı ve çalgı parçaları:

Düdük: Rastgele seçilen kamyşlardan (*Arundo donax*) yapılan geleneksel bir alet olan düdük, geçmişten beri özellikle çocuklara oyuncak mahiyetinde yapılan, hatta çocukların bile yapabildiği bir çalgıdır. Etnik kökenlidir ve çıkardığı sesler müzikal nitelik taşımaz. Bundan dolayı net bir formu bulunmamaktadır. Çoğunlukla nota deliği bulunmayan ve sabit bir ses vermekte olan formu yapılmaktadır. Bazı formlarda şibbebiden ilham alınarak rasgele açılmış birkaç delik bulunur. Bazen farklı boyutlardaki birkaç düdük yanyana bağlanarak çoklu bir form kazandırılabilmektedir. Çok kolay elde edilen bir şeklide, ince çaplı ve ince et kalınlığına sahip bir kamyşın bir parçası koparılmadan kesilerek yapılır. Zamır ağızlığındaki anlayışla yapılan bu form sızılı ses verir. Kesme yönü aşağı doğrudur.

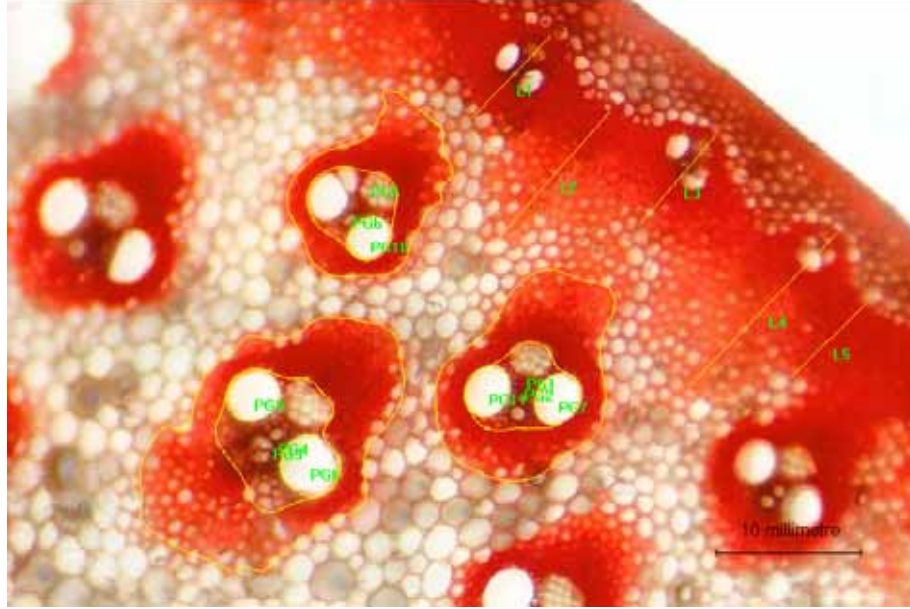


şekil 4.105. Düdük

Baget: Davul (Bateri) bagetleride çeşitli bitkilerden yapılmaktadır. Bunların başında meşe (*Quercus coccifera*) limon (*Citrus limon*) gelmektedir.

4.2. Hatay’da Müzik Aleti Yapımında Kullanılan Bitkilerin Anatomik Özellikleri

4.2.1. *Arundo donax*: Hatay: Samandağ, 0 m, 2 XII 2012, M. Kocaman-001



Demet kını alan ort. (μm)	Endodermis genişlik ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)
10230	98	34

Şekil 4.106. *Arundo donax* (Samandağ Deniz) x20

Anatomik Özellikleri: Bir sıra epiderma hücresi, 2-5 hücre sıralı sklerankimatik karakterde hipoderma tabakası, 4-7 sıralı sklerankimatik hücrelerden ve aralarına dağılmış küçük iletim demetlerinden oluşmuş geniş bir endoderma tabakası, parankima hücreleri arasına serpiştirilmiş kapalı kollateral iletim demetleri ve geniş öz boşluğu.

Pek çok Poaceae üyesinde karşımıza çıkabilecek olan bu anatomik yapının bizce en sıra dışı olan yanı merkezi silindirdeki parankima hücreleri dahil tüm dokularda görülen yoğun lignin birikimidir. Depo parankiması hücreleri bile, bitkinin yıllık ömrünün sonlarına gelinip esas işlevlerini tamamladıklarında çeperlerinde belirgin bir şekilde lignin biriktirirler. Olgun bir gövdede floroglucinol-HCl ve fast green gibi lignin ve selüloz boylarıyla boyama yaptığımızda görebileceğimiz çeperi ligninleşmemiş hücrelerden oluşan tek doku floem olacaktır. *Arundo* anatomisinin müzikal nitelik ile ilişkisine dair yayınlarda (Casadonte, 1995; Kolesik ve ark., 1998, Glave ve ark., 1999), parankima hücrelerindeki bu lignin birikiminden ya hiç bahsedilmediğini ya da “parankima bazen ligninleşebilir” şeklinde üstünkörü bahsedildiğini ve duruma

herhangi bir önem atfedilmediğini gördük. Müzikal nitelikler bu yayınlarda, özellikle iletim demetlerinin etrafında yer alan sklerankima lifleriyle bazen de endoderma ve hipodermanın sklerankimatik yapısıyla ilişkilendirilir. Bu liflerin müzikal kaliteye olan etkileri son derece açıktır ve Samandağ kamışını ayrıcalıklı kılan özellikler arasındadır. Ancak yayınlarda, *Arundo*'nun müzik aletleri başta olmak üzere pek farklı şekilde değerlendirilebilmesinin anatomik gerekçeleri açıklanırken, parankimadaki bu ligninleşmenin önemine değinilmemektedir. Oysa bizce bu özellik, ihmal edilmemesi gereken çok önemli bir özelliktir. Sklerankima lifleri yapıya mutlaka bir sertlik ve esneklik kazandırır ama temel doku da lignin biriktirdiğinde bu monokotiledon bitkinin gövdesi neredeyse odunsu bir dikotiledon bitki ile aynı sertliğe kavuşur.



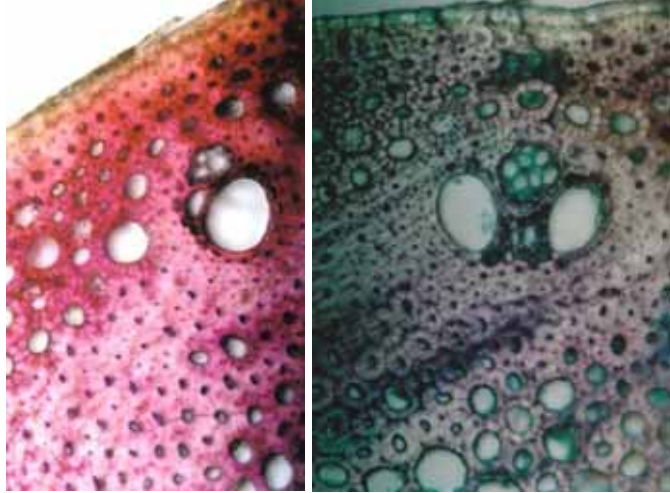
Demet kını alan ort. (μm)	Endodermis genişlik ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)
5691	68	35

Şekil 4.107. *Arundo donax* (Adana) x20

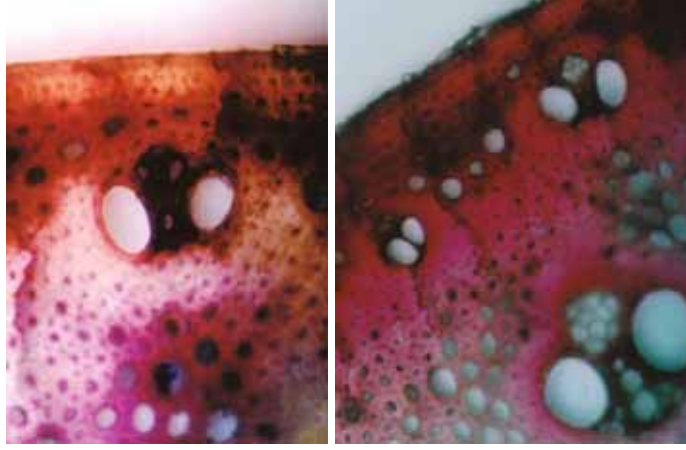
Çeşitli *Arundo donax*' lardan alınan kesitlerde trake çap ortalamaları yakın sonuçlar verirken, demet kını alanı ve endodermis genişliği Samandağ deniz örneklerinde belirgin şekilde fazladır. Bu durumda Samandağ kamışına ayrıcalık sağlayan anatomik özellikler geniş demet kınları ve endodermis üzerinde belirginleşmektedir. Düzensiz şerit alanının genişliği ve korteks hücrelerinin yapısı, sesin stabil (dengeli, istikrarlı) olmasını açıklamaktadır. Stabil ses, tüm çalgılarda olduğundan daha çok, üflenerek çalınan çalgılarda performansı etkilemektedir.

Ayrıca Samandağ Asi deltasından toplanan kamışların çoğunda, yoğun bir lignin birikimine rağmen hücre lümenleri tıkalı değildir (Şekil 4.108), ancak diğer bölgelerden toplanan kamışlarda özellikle hipoderma ve endoderma bölgelerinde lignin birikimi o kadar aşırıya kaçmıştır ki, hücrelerin çoğunun lümeni aşırı derecede daralmış hatta tıkanmıştır (Şekil 4.109). Ayrıca, çoğu örnekte sklerankimatik hipoderma ve endoderma tabakaları Samandağ örneklerine göre daha az tabakadan oluşmuştur. Samandağ örneklerinde hipoderma-endoderma hücre lümenleri açık ve lümen alan ortalaması 100 μm , Adana ve Mersin örneklerinde hipoderma-endoderma hücre lümenlerinin çoğu kapalı ve lümen alan ortalaması 40 μm 'dur. Samandağ örnekleri dışında kalan *Arundo donax* bireylerinin kapalı lümenleri, heterojen ve düzensiz bir yapı ortaya çıkarmaktadır.

Aşırı lignin birikimi titreşimleri metalik karakterli hale getirip doğal akustik edimini zorlaştırabilecek kadar aşırı bir sertlik anlamına gelir. Hücre lümenlerinin açık olmasının kaliteli bir enstrümanda bulunması gereken başlıca özelliklerden biri olduğu, ney üreticilerinden aldığımız ve yüksek ses kalitesine sahip olduğu belirtilen neylerden alınan parçalarda da gözlemlenmiştir (Şekil 4.104). Nitelikli enstrümanlar Aralık-Ocak aylarında vejetatif gelişimini tamamlamış, parankima dahil neredeyse tüm dokuları ligninleşmiş gövdelerden yapılabilir.



Şekil 4.108. *Arundo donax* (Samandağ)



Şekil 4.109. *Arundo donax* (Adana-Mersin)

Ayrıca Şekil 4.110.'da görüldüğü gibi, vejetatif gelişimin erken aşamalarında henüz dokularda belirgin bir ligninleşme yoktur. Ne parankima, ne hipoderma, ne de endoderma lignin biriktirmemiştir. Bu dokuların hücrelerinin çeperlerinde henüz lignin birikimi olmadığı için Floroglucinol+HCl ile pembe-kırmızı renk vermemekte, Fast Green ile yeşile boyanmaktadır. Oysa iletim demetlerinin etrafındaki demet demet kınları bu aşamada bile sklerankimatiktir. Eğer müzikal nitelik için bu lifler yeterli olsaydı genç bir gövdeden de müzik aleti yapılabilmesi gerekirdi. Oysa bu aşamadaki bir gövdeden kesinlikle hiçbir müzik aleti yapılamaz.



Şekil 4.110. *Arundo donax* (Vejetatif süreçte) x20

Hatta, hipodermanın ve endodermanın lignin biriktirmeye başladığı daha ileriki dönemlere ait gövdelerden de enstrüman yapılamaz (Şekil 4.111).



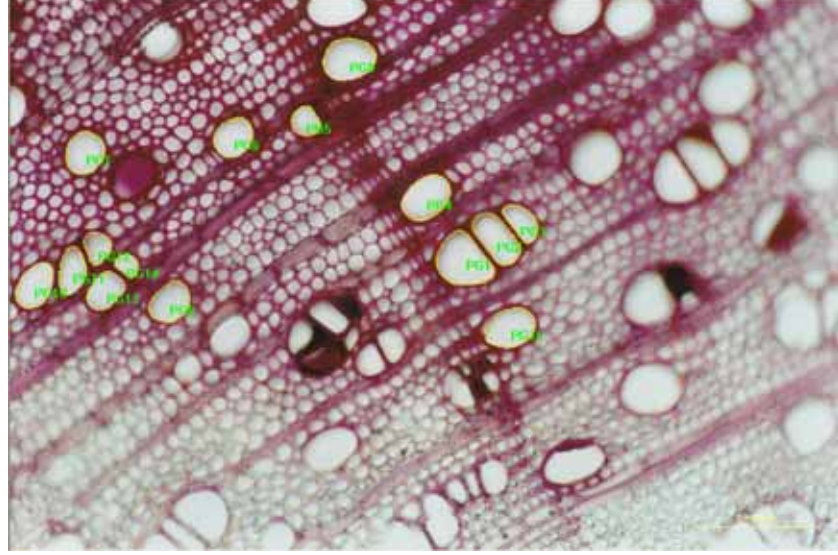
Şekil 4.111. *Arundo donax* (Vejetatif süreçte) x20

Bozkurt ve ark. (1990)'nın bitkiler için tanımladıkları sınıflandırma temel alınarak yorum yapılacak olursa, Antakya'da yapılan çalgılarda, trake yarı çapı çok küçük ya da küçük olan, mm^2 başına düşen trake sayısı bakımından çok fazla ya da pek çok fazla trakeli bitkiler kullanıldığı söylenebilecektir. Ayrıca genellikle yaş halkaları keskin geçiş göstermeyen bitkiler yoğunluktadır. Bu durum bölge florasına ait odunsu bitkilerin geneli için geçerli bir durum olarak gözlenmiştir.

Brancheriau ve ark. (2006) ksilofon yapımına uygun bitkileri derledikleri çalışmalarına göre araştırdıkları bitkiler ekvator kuşağı ve çevresine ait bitkilerdir. Bu bitkilerde trake çapı büyük ve seyrek olanların akustiğinin daha iyi olduğu tespitinde bulunmuştur. Ancak Ilıman Kuşakta bulunan Türkiye florasında bulunan bitkilerin, özellikle de Akdeniz İklimi'nin etkisindeki Antakya bitkilerinin genel anatomik özelliklerinin ekvator kuşağındaki bitkilerden çok farklı olması kaçınılmazdır. Sonuçta da Türkiye ve çalışma alanımızda çalgı yapımında iyi olarak tanımlanan bitkiler özel farklarla birbirinden ayrılmaktadır. Ayrıca Brancheriau ve ark. (2006)'nın yaptığı çalışmada ksilofon referans alınmıştır. Ksilofon çalgısı yapı ve çalım tekniği bakımından Türkiye' de yapılanlardan çok farklıdır. Doğal olarak iyi akustiği sağlayan sayısal değerlerin çalışmamızda ulaştıklarımızdan çok farklı olması doğal görülmüştür.

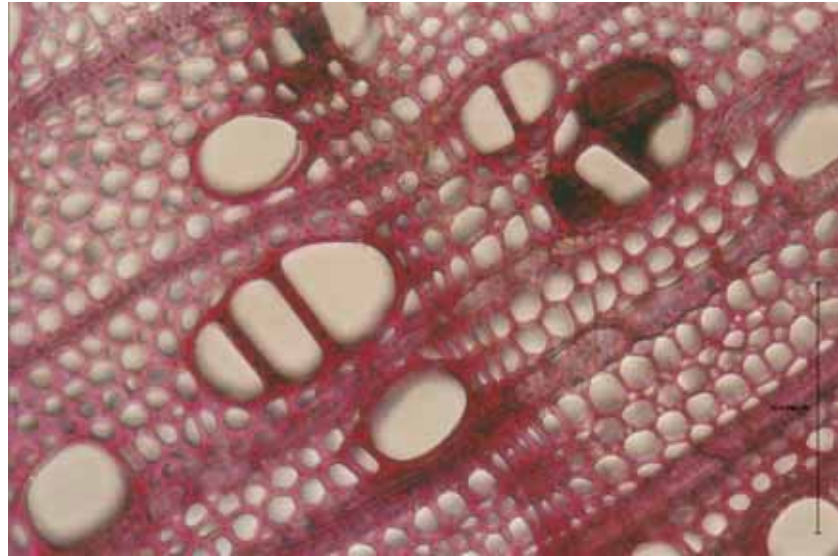
Yapılan ölçümlerde elde edilen anatomik özellikleri gösteren sayısal veriler, habitat farklılığı sebebiyle küçük sapmalar gösterebilmektedir. Hata payının azaltılması için örnek sayısı yüksek tutulmuş, sayısal veriler ortalama verilmiştir.

4.2.2. *Acer platanoides*: Hatay: Alan Yaylası, 1100 m, 2 III 2013, *M. Kocaman*-003



Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
778	31	44

Şekil 4.112. *Acer platanoides* L. (Akçaağaç) x20

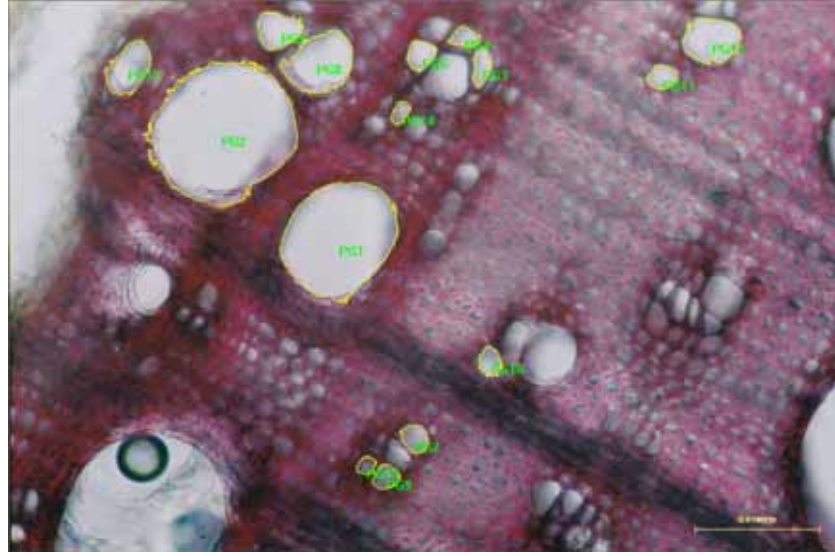


Şekil 4.113. *Acer platanoides* L. (Akçaağaç) x40

Odun özelliği: Dağınık trakeli olduğundan yaş halkaları çok belirgin değildir. Son derece homojen, dñzenli bir odundur. Trakeler tek tek ya da 2-6'lı sıralar halinde bulunurlar. Parankima seyrek ve dağınık. Işınlar homojen dağılmış ve dar. Trake apı çok kñk ve mm²' de trake yoğunluğu pek çok fazladır.

Acer platanoides (Akçaağaç), *Carpinus orientalis* (Gñrgen), *Fagus orientalis* (Kayın) ağaçları, çoğunlukla telli ve yaylı çalgıların sap ve burguluk gibi deformasyon riski en yñksek kısımlarında kullanılmaktadır. Mekanik kısımlarda ihtiyaç duyulan ve dayanıklı olarak tanımlanan bitkilerdir. Ancak akçaağaç keman yapımında ses kutusunun arka ve yan kısımlarında da kullanılmaktadır. Ses tablasında kullanılan ladinle en iyi koordinasyonu oluşturduğu gñz nñne alındığında, dñzenli-homojen odun yapısının akustik kısımlarda avantajı belirginleşmektedir. Antakyada yapılan çalgılarda, keman sapında (Sap boyu: 13 cm) akçaağaç, özellikle bağlama, cura, rebab gibi sap uzunluğu yñksek (Sap boyları: 30 cm ve üzeri) algılarda akaağaçtan çok kayın ve gñrgen tercih edilmektedir. Sap uzunluğu arttıkça deformasyon riski arttığından bu tercihler kayın ve gñrgen odununun dayanıklılığını gñstermektedir. Kayın ve gñrgen odununun geniş çeperli trakeidleri, geniş öz ışınları, trake yayılımları ve bñyñklñkleri akaağaçtan ayrılmakta ve mekanik kısımlarda avantaj olarak gñrñlmektedir. Fakat *Carpinus orientalis* (Gñrgen) ve *Fagus orientalis* (Kayın) akustik kısımlarda kullanılmayan bitkilerdir. Direnç sağlayan anatomik yapıları ses kalitesi açısından verimsizdir. Bu durumda heterojen ve sert odunlu tñrlerin akustik kısımlarda kullanımının mñmkñn olmayacağı gñrñlmektedir.

4.2.3. *Morus alba*: Hatay: Tavla, 90 m, 24 IV 2013, *M. Kocaman*-013



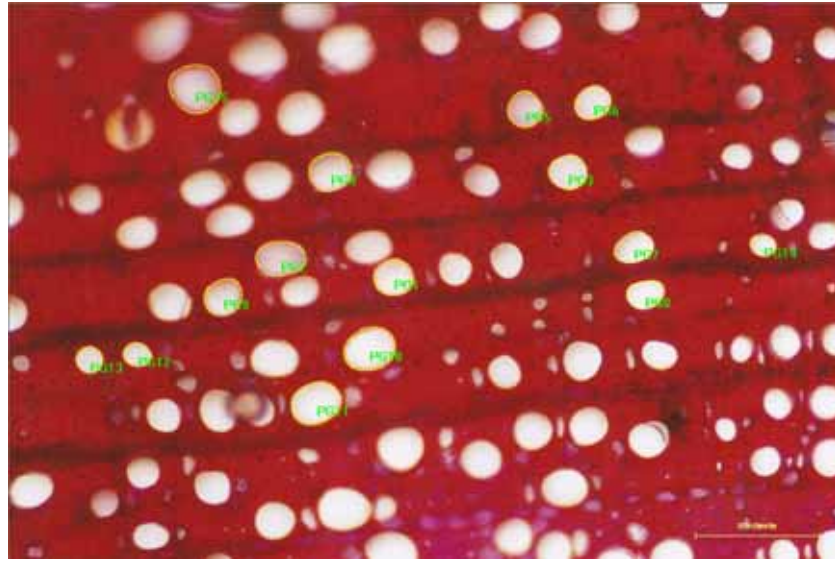
Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1645	46	32

Şekil 4.114. *Morus alba* L. (Akdut) x20

Odun Özelliği: Trakelerin dağılımı yarı halkalıdır. Başka bir deyişle, trakeler halkalı odunlarda olduğu gibi ilkbahar odununda çok belirgin bir zon oluşturmamışlardır ancak ilkbahar odunundan yaz odununa doğru çaplarının giderek azaldığı gözlenebilir. Trakeler tek tek ya da 2-6'lı gruplar halinde yerleşmişlerdir. Işınlara homojen dağılmışlardır. Trake çapı çok küçük, mm^2 başına düşen trake sayısı çok fazladır.

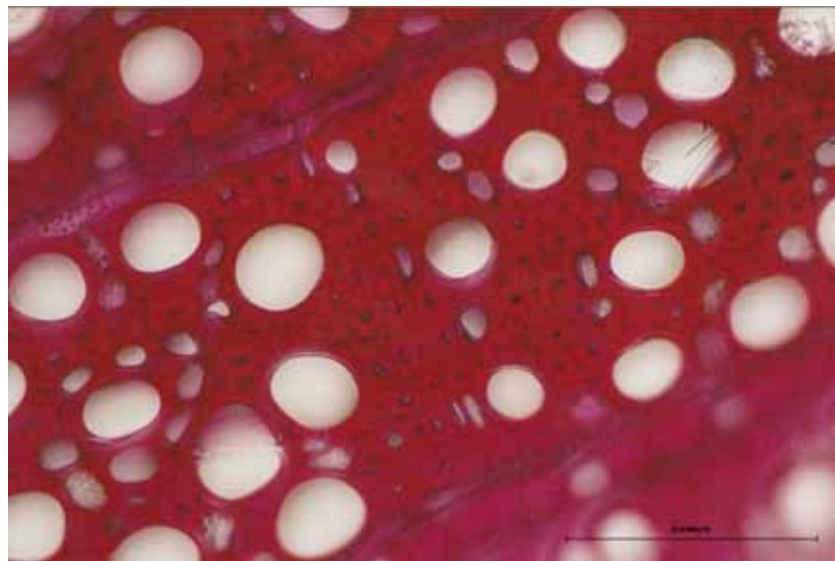
Çalgı yapımında ve özellikle bağlama ve cura teknesinde çok özel bir yere sahiptir. Anatomik yönden bakıldığında, incelediğimiz diğer bitkilerden farklı olarak, trakelerin ilkbahar odununda belirgin bir zon oluşturmamış, çok büyük ve küçük trakeler odun içerisinde karışık ve orantılı olarak dağılmışlardır. Ancak trake gruplarının yerleşimi, ışınların homojen dağılmış ve dar oluşu, trakeid çeperlerinin kalın olmayışı, mevsim geçişlerinde yumuşak geçişler göstermeleri ile akçaağaç odunu ile çok benzer özellikler taşımaktadır. Akçaağacın kemanın ses kutusunda, dut ile aynı amaçla kullanılıyor olması ortak özelliklerinin kullanım alanındaki avantajlarını göstermektedir.

4.2.4. *Buxus sempervirens*: Hatay: Antakya, 100 m, 10 I 2013, M. Kocaman-004



Trake alan ort. (μm)	Trake φ ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
705	30	92

Şekil 4.115. *Buxus sempervirens* L. (Şimşir) x20

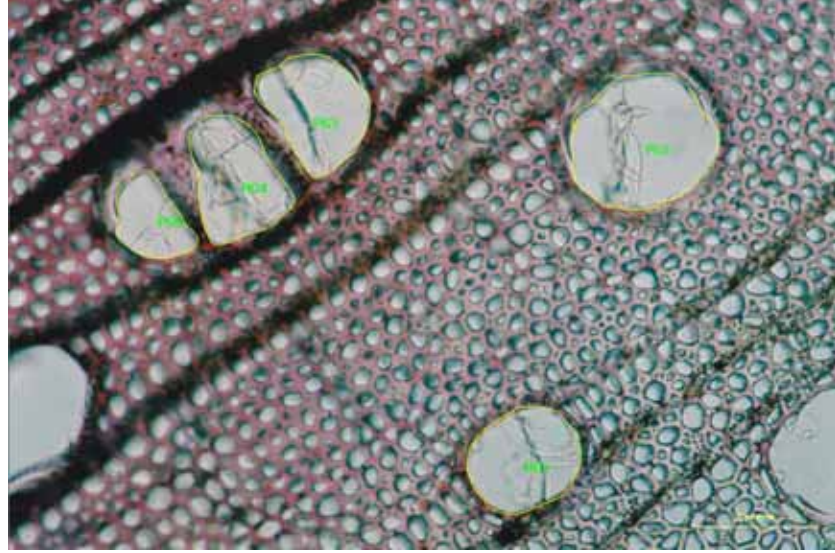


Şekil 4.116. *Buxus sempervirens* L. (Şimşir) x40

Odun Özelliği: Dağınık trakeli, yaş halkalarının sınırları belirgin değil. Trakeler tek tek dağılmışlardır. Trakeidler kalın çeperlidir. Trake çapı çok küçük, mm² başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

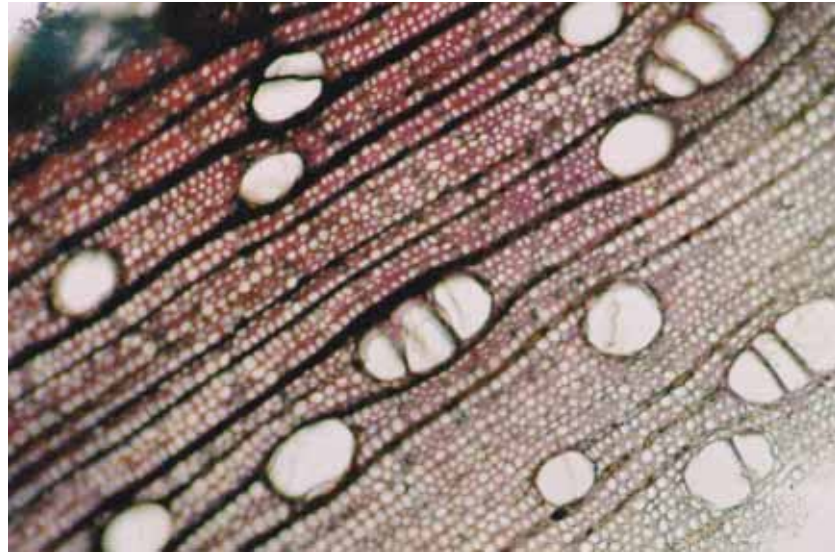
Şimşir genellikle çalgıların eşik, burgu gibi direnç isteyen mekanik bölümlerinde kullanılmaktadır. Dağınık, küçük ve sık trakeli, trakeidleri çok kalın çeperli odun yapısı, dayanıklı-uzun ömürlü olarak tanımlanan şimşirin anatomik olarak mekanik kısımlardaki avantajlarını göstermektedir.

4.2.5. *Juglans regia*: Hatay: Tavla, 90 m, 20 IV 2013, M. Kocaman-008



Trake alan ort. (μm)	Trake ap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
5846	86	12

Şekil 4.117. *Juglans regia* L. (Ceviz) x20

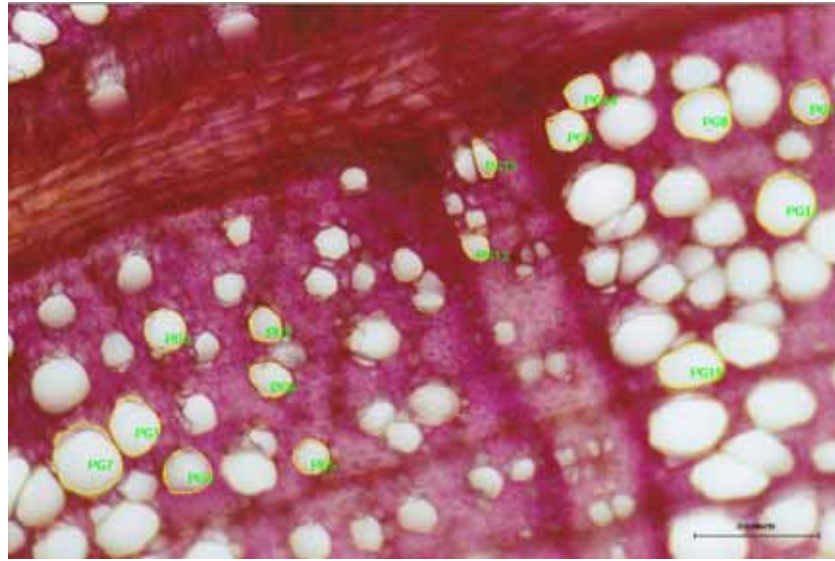


Şekil 4.118. *Juglans regia* L. (Ceviz) x10

Odun özelliği: Dağınık trakeli, yaş halkalarının sınırları belirgin değil. Trakeler tek tek ya da boyuna 2-4 hücreli sıralar halinde. Trakelerde tilloz birikimi göze çarpar. Şekil 4.117’de tüm trakelerin içinde saydam bir madde olarak görülebilecek olan tilloz, saprofit mantarlar ya da diğer parazitlere karşı odunun direncini arttıran bir maddedir. Ceviz odununun dayanıklılığının, dolayısıyla ekonomik öneminin sebeplerinden biridir. Trake çapı küçük, mm^2 ’ye düşen trake sayısı fazladır.

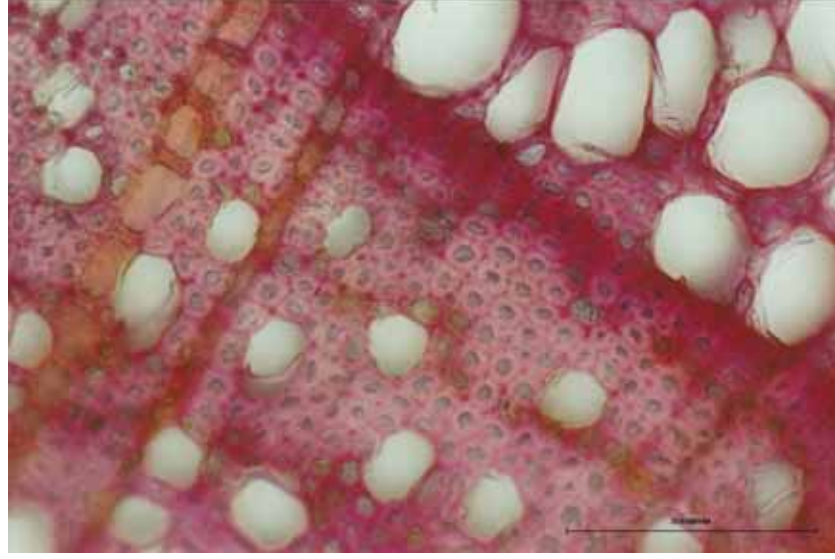
Ceviz odunu çalışmamızdaki bitkiler içinde en büyük trake çapını ve seyrek trake yayılımını göstermiştir. Çalgı yapımcıları tarafından dayanıklı, uzun ömürlü, dirençli, aşınmayan ve kolay işlenen bir odun olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca estetik yönü de önemli bir avantajıdır. Dolayısıyla çalgı yapımında en yaygın kullanılan bitkilerden biri olması, anatomik verilerinin farklı olmasına bağlıdır.

4.2.6. *Fagus orientalis*: Hatay: Kaledibi, 1100 m, 2 III 2013, M. Kocaman-007



Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
988	35	132

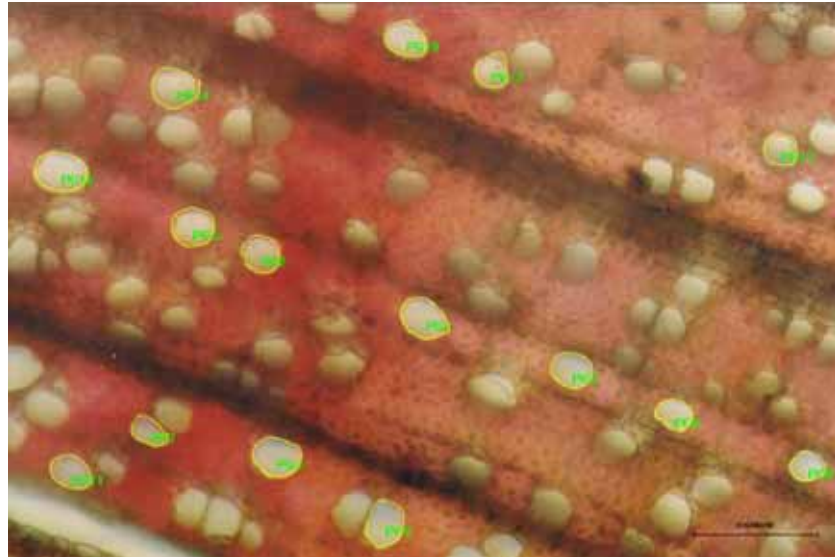
Şekil 4.119. *Fagus orientalis* LIPSKY (Kayın) x20



Şekil 4.120. *Fagus orientalis* LIPSKY (Kayın) x40

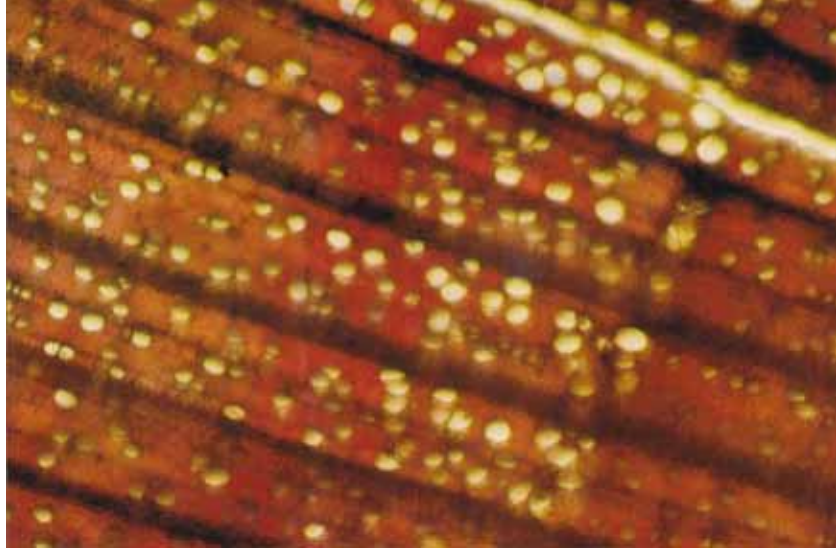
Odun özelliği: Trakelerin dağılımı yarı halkalıdır. Tek tek ya da kalabalık topluluklar halinde bulunurlar. Trakelerde tilloz birikimi görülür. Trakeidler kalın çeperlidir. Öz ışınları geniştir. Trake çapı çok küçük, mm² başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

4.2.7. *Prunus domestica*: Hatay: Tavla, 90 m, 17 IV 2013, M. Kocaman-019



Trake alan ort. (µm)	Trake çap ort. (µm)	mm ² başına trake sayısı
750	31	96

Şekil 4.121. *Prunus domestica* L. (Erik) x20

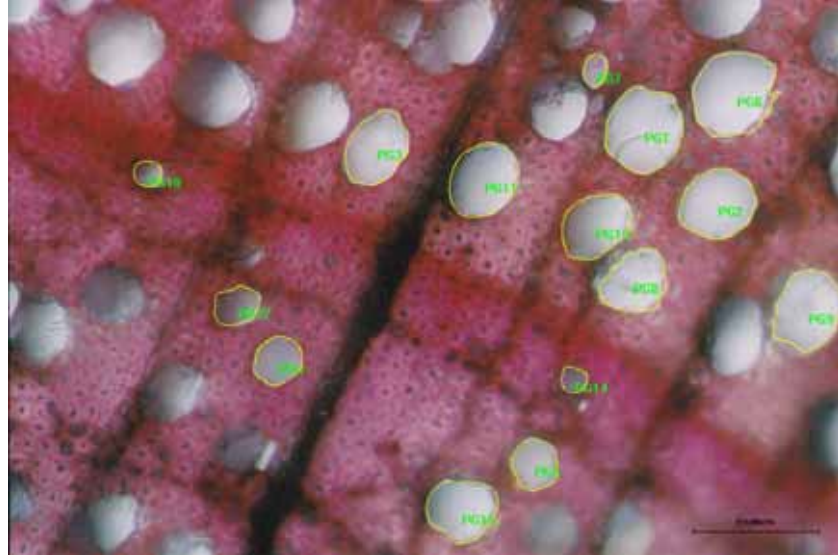


Şekil 4.122. *Prunus domestica* L. (Erik) x10

Odun özelliği: Trakelerin dağılımı yarı halkalıdır. Yaş halkaları belirgindir. Trakeler tek tek ya da sık kümeler halinde bulunur. Işınlar geniştir. Trakeidler kalın çeperlidir. Trake çapı çok küçük, mm^2 'ye düşen trake sayısı pek çok fazladır.

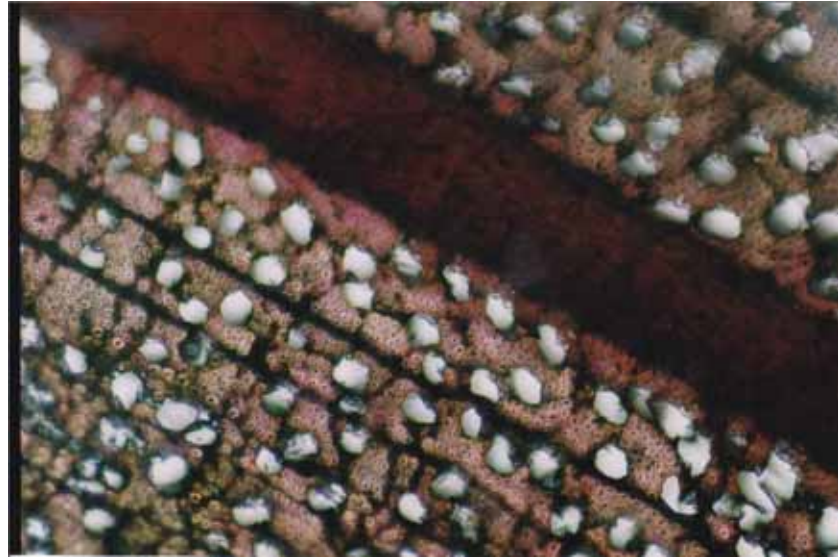
Prunus domestica (Erik) ve *Prunus armeniaca* (Kaysı) üflemeli çalgılarda en çok kullanılan ağaç formu bitkilerdir. Anatomik özelliklerine bakıldığında; Trakelerin dağılımı, ışınların genişliği, trakeidlerin çok kalın çeperli olması, trakelerin sıklığı açısından benzerdir. Böylece bu ortak özellikler kaval, zurna, mey gibi ağaç gövdeli üflemeli çalgılar için avantaj olarak tanımlanabilecektir. Erik odununun trake çapları genel olarak yakın ölçülerde, buna karşın kaysıda ilkbahar ve yaz odunu çok büyük (8-10 katı alan) farklar göstermektedir. Erik ağacının çok daha fazla kullanıyor olmasından yola çıkarak, trake boyutlarının birbirine yakınlığı ve dolayısıyla homojenliğin artması en önemli pozitif özellik olarak görülmektedir. Erik türlerine bakıldığında *Prunus domestica* odununda trake dağılımı, *Prunus spinosa*'ya göre daha homojendir.

4.2.8. *Carpinus orientalis*: Hatay: Kaledibi, 1300 m, 2 III 2013, M. Kocaman 005



Trake alan ort. (μm)	Trake ap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1852	49	40

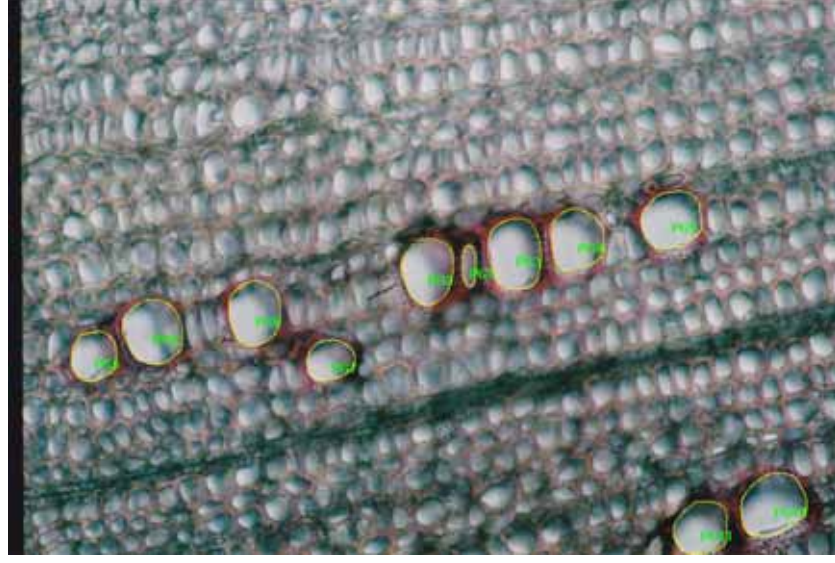
Şekil 4.123. *Carpinus orientalis* MİLLER (Gürgen) x20



Şekil 4.124. *Carpinus orientalis* MİLLER (Gürgen) x10

Odun özelliği: Trakeler dağınık yerleşimlidir. Yaş halkalarının sınırları belirgin değildir. Trakeler tek tek bulunur. Işınlar geniştir. Trakeidler çok kalın eperlidir. Trake apı çok küçük, mm^2 başına düşen trake sayısı çok fazladır.

4.2.9. *Nerium oleander*: Hatay: Kırıkhan, 180 m, 23 II 2013, M. Kocaman-016



Trake alan ort. (μm)	Trake ap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1555	45	20

Şekil 4.125. *Nerium oleander* L. (Zakkum) x20

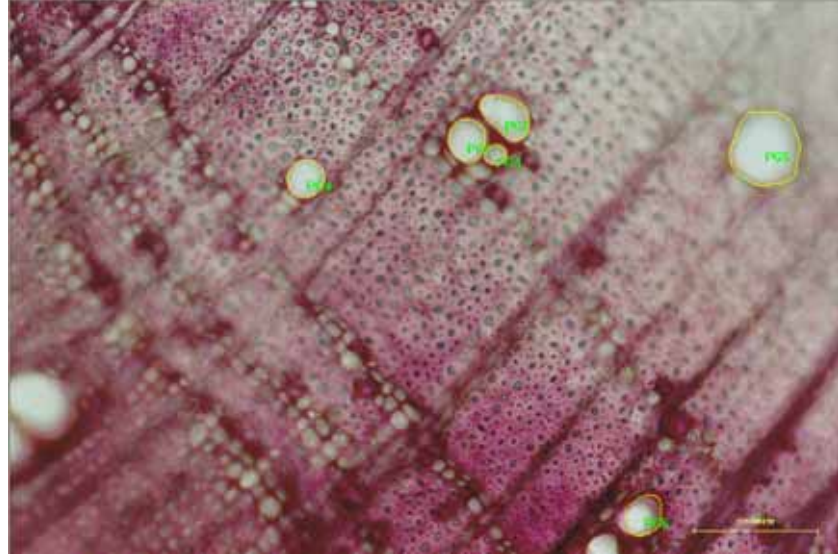


Şekil 4.126. *Nerium oleander* L. (Zakkum) x10

Odun özelliği: Trakeler dağınık yerleşimli ve çok seyrektir. Tek tek ya da boylamasına 2-6 sıralı gruplar halinde bulunurlar. Yaş halkalarının sınırları belirsizdir. Trakeidler çok ince çeperlidir. Işınlar az sayıda ve incedir. Trake apı çok küçük, mm^2 başına düşen trake sayısı fazladır.

Zakkum şibbebi ağızlığında kullanılan tek bitkidir. Yumuşak dokusuyla kolay işlenmesi ve sesi iyi vermesi bu durumun sebebidir. Trakelerin çok seyrek ve gruplu dağılımı, trakeidlerin çok ince çeperli olması, ışınların zayıf durumu yumuşak yapısını açıklamaktadır.

4.2.10. *Citrus limon*: Hatay: Tavla, 90 m, 15 IV 2013, M. Kocaman-006



Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1034	36	8

Şekil 4.127. *Citrus limon* (L.) Burm.f. (Limon) x20

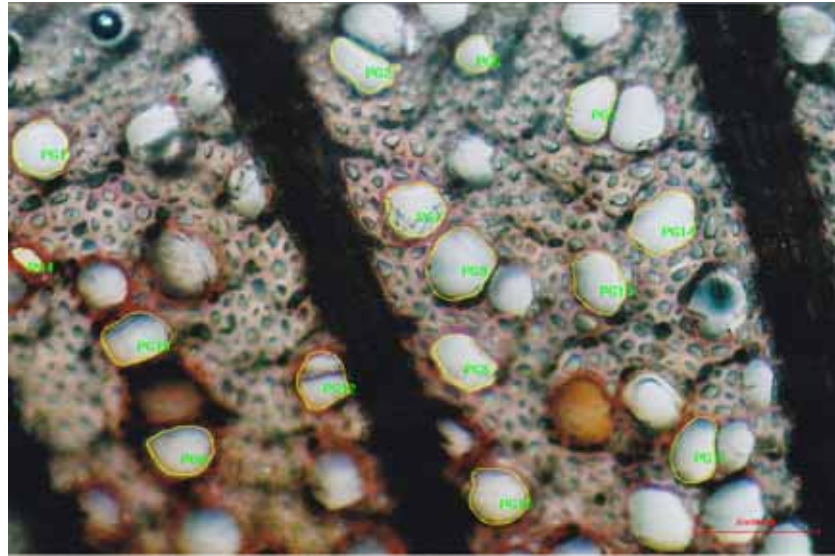


Şekil 4.128. *Citrus limon* (L.) Burm.f. (Limon) x40

Odun özelliği: Trakeler dağınık yerleşimli ve çok seyrek. Tek tek, ya da boylamasına 2-4 sıralı gruplar halinde ya da 3-4 hücreli kümeler halinde bulunurlar. Yaş halkalarının sınırları belirsizdir. Işınlr az sayıda ve incedir. Trake çapı çok küçük, mm^2 ye düşen trake sayısı ortadır.

Deformasyon riski az mekanik işlevlerde kullanılan bir bitkidir. Çalışma bitkilerimiz baz alındığında, mm^2 'de çok fazla seyrek bir trake yayılımı görülür. Mekanik alanlarda kullanımını sağlayan direnç trakeid çeperlerinin geniş olmasına bağlı görülmüştür. Yapımcılar tarafından hafif ve kolay işlenen bir odunu olduğu belirtilen limonun trake özellikleri bu duruma işaretir.

4.2.11. *Platanus orientalis*: Hatay: Harbiye, 240 m, 13 V 2013, M. Kocaman-021



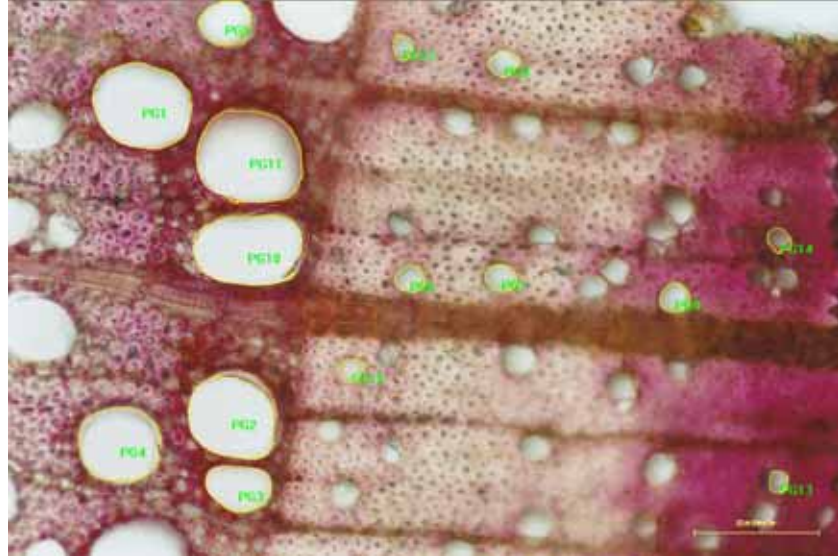
Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1472	43	48

Şekil 4.129. *Platanus orientalis* L. (Çınar) x20

Odun özelliği: Trakeler dağınık yerleşimli ve çok sıktır. Işınlr geniştir. Trake çapı çok küçük, mm^2 başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

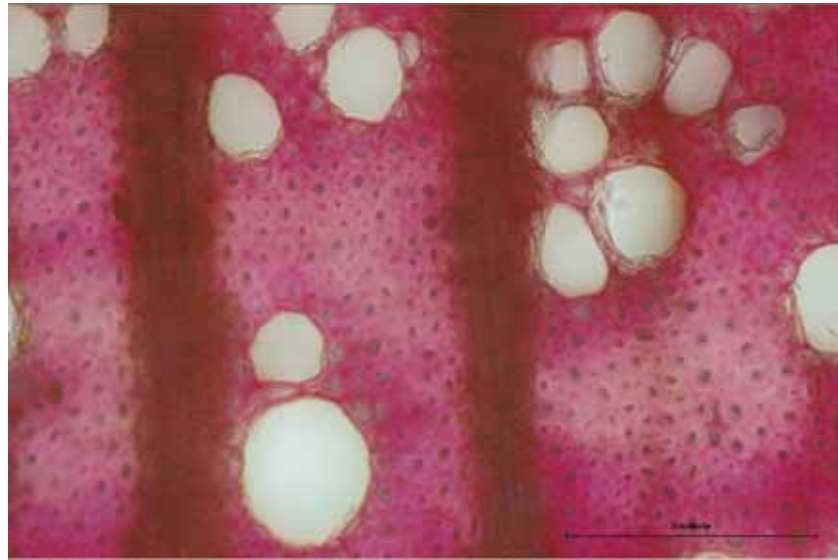
Genellikle dutla aynı amaçlarda kullanılan bir bitkidir, fakat duta göre az tercih edilir. Asimetrik odun yapısı, ince çeperli trakeidler dolayısıyla hem mekanik hem akustik açıdan vasat bir bitkidir.

4.2.12. *Prunus armeniaca*: Hatay: Tavla, 90 m, 17 IV 2013, M. Kocaman-018



Trake alan ort. (μm)	Trake ap ort. (μm)	mm ² başına trake sayısı
1708	47	44

şekil 4.130. *Prunus armeniaca* L. (Kayısı) x20

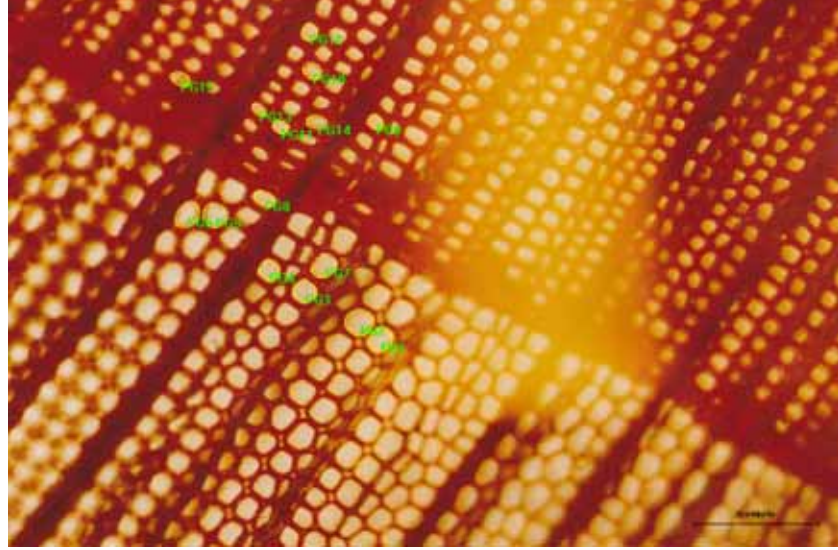


şekil 4.131. *Prunus armeniaca* L. (Kayısı) x40

Odun zelliği: Trakeler halkalı yerleşimlidir. İlkbahar odununda, halkasal şekilde yerleşmiş çok iri trakeler göze çarpar. Yaz odunundaki trakeler çok daha küçüktür. Trakeler tek tek ya da kümeler halinde bulunur. Yaş halkalarının sınırı çok belirgindir.

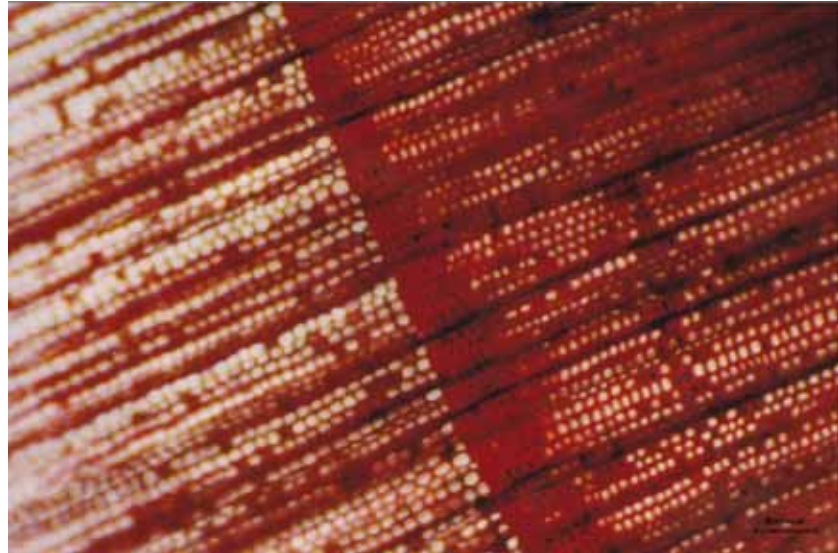
Işınlar geniş, trakeidler çok kalın çeperlidir. Trake çapı çok küçük, mm² başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

4.2.13. *Juniperus excelsa*: Hatay, 1200 m, Nur dağları, 26 III 2013, M. Kocaman-009



Trakeid alan ort. (µm)	Trakeid çap ort. (µm)	mm ² başına trakeid sayısı
204	16	360

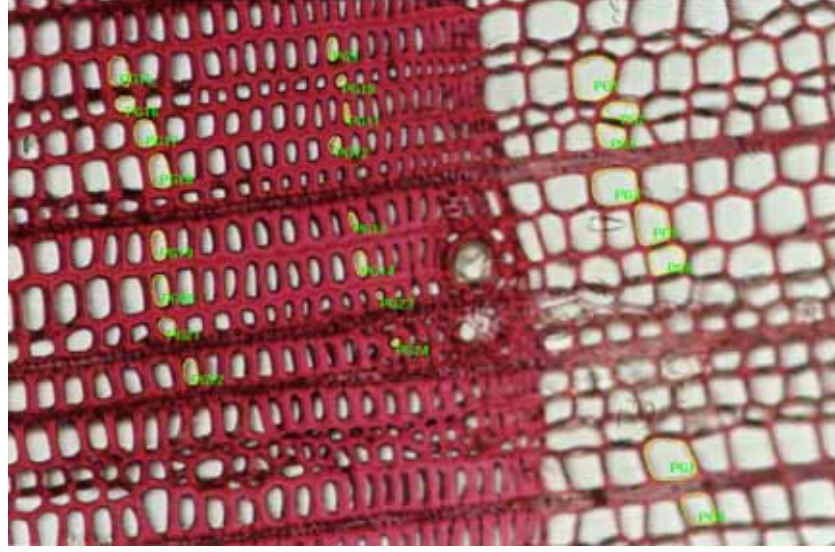
Şekil 4.132. *Juniperus excelsa* M. BIEB. subsp. *excelsa* (Ardıç) x20



Şekil 4.133. *Juniperus excelsa* M. BIEB. subsp. *excelsa* (Ardıç) x10

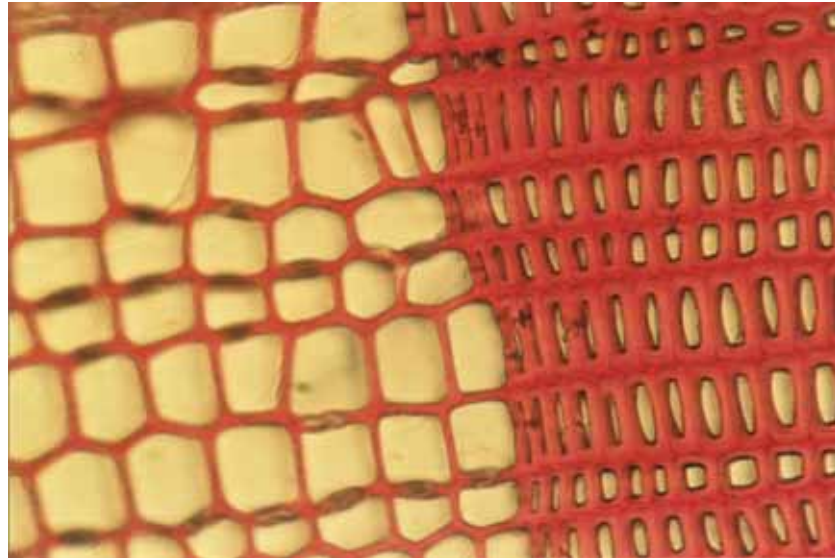
Odun özelliği: Sadece trakeidlerden oluşmuş tipik Gymnospermae odunu oldukça düzenlidir. Yaş halkası belirgindir. Reçine kanalı bulunmaz.

4.2.14. *Picea orientalis*: Hatay: Belen, 650 m, 13 III 2013, M. Kocaman-017



Trakeid alan ort. (μm)	Trakeid ap ort. (μm)	mm^2 başına trakeid sayısı
330	20	288

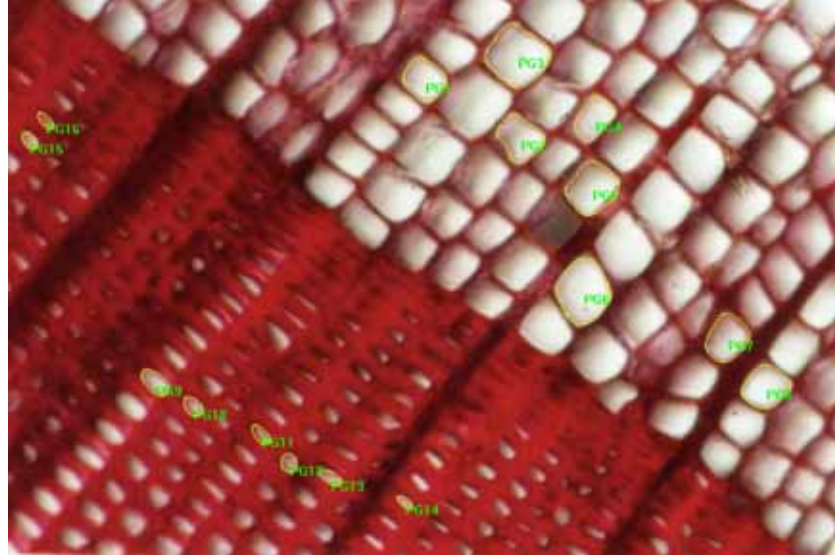
şekil 4.134. *Picea orientalis* (L.) Link (Ladin) x20



şekil 4.135. *Picea orientalis* (L.) Link (Ladin) x40

Odun zelliği: Homojen yapısı, yaz odunu ile kış odunu arasındaki dereceli geçiş ve reçine kanallarının varlığıdır. İşlenme özelliği iyi, dayanıklılık azdır.

4.2.15. *Abies cilicica*: Hatay: Batıayaz, 600 m, 6 II 2013, *M. Kocaman*-002



Trakeid alan ort. (μm)	Trakeid ap ort. (μm)	mm^2 başına trakeid sayısı
641	29	244

Şekil 4.136. *Abies cilicica* (Ant. et Kotschy) Carr. subsp. *cilicica* (Kökner) x20

Odun özelliği: Yaz odunu ile ilkbahar odunu arasındaki geçiş çok keskindir. Reçine kanallarına rastlanmaz. İşlenme özelliği iyi, dayanıklılık azdır.

Ardıç (*Juniperus foetidissima*-*Juniperus excelsa*), Ladin (*Picea orientalis*) ve Kökner (*Abies cilicica*) ağaçları *Gymnospermae* odununun tipik ortak özelliklerini taşıyan ve benzer anatomik özellikler gösteren bitkilerdir. Sertlik düzeyi düşük, esnek, homojen anatomiye sahiptirler. Bu sayede; Bağlama, cura, ud, gitar gibi ağaç gövdeli entrümanlarda gövdede kullanılmaktadırlar. Ardıç tekne olarak tanımlanan ses kutusunda kullanılırken, ladin ve kökner ses tablası yada göğüs olarak bilinen ön kapakta kullanılmaktadır. Yumuşak ve esnek yapılarından dolayı sap ve burgulukta kullanılmaları söz konusu değildir.

Ses tablasında kullanılan Kökner, yapımcılara göre Ladinden daha ince ses vermektedir. Anatomik olarak kökner odununda trakeid çap ortalaması ladine göre daha büyük ve mm^2 başına düşen trakeid bakımından daha seyrek görülmüştür. Bu durumda ses tablasında trakeid çapının büyüyüp birim alana düşen sayısı azalınca sesin incelmesi yönünde bir etki yaptığı yargısına ulaşılabacaktır. Ladinin tüm ustalar tarafından daha çok tercih edilmesi ise küçük ve yoğun trakeidli odunların ses tablasında kaliteyi arttırdığı söylenebilecektir.

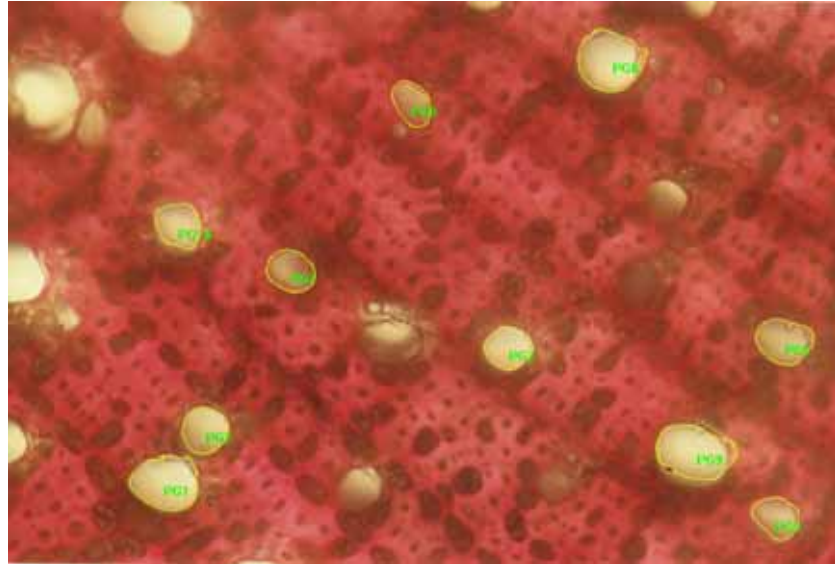
Ladin, köknar ve ardıç ağaçları trake içermeyen benzer yapılara sahip olsa da, bazı farklar belirgin roller oynamaktadır. Anatomik bulgulara bakıldığında ladin odunu köknar ve ardıçtan farklı olarak yaz-kış odunu geçişinde dereceli yani keskin olmayan bir yapı göstermektedir. Yine ladin reçine kanalları bulundurmasıyla diğer iki bitkiden ayrılmaktadır. Özellikle homojen anatomik yapısını pekiştiren yaş halkalarındaki yumuşak geçiş, ses dalgalarının transferinde sönümlenme dezavantajını ortadan kaldırmaktadır.

Ancak trakeid çap ortalaması çok küçük, mm²'de trakeid yoğunluğu çok fazla olan ardıç, teknelerde dut kadar çok tercih edilen bitkidir. Çalgı yapımcıları dut kadar dayanıklı olmasada, ses kalitesi açısından çok verimli olduğunu belirtmektedir. Yapımcıların göre bir çalgının ses kalitesinde, tekne ve ses tablasında kullanılan ağaçların uyumu çok önemlidir. Bu durumda ardıçın trake içermeyen *Gymnospermae* odununun, gene *Gymnospermae* olan ses tablası ağaçlarının trakesiz odunuyla iyi uyum gösterdiğine işaretir. Picea ve Abies türleri janka sertlik dereceleme sistemine göre, 600 pound'u aşmamaktadır. Ancak Juniperus türleri 600-900 pound aralığında sertliktedirler.

Ses titreşimlerle ortaya çıkar ve insan kulağı yoluyla duyumsanır. Müzikal enstrümanlardaki ses karakteride, enstrümanın gövde kısmındaki bitkilerin anatomik yapıları ile bu bitkiler arasında kalan boşlukta salınan titreşimlerle şekillenir. En temel faktör kullanılan bitkilerin anatomik özellikleridir. Ladin ve köknar bitkilerinin odun anatomisine bakıldığında, homojen karakterli kış-yaz odunu bölgeleri görülecektir (Küçük hücreli taraf kış, büyük hücreli taraf yaz odunu bölgeleridir). Bu durum bir sistem içinde salınan ses dalgalarının düzenli bir seyir izleyerek ve keskin sönümlenmeler geçirmeden hareketini sağlamaktadır. Titreşimlerin akıcı yolculuğu insana rahatlık ve hoş duygular hissettiren bir ses ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Müzikte ses frekansları (1 Sn.'de geçen dalga sayısı) bas-mid-tiz olarak üç temel gruba ayrılmaktadır. Birim zamanda (1 saniyede) geçen ses dalgalarının aralıklarının azalması bastan tize, yani kalından inceye doğru sesin değişmesi anlamına gelmektedir. Bir çalgıdan çıkan sesin kalınlığı, çalgının içindeki boşlukla doğru orantılıdır. Yani çalgının akustik kısmındaki odun parçaları arasındaki mesafe arttıkça ses kalınlaşacaktır. Örneğin büyük tekneli bağlama, küçük tekneli curaya göre kalın ses vermektedir. Alanın genişlemesi ses dalgalarının çarpma-dönme mesafesini attırarak geniş dalgalar

ortaya çıkarmıştır. Burada çalışmamızın önemli tespitlerinden biri mid (middle) yani orta frekanslarla ilgilidir. Mid frekanslar sesin duyumsamada doğal (Yumuşak-duygulu)-metalik (sert-keskin ses) karakterini belirler. Bitkilerin geçmişten bu güne çalgı yapımında vazgeçilmez olması doğal yani duygulu sesleri sağlamalarından kaynaklıdır. Bu durumdan dolayı çok daha maliyetsiz ve zahmetsiz olmasına rağmen metal alaşımlı çalgılar çok az sayıdadır. Her insanın basitçe uygulayacağı bir deneyle açıklayacak olursak; İki metal çubuğun birbirine vurulmasıyla ortaya çıkan ses ile iki tahta çubuğun birbirine vurulması arasında çok bariz bir tını ve insan beyninde oluşturduğu etki farkı vardır. Metal çubuklardan çıkan ses tahta çubuklardan çıkan sese göre daha sert, keskin ve rahatsız edicidir. Ayrıca kullanılan bitkilerin anatomisi, mid özelliği temelden etkilemektedir. Ses kutusunda kullanılan bitkinin sertliği arttıkça, ortaya çıkan ses metalikleşir. Heterojenlik arttıkça, sesin sönümlenme oranı ve düzensizliği artacak, sonuç olarakta kulağa hoş gelmeyen tınlar ortaya çıkacaktır. Müzikte sustain olarak tanımlanan, her bir tuşede sesin uzama süresi yine ağaçların anatomisi ve uyumuyla ilgilidir. Her müzisyen çalgısından akıcı, düzenli, doğal, yumuşak sesler elde etmek ister ve buda en önce çalgının yapıldığı bitkilerle ilgilidir.

4.2.16. *Myrtus communis*: Hatay: Serinyol, 85 m, 5 I 2013, *M. Kocaman-015*



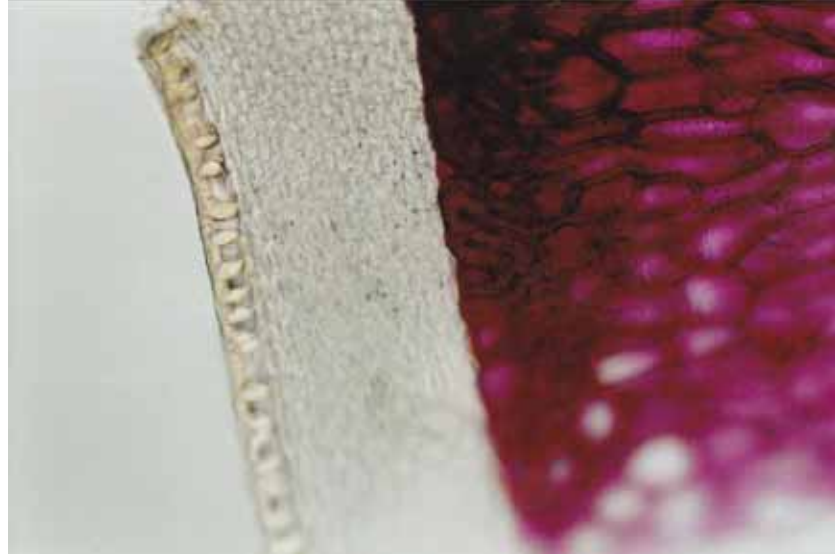
Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
1286	40	24

Şekil 4.137. *Myrtus communis* L. subsp. *communis* (Murt) x20

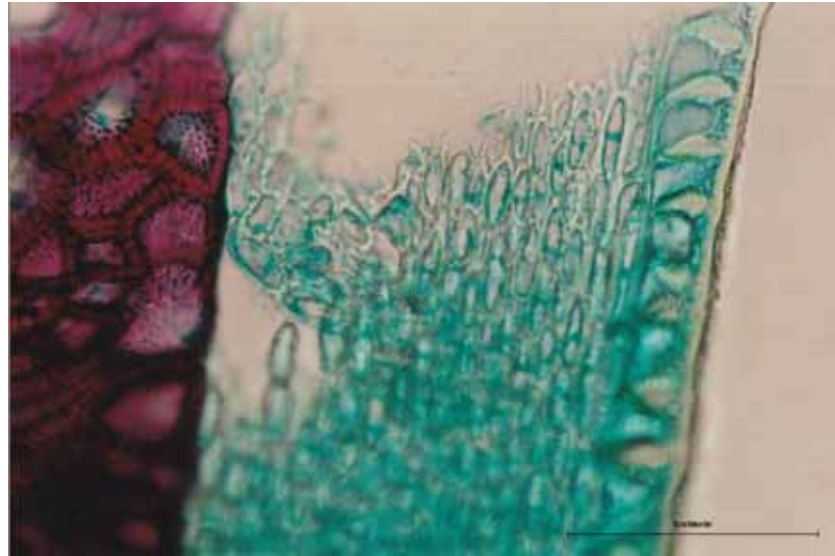
Odun özelliği: Trakeler dağınık yerleşimlidir. Yaş halkalarının sınırları belirgin değildir. Trakeidler kalın çeperlidir. Trake çapı çok küçük, mm² başına düşen trake sayısı çok fazladır.

Esnek, ince, uzun, düzgün (Eğimi çok az), dayanıklı dalları, davul çubuğu yapımında en çok kullanılan bitki olmasını sağlamaktadır. Trakelerin dağınık, trakeid çeperlerinin geniş olması, esnek ve dayanıklı dalları olmasını açıklamaktadır.

4.2.17. *Lagenaria sceraria*: Hatay: Büyükçat, 80 m, 14 IV 2013, *M. Kocaman*-012



şekil 4.138. *Lagenaria sceraria* (Molina) Standl. (Su kabağı) x20

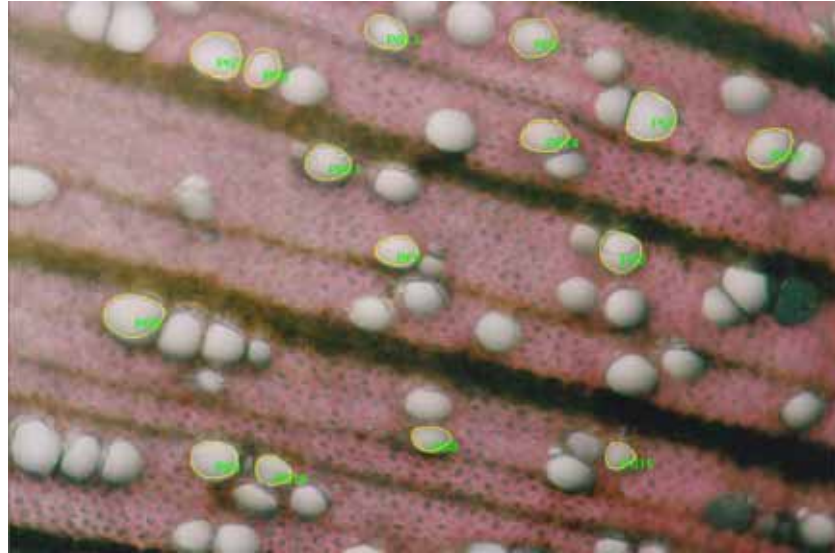


şekil 4.139. *Lagenaria sceraria* (Molina) Standl. (Su kabağı) x40

Tezimize konu olan bitkilerin *Arundo donax* ve *Lagenaria siceraria* dışında tümü ağaç formunda bitkiler olup kullanılan kısımları odun yani sekonder ksilemdir. *Arundo donax* Monocotyledonae'ye mensup bir bitkidir ve çalgı yapımında ligninleşmiş gövdesi kullanılır. *Lagenaria siceraria* ise Cucurbitaceae familyasına mensup bir sarılıcı otsu bitki olup çalgı yapımında kullanılan kısım, kuruyunca içi boş sklerankimatik bir yapıya sahip olan küresel meyvesidir. Başka bir deyişle buradaki odunlaşmış doku sekonder ksilem değildir. Perikarptaki sklerankima hücreleridir.

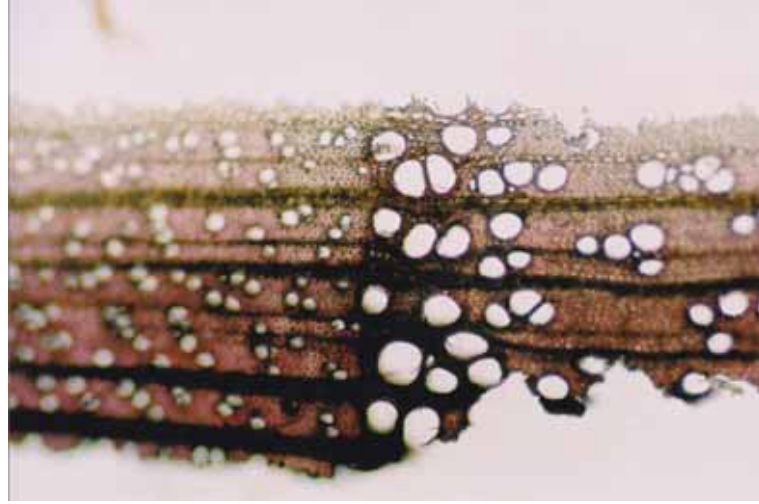
Anatomik simetrisi, özellikle perikarp hücrelerinin düzeni akustik stabiliteyi sağlayacak doğallıktadır. Meyvenin içi tamamen boşaltıldıktan sonra, iç yüzey perikarpa kadar kadar inceltildiğinde ses aktarımı mükemmel olmaktadır.

4.2.18. *Prunus persica*: Hatay: Tavla, 90 m, 18 IV 2013, M. Kocaman-029



Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
812	32	84

Şekil 4.140. *Prunus persica* (L.) Stokes (Şeftali) x20

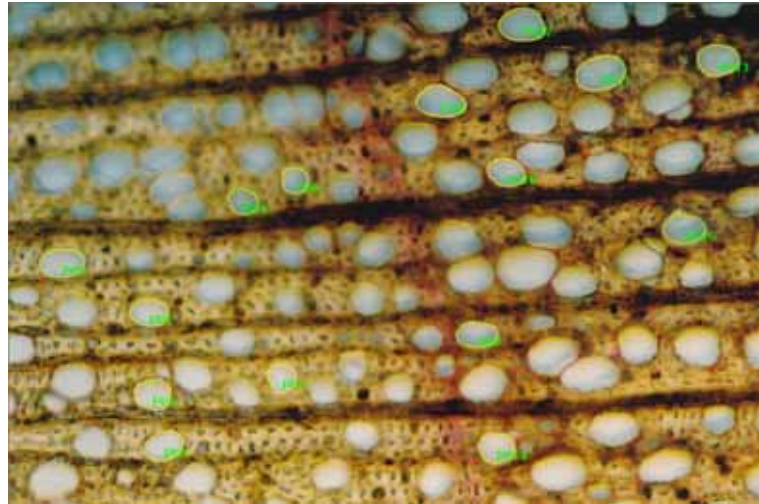


Şekil 4.141. *Prunus persica* (L.) Stokes (Şeftali) x10

Odun özelliği: Dağınık yerleşimli trakeli ya da yarı halkalı trakeli bir odunu vardır. Trakeler tek tek ya da boyuna gruplar halinde bulunurlar. Trake çapı çok küçük, mm^2 başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

Kayısı ile benzer anatomik ve morfolojik olarak yakın görülen şeftalinin kullanım alanı daha dar ve kullanımı seyrek. Ancak kaysının kullanılabildiği alanlarda kullanılabileceği görülmektedir.

4.2.19. *Pyrus sylvestris*: Hatay: Tavla, 90 m, 15 IV 2013, M. Kocaman-033



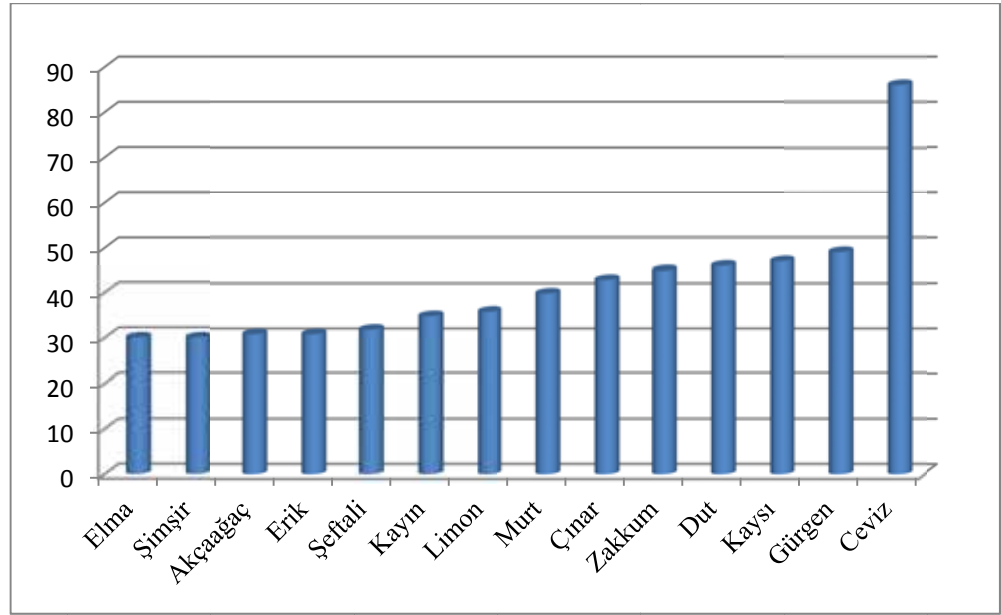
Trake alan ort. (μm)	Trake çap ort. (μm)	mm^2 başına trake sayısı
707	30	96

Şekil 4.142. *Pyrus sylvestris* Gray (Elma) x20

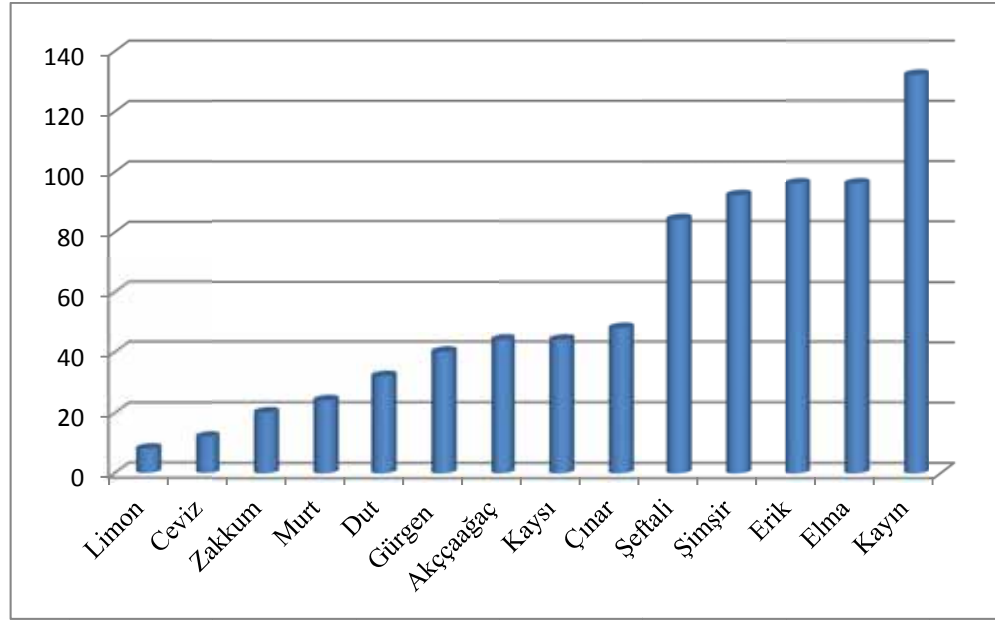
Odun özelliği: Dağınık yerleşimli trakeli bir odunu vardır. Trakeler sık ve küçüktür. Trakeidler çok kalın çeperlidir. Trake çapı çok küçük, mm² başına düşen trake sayısı pek çok fazladır.

Mekanik kısımlarda avantaj sağlayan sık trake dağılımı, homojenliği yönünden akustik (Ud teknesi) olarakta değeri lenmesini sağlar. Sonbahar ve yaz odunu arasındaki trake çap farkları azdır. Şeftalide ud teknesinde kullanılsada, elma odununun trake dağılımı daha orantılı ve akustik açıdan daha stabil ses sağlayacaktır. Az kullanılsada, sekonder ksilem, mekanik kısımlarda daha çeşitli amaçlarla kullanılabilir niteliktedir.

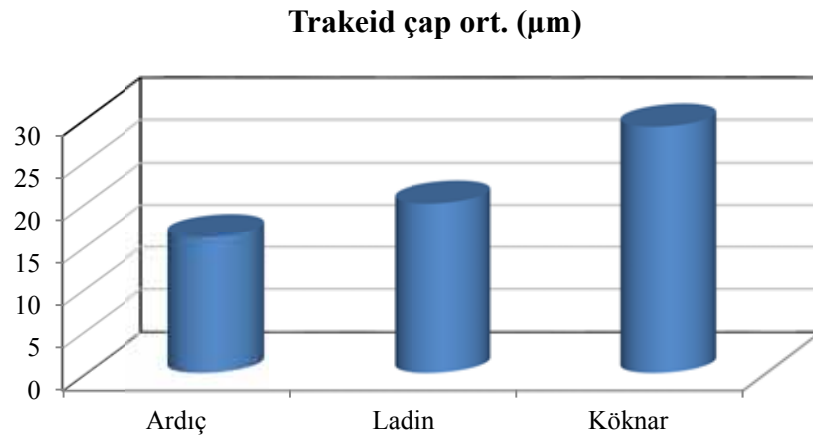
Angiospermae bitkilerin kendi aralarında mukayesesi için, Şekil 4.143'te trake çapları ve Şekil 4.144'te mm² başına yoğunlukları verilmiştir. Aynı biçimde, Şekil 4.145'te *Gymnospermae* bitkilerin trakeid çapları ve Şekil 4.146'da yoğunlukları birlikte verilmiştir.



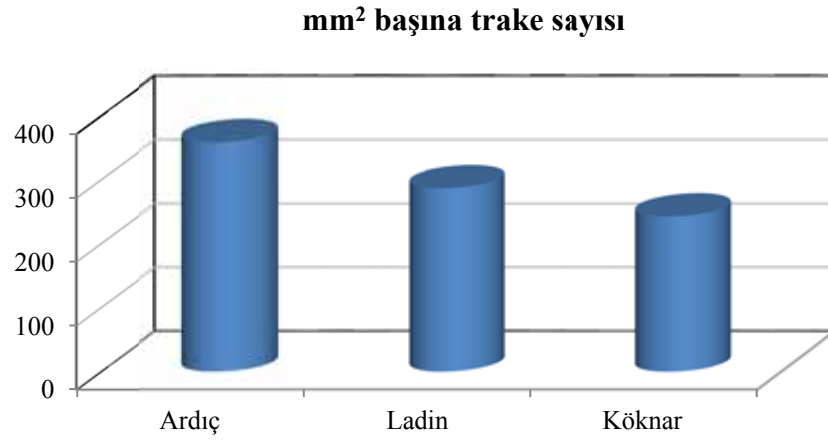
Şekil 4.143. *Angiospermae* trake çapları



Şekil 4.144. *Angiospermae* mm²'de trake sayısı



Şekil 4.145. *Gymnospermae* trakeid çapları



Şekil 4.146. *Gymnospermae* mm²'de trakeid sayısı

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada Antakya ve çevresinde çalgı yapımında kullanılan 37 bitki türü incelenmiştir. Bitkilerin, gövdeleri (Sekonder ksilem), meyveleri, kabukları, salgıları ve tohumlarından çalgı yapımında faydalanılmaktadır. Çalgı yapımcılarına göre bitki tercihinde belirleyici özellikler; boyutlar, işlenebilirlik, dayanıklılık-direnç, ses kalitesi-stabilitesi, görüntü-estetik, ağırlık, uyum, ulaşım ve maliyet olarak sıralanabilir.

Odunsu bitkiler, özellikle ağaç formundakiler ağırlıklı olarak kullanılırken *Arundo donax* gibi Poaceae üyeleri ile *Lagenaria sceraria* gibi otsu dikotiledonların sklerankimatik meyveleri de önemli yere sahiptir.

Bitkilerin genetik özellikleri çalgı yapımında kullanılmalarını, mümkün veya olanaksız kılabilmektedir. Kullanılan bitkilerinde, ne amaçla ve çalgının neresinde kullanılabileceği tür özelliklerine bağlıdır. Bitki türlerinin anatomik ve morfolojik yapıları belirleyici unsurlardır.

Ancak türlerin özellikleri, habitat farkları veya aynı habitatta söz konusu olabilen değişik ekolojik etkenler neticesinde farklar gösterebilmektedir. Özellikle *Arundo donax* türünün ekolojik faktörlerin etkisiyle anatomik ve morfolojik olarak gösterdiği büyük farklılıklar durumu açıklamaktadır.

Aynı florada bulunan bazı bitki türleri, kullanım amacına uygun olsada kullanılmamaktadır. Bunun başlıca nedeni, aranan özelliklerin içerikten çok biçimle ilgili olduğunun düşünülmesidir. Oysaki çok sayıda bitki türü küçük farklara rağmen benzer niteliklere sahiptir. Özellikle sekonder ksilem gelişimi gösteren ve aynı cinse mensup olan türler anatomik olarak incelendiğinde kullanıma müsait görülmektedir. Araştırmada ulaşılan ve çalgı yapımında etkisi olan biyolojik özellikler:

Bitkilerde anatomik farkları yaratan özellikler; Ligninleşme miktarı, trakelerin büyüklüğü-yoğunluğu-yayılım şekli, trakeidlerin büyüklüğü-yoğunluğu-çeper kalınlığı, ırsınların genişlik ve sıklığı, sonbahar-yaz odununun yapı orantısı ve geçiş bölgelerinin keskinliği, homojen-heterojen doku, salgı kanalları ve maddelerinin durumu, korteks (Kabuk) özellikleridir.

Anatomik özelliklerin şekillendirdiği morfolojik özellikler; Gövde boyu ve genişliği, dal boyu ve genişliği, gövdenin ve dokuların yapısal özellikleri (ör: iç boşluğu), hastalıklı doku varlığı meyve şekli ve boyutları, ağırlık, odun rengi, nod bölgelerinin sıklığı ve orantısıdır.

Öneriler: Bitkilerin geleneksel bilgilere göre tanımlanması sonucu ortaya çıkan hatalar, bitki sistematığının bilimsel yöntemleri ile tür düzeyinde tanımlanarak telafi edilebilecektir.

Bitkiler türler arasında önemli farklar göstermektedir. Ancak bazı türler aynı amaçla kullanılmalarını sağlayacak özellikleri taşımaktadır Bitkilerden doğru faydalanmak için türlerin ve özelliklerinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Bitkilerin genetik tür özellikleri, çevrenin yani ekolojik faktörlerin etkisi ve bu etkilerin gücü nispetinde değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla çalışma materyalleri canlılar olan tüm alanlardaki gibi, organolojide biyolojik verilere dayandırılmalıdır.

Farklı bölgelerde yapılacak benzer çalışmalarla, konunun ve ortaya çıkan sonuçların karşılaştırılması faydalı olacaktır.

Kültürel ve doğal zenginliklerin devamlılığı, bitkiler ve kullanım alanlarının bilimsel referanslarının arttırılması ile güvence altına alınacaktır.

KAYNAKLAR

- Açın, C., 1987. Halk çalgılarımızda kullanılan ağaçların önemi, 3. Milletlerarası Türk folklor kongresi bildirileri, 1-10.
- Açın, C., 1994. **Enstrüman Bilimi (Organoloji)**. Yenidoğan basımevi, 500 s, İstanbul.
- Açın, C., 1995. **Organoloji 2**, Yenidoğan basımevi, 205 s, İstanbul.
- Akan, H., Balos, M.M., Aslan, M., 2013. Şanlıurfa (Güneydoğu Anadolu Bölgesi)'da el yapımı müzik aletleri üzerine bir etnobotanik araştırma. **Biological diversity and conservation**, 6(1): 93-100.
- Barthakur, D.R., 2003. The music and musical instruments of North Eastern India. **Mittal Publications**, New Delhi, India, 174 s.
- Brancheriau, L., Baillères, H., D  tienne, P., Gril, J., & Kronland, R., 2006a. Key signal and wood anatomy parameters related to the acoustic quality of wood for xylophone-type percussion instruments. **Journal of wood science**, 52(3), 270-273.
- Brancheriau, L., Baill  res, H., P  tienne, P., Kronland, R., & Metzger, B., 2006b. Classifying xylophone bar materials by perceptual, signal processing and wood anatomy analysis. **Ann. For. Sci**, 63, 73-81.
- Bozkurt, Y., & Erdin, N., 1990. Ticarete kullanılan ağaçlarda bazı   nemli anatomik   zellikler. **Journal of the Faculty of Forestry**, Istanbul University.
- Bucur, V., 2006. Acoustic of wood. **Spreinger series in wood sciences**, Editors: TE Timell, R. Wimm.
- Carlquist, S., 2001. Comparative wood anatomy, springer series in wood science, pp 157-181.
- Davis, P.H. (ed.), 1965-1985. **Flora of Turkey and East the Aegean Islands**, Vol.1-9, Edinburg University Press, Edinburgh.
- Doğu, D., Ko, H., As, N., Atik, C., Aksu, B., Erdinler, S., 2001. T  rkiye'de yetiş  n end  striyel   neme sahip ağaçların temel kimlik bilgileri ve kullanıma y  nelik genel değerlendirme. **  stanbul   niversitesi orman fak  ltesi dergisi**, 51(2): 69-84.
- Glave, S., Pallon, J., Bornman, C., Bj  rn, L.O., Wall, R., Rastam, J., Kristiansson, P., Elfman, M., Malmqvist, K., 1999, Quality indicators for woodwind reed material. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms**, 150: 1-4, 673-678.
- G  cel, S., 2010. *Arundo donax* L. (Giant reed) Use by Turkish Cypriots. **Ethnobotany Research and applications**, 8:245-248.
- Işık, S.T., Uslu, R., 2012. T  rk M  ziğinde Ağaç ve algı Yapım Bibliyografyası. **evrimii tematik T  rkoloji dergisi**, 2 (2): 24-41.
- Kalender, N., 2001. algı yapım, bakım ve onarımı. **Uludağ   niversitesi eğitim fak  ltesi dergisi**, 14 (1): 159-166.
- Karamı, E., Pourtahması, K., & Shahverdı, M., 2010. Wood anatomical structure of *Morus alba* L. and *Morus nigra* L., native to Iran. **Notulae scientia biologicae**, 2 (4), 129-132.
- Kharwal, A.D. ve Rawat, D.S., 2009, Ethnobotanical Studies on Timber Resources of Himachal Pradesh (H.P.). India, **Ethnobotanical Leaflets**, 13: 1148-57.
- Kolesik, P., Mills, A., Sedgley, M., 1998. Anatomical characteristics affecting the musical performance of clarinet reeds made from *Arundo donax* L. (Gramineae). **Annals of botany**, 81: 151-155.

- Ocakverdi, H., Güzel, Y., 2009. **Deneyisel bitki anatomisi ve morfolojisine giriş**. Palme yayınları, 498, 172 s, Ankara.
- Ocakverdi, H., Güzel, Y., Oğur, E., 2010. **Deneyisel genel botanik**. Palme yayınları, 561, 221 s, Ankara.
- Platt, S.G., Brantley, C.G., Rainwater, T.R., 2009, Native American Ethnobotany of Cane (*Arundinaria* spp.) in the Southeastern United States. A Review, **Castanea**, 74(3), 271-285.
- Schoch,W., Heller,I., Schweingruber, F.H., Kienast, F., 2004. **Wood anatomy of central european species**. Online version: www.woodanatomy.ch
- Terlikol. G., 2006. Klarinette boehm mekanizmasının bulunuşu ve işleyiş biçimi, Adana.
- Wegst U.G.K., 2008. Bamboo and Wood in Musical Instruments. **Annual reviews**, 38: 323–4.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1982 yılında Antakya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antakya’da tamamladı. 2007 yılında, Mersin Üniversitesi Biyoloji bölümünden mezun oldu. 1996 yılında bağlama çalarak başladığı müzik hayatına, konserler, radyo-televizyon programları ve çeşitli sahnelerde, bağlama, ud ve gitar çalarak devam etmektedir.