

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SİNOP YÖRESİ'NDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) TAKSONU ODUNUNUN ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ VE FARKLI YETİŞME KOŞULLARININ BU ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

Orman Mühendisi Tuğba BOZLAR

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02.01.2012

Tezin Savunma Tarihi : 15.02.2012

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Bedri SERDAR

Trabzon 2012

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalında

Tuğba BOZLAR tarafından hazırlanan

**SİNOP YÖRESİ'NDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) TAKSONU ODUNUNUN ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ VE FARKLI YETİŞME KOŞULLARININ BU ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 17 / 01 / 2012 gün ve 1438 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Lokman ALTUN

Üye : Doç. Dr. Bedri SERDAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Şükrü ÖZŞAHİN

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

” Sinop Yöresi’nde Doğal Olarak Yetişen Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Taksonu Odununun Anatomik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi” adlı bu çalışma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tezinin bilimsel danışmanlığını üstlenerek, tez konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar her aşamasında bilgilerinden ve fikirlerinden yararlandığım, destek ve yardımlarını gördüğüm sayın hocam Doç. Dr. Bedri SERDAR’a sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Odun anatomisi konusunda bilgilerinden ve fikirlerinden faydalandığım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Turgay BİRTÜRK’e çok teşekkür ederim. Toprak örneklerinin analizi için laboratuvar desteği sunan sayın hocalarım Prof.Dr. Lokman ALTUN’a ve Doç. Dr. Murat YILMAZ’a çok teşekkür ederim. Laboratuvar çalışmalarında desteğini gördüğüm Arş. Gör. Engin GÜVENDİ, Orman Mühendisi Recep ARSLAN, Kadir KINALI ve Metin BAYKARA ile 4. sınıf öğrencisi Yaran BAKAYEV’e çok teşekkür ederim.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Aydın KAHRİMAN’a çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Orman İşletme Müdürlüğü personeline ve teze maddi destek sağlayan TÜBİTAK’a (TOVAG 1070752 kod nolu proje) çok teşekkür ederim. Çalışma süresince anlayış ve sabır gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tuğba BOZLAR

Trabzon 2012

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Sinop Yöresi’nde Doğal Olarak Yetişen Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Taksonu Odununun Anatomik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi*” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım *Doç.Dr. Bedri SERDAR*’ ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

02/01/2012

Tuğba BOZLAR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	6
2.1. Araştırma Alanının Genel Tanımı.....	6
2.1.1. Örnek Alanların Belirlenmesi	7
2.1.2. Örnek Ağaçların Seçilmesi.....	7
2.1.3. Örnek Alanda Yapılan Ölçümler.....	8
2.2. Odun Örnekleri İçin Labaraturarda Kullanılan Yöntemler	9
2.2.1. Anatomik İncelemeler İçin Kesitlerin Alınması	9
2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi	10
2.2.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması	10
2.3. Toprak Örnekleri İçin Laboratuarda Kullanılan Yöntemler	11
2.3.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması	11
2.3.2. Toprağın Mekanik Bileşimi ve Toprak Türünün Tayini	12
2.3.3. Toprak Reaksiyonunun (pH) Tayini	12
2.3.4. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Tayini	12
2.4. İstatistik Yöntemler	12
2.5. Mikrofotoğrafların Çekilmesi.....	13
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	14
3.1. Fagus orientalis Lipsky.Taksonunun Odun Anatomisi Özellikleri.....	14
3.2. Denizden Yükseklik ile Anatomik Özellikler arasındaki İlişkiler(Korelasyon Analizi).....	26
3.3. Bakı ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Korelasyon Analizi)	28

3.4.	Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler(Korelasyon Analizi).....	28
3.4.1.	Ah Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler.....	28
3.4.2.	Ael Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler.....	30
3.4.3.	Bst Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler.....	31
3.4.4.	C Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler.....	32
3.5.	Denizden Yükseklik ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler(Independent Sample T Testi).....	35
3.6.	Bakı ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler(Independent Sample T Testi).....	37
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	39
5.	KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

SİNOP YÖRESİ'NDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) TAKSONU ODUNUNUN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ VE FARKLI YETİŞME KOŞULLARININ BU ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

Tuğba BOZLAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Bedri SERDAR
2012, 45 Sayfa

Bu çalışmada, Sinop Yöresi'nde doğal olarak yetişen 18 adet Kayın odunu ve toprak örnekleri farklı yetişme koşulları (taksonların buldukları yöre ve yükseltilere göre)'ndan alınmıştır.

Odun örneklerinde; trahelerin teğetsel ve radyal çapları, 1 mm² de trahe sayıları, trahe hücre uzunlukları, mültiseri özışını genişlikleri (mikron) ve yükseklikleri, 1 mm de özışını sayısı, lif uzunlukları, lif genişlikleri, lif lümen genişlikleri ve lif çeper kalınlıkları için ölçümler ve sayımlar yapılmıştır.

Toprak örneklerinin; fiziksel (kum, toz, kil oranı) ve kimyasal (pH, elektriksel iletkenlik) özellikleri, toprak türü ve faydalanılabilir su kapasiteleri belirlenmiştir.

Kayın taksonuna ait bireyler ve farklı yetişme koşulları için ayrı ayrı elde edilen ekolojik verilerle korelasyon analizi ve Independent Sample T testi yapılarak odun anatomisi farklılıklarının ortaya konulmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Odun anatomisi, Doğu Kayını, Farklı yetişme koşulları, Sinop

MSc. Thesis

SUMMARY

WOOD ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF NATIVE BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) TAXA OF SİNOP AREA AND THE EFFETCS OF DIFFERENT GROWTH ENVIRONMENTS ON THESE CHARACTERISTICS

Tuğba BOZLAR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forestry Engineering Graduate Program
Supervisor: Doç. Dr. Bedri SERDAR
2012, 45 Pages

In this study, wood and soil samples were taken from 18 tree specimen, which are native to the Sinop area, and from their different growth environments (Depending on the aspect and the altitude).

On samples of wood; tangential and radial diameters of vessels, number of vessels in 1 mm², lengths of vessel elements, multiseriate ray width and height (micron), numbers of ray in 1 mm, lengths of fibre, widths of fibre, widths of fibre lumen and thickness of fibre wall for measures and countings were determined.

Samples of soil; physical (ratio of sand, silt and clay) and chemical (pH, electrical conductivity) features, type and available water capacities of soil were identified.

The differences of the wood anatomical features belonging to different Beech specimen were tried to evaluated regarding different data, which was taken from different growth environment by using corelation analysis and Independent sample T analysis.

Key Words : Wood Anatomy, Beech, Different Growth Environments, Sinop

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.(Doğu Kayını) taksonunun doğal yayılışı.....	3
Şekil 2.	Araştırma alanını (Sinop yöresi) gösterir harita.....	6
Şekil 3.	Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları	7
Şekil 4.	Kızaklı mikrotom cihazı.....	9
Şekil 5.	Daimi preperatlar	9
Şekil 6.	Karıştırıcı ve süzme sistemi	10
Şekil 7.	Daimi lif şişeleri.....	10
Şekil 8.	Araştırma mikroskopi	11
Şekil 9.	Vizopan araştırma mikroskopi	11
Şekil 10.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky. taksonuna ait mikrofotoğraflar	16
Şekil 11.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky. taksonuna ait mikrofotoğraflar	17
Şekil 12.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky. taksonuna ait mikrofotoğraflar.....	18
Şekil 13.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky. taksonuna ait mikrofotoğraflar.....	19

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Toplanan odun örneklerine ait yükselti, eğim, bakı ve koordinatları.....	8
Tablo 2. <i>Fagus orientalis</i> Lipsky. (Doğu Kayını) odununun anatomik özelliklerine ait en düşük ve en yüksek değerler	20-21
Tablo 3. Toprak örneklerinin analizi sonucu Ah horizonundan elde edilen veriler.....	22
Tablo 4. Toprak örneklerinin analizi sonucu Ael horizonundan elde edilen veriler.....	23
Tablo 5. Toprak örneklerinin analizi sonucu Bst horizonundan elde edilen veriler	24
Tablo 6. Toprak örneklerinin analizi sonucu C horizonundan elde edilen veriler	25
Tablo 7. Yükselti, bakı, odun anatomisi özellikleri ve toprak özelliklerine ilişkin korelasyon analiz sonuçları tablosu	34
Tablo 8. Yükselti grubuna göre anatomik özelliklere ilişkin T testi sonuçları	36
Tablo 9. Gölge ve güneşli bakılara göre anatomik özelliklere ilişkin T testi sonuçları.....	38

1. GENEL BİLGİLER

Orman önemli ve doğal bir ham madde kaynağıdır. Bu nedenle ormanın ve onu oluşturan elemanlardan en önemlisi olan orman ağaçlarının gerektiği gibi tanınması ve yaşantılarının iyi bilinmesi gerekir (Merev, 1984).

Orman belli bir alanda; boylu ve küçük ağaç, çalı ve diğer otsu bitkiler, hayvanlar, toprak altı ve üstü mikroorganizmaları gibi canlı varlıklarla toprak, hava, su, ışık ve sıcaklık gibi çevre faktörlerinin birlikteliğinden ve karşılıklı ilişkisinden oluşan bir ekosistemdir (Merev, 2003).

Ormanı oluşturan canlı ve cansız elemanlar buldukları hayat birliği içerisinde doğa kurallarına sıkı sıkıya bağlı bir düzendedirler. Canlı elemanlar yaşamlarını sürdürmek ve nesillerinin kaybolmamasına çaba sarf etmekle organik bir yapı kurarlar. Orman birliğinin yaşayan her elemanı tüm canlılar gibi hayata kavuştuktan sonra büyürler, gelişirler, çoğalarak yeni nesiller doğururlar ve sonunda ölürler. Ormanın en önemli elemanı olan ağaçlar da bu hayat döneminin büyüme periyodu içerisinde uzarlar ve gövdelerini kalınlaştırırlar. Sonuçta ormanın asli ürünü olan “ODUN” u oluştururlar (Merev, 1984).

Dünyada XVI. yüzyıldan beri süregelen odun anatomisi çalışmalarının Türkiye’deki geçmişi çok uzun yıllara dayanmamaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu floristik zenginlik düşünüldüğünde, öncelikle Türkiye odunsu florasının anatomik yönlerinin ortaya çıkarılmasının gerekliliği görülmektedir. Son yıllarda odun anatomistleri ekolojik odun anatomisi çalışmalarına ağırlık vermektedir. Bazı anatomistler ekolojik odun anatomisi çalışmalarında odun anatomisi özellikleri ile ekolojik faktörleri (Rakım, yağış, sıcaklık, enlem, boylam, toprak vb) ilişkiye getirirken, kimileri de trahe özellikleri (trahe hücre uzunluğu, trahe teğet çapı ve birim alanda trahe sayısı) yardımı ile hesaplanan “mesomorphy” ve “vulnerability” değerlerini tür, cins veya familya bazında veya bir bölge florasının tümü için kullanmaktadır. Bazı anatomistler de ekolojik odun anatomisi çalışmalarını rakım (altitude) ve enlem derecelerini (latitude) dikkate alarak tür (intraspecific), cins veya familya bazında (interspecific) yapmaktadır. Bazıları da çalışma alanında bulunan vejetasyon tiplerinin oluşturduğu ekolojik grupları dikkate alarak odun anatomisi özelliklerini ekoloji ile ilişkilendirmektedir (Serdar, 2003; Birtürk, 2011).

Orman ürünlerinden en verimli bir biçimde yararlanmak, öncelikle bu ürünlerin nitelik ve niceliklerinin üstün olmasına bağlıdır. Üstün özellikte orman ürünü elde etmek ormanı iyi tanımak ve onun yaşam düzenini bozmadan ona etkili olmakla sağlanır (Merev, 1984).

Ormanlar toprağa bağlı, yenilenebilen biyolojik bir varlık söz konusu olduğu için her türlü risk faktörü önem arz etmektedir. Bir ormanın yaşam düzeni bozulursa orman ürünlerinin verimi azalır, toprağı yabancılaşır ve sonunda orman yok olur. Ormanların faydalarının sürekli olabilmesi açısından, onların planlı ve düzenli bir şekilde işletilmesi gerekmektedir.

Ormancılıkta sadece bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak yeterli değildir. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da bugünden gözetmek gerekir. Bu anlayış devamlılık ilkesini doğurmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde ekonomi ve ekolojinin birbirini dengeleyecek şekilde uyumlaştırılması yer aldığından sürdürülebilir kalkınmanın yolunun sürdürülebilir ormancılıktan geçtiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle ormancılıkta kısa vadeli yaklaşımlar yerine sürdürülebilirlik yaklaşımının esas alınması zorunludur.

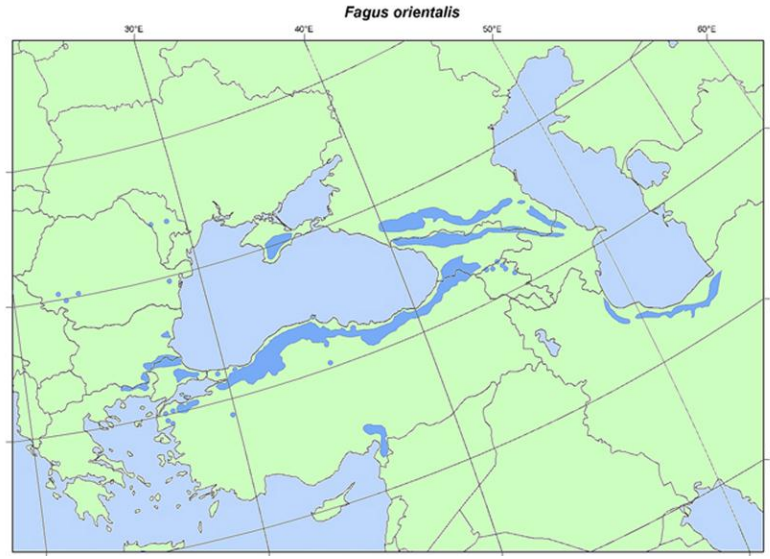
Ormancılıkta çok yönlü yararlanma esastır. Yani sadece maddesel ürünler değil, zamana ve mekâna bağlı olarak ondan daha önemli olan ve çoğu kez değeri para ile ölçülemeyen hizmetler ve faydalar da söz konusudur. Bu özellik çok boyutlu karar vermeyi bir zorunluluk haline getirmekte, uzun dönemli, tutarlı ve çok boyutlu planlamanın gereğini ve önemini ortaya koymaktadır.

Buradan da anlaşılacağı üzere Ormancılık sektöründe idare süresi diğer sektörlere göre daha uzundur. Keza toprak faktörünü de en çok kullanan bir sektördür. Dolayısıyla zamanı ve mekânı yoğun olarak kullanan sektörlerin başında gelmektedir.

Ülkemiz ekonomisinde büyük bir yeri olan ormanlarımızda, geniş sahalar üzerinde saf ve karışık meşçereler kuran asli orman ağaç türleri günümüze kadar birçok yönleri ile incelenmiştir (Birtürk, 2011). Bu asli ağaçların en önemlisi hiç şüphe yoktur ki Kayın ağacıdır.

Bu tez kapsamında, Sinop yöresinde doğal olarak yetişen *Fagus orientalis* Lipsky (Kayın) taksonuna ait odunların anatomik özelliklerinin detaylı bir şekilde saptanıp ortaya konulmasına ve bu taksonun farklı koşullarda doğal olarak yetişen bireylerine ait odunlarının anatomik özelliklerinin karşılaştırılıp farklılıkların belirlenmesi ile mutlak idare sürelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Fagus orientalis Lipsky. (Doğu Kayını) Bulgaristan'da Doğu Balkan dağlarının güney yamaçları Rodop dağları ve Kuzey Makedonya'dan başlar. Trakya'nın kuzey ve güney (Tekirdağ) kenar dağları (Istranca dağları) ile bağlantı kurarak İstanbul üzerinde Kocaeli yarımadasına atlayarak oradan kuzey kenar dağları boyunca Kafkasya'ya ve Kıırma kadar uzanır. Bu uzun yayılışa bitişik olarak bir kol da Marmara'nın güneyine ve Ege havzasına sarkar. Ayrıca bu ana yayılıştan çok ayrılan güneydoğuda Hatay, Seyhan ve Maraş ormanlarının yüksek yörelerinde 1500 metrenin üzerinde izole bir yayılış gösterir (Demirci, 2005).



Şekil 1. *Fagus orientalis* Lipsky.(Doğu Kayını) taksonunun doğal yayılışı

Doğu Kayını'nın ülkemizdeki yatay yayılışı 38 54' – 45 10' kuzey enlemleri ile 22 00' – 49 00' doğu boylamları arasındadır (Atalay, 1992). Dikey yayılışı ise; Karadeniz bölgesinde kıydan başlayan Kayın, Batı Karadeniz'de 1300 m'ye, Doğu Karadeniz'de 1800-1900 m arasında bulunur ve yer yer 1100- 1400 metrelere çıkar. Karadeniz ardında 1000 m'den sonra başlar, 1700-1800 m'ye kadar çıkar. Güney Marmara bölümünde, 500 m'den sonra ormanlar kurar, iç kısımlara doğru gidildikçe 1000-1200 m ile 1500-1700 m hatta 1800 m 'ye ulaşır. Güney Anadolu'da, ormanların yüksek yetişme yerlerinde yaklaşık 1500 m'lerden başlayarak 1500-1600 m ile 1750 m üzerinde yayılış gösterir (Saatcioğlu, 1976; Atalay, 1992).

Fagus orientalis Lipsky. (Doğu Kayını) taksonu 30 – 40 m'ye kadar boy, 1 m'ye kadar çap yapabilen dolgun ve düzgün gövdeli 1. sınıf odun üretebilen bir türdür (Anonim, 1985). Kayının en belirgin özelliği açık gri renkli kabuklarının ağaçların hayatı boyunca

çatlamadan düz ve pürüzsüz kalmalarıdır (Yaltırık, 1998). Yan durumlu tomurcuklar 2 – 2.5 cm boyunda olup genç sürgünler kırmızımsı-kahverengi renktedir. Yaprakları elips veya ters yumurta biçiminde olup, kenarları hafif veya hafifçe dalgalıdır. Yaklaşık 6-12 cm uzunluğunda olan yaprakların uçları sivri uzun veya kısa, kenarları gençken kirpiklidir. Yaprakların alt yüzeylerindeki ana ve yan damarlar, ipek gibi tüylü olup, yaprağın alt ve üst yüzü çıplaktır. Yan damarlar yaprak kenarına ulaşmadan uç kısımlarından kıvrılırlar. Yaprak sapı tüylü ve 0.6-1.2 cm uzunluğundadır (Anonim, 1985; Yaltırık, 1998).

Çiçekler, yaprakların koltuklarında yer alırlar. Kupula iki çeşit pullarla kaplıdır. Kupulanın üst kısmındakiler biz şeklinde, aşağı kısmındakiler ise daha geniş şerit biçiminde pullarla örtülmüş olup, yaklaşık 5-15 x 2-4 mm boylarındadır. Meyve üç köşeli, kahverengi, yumurtamsı biçimde tek tohum taşıyan bir nüstur (1-3 cm). Meyve sapı tüylerle örtülüdür ve 2.5-3.5 cm uzunluğundadır. Çiçeklenme nisan ayında olup yapraklanma ile aynı zamana rastlar (Anonim, 1985; Yaltırık, 1998)

Kayın genç yaşlardan itibaren ince yan kökler geliştirerek yürek kök sistemi oluşturur. Ancak sığ topraklarda köklerini çatlak ve oyuklara sokabildiği ölçüde gelişebilir (Atay, 1987).

Mayr'ın orman zonları ayırımına göre kayın, Castanetum'un serin zonu (250-500 m) ile sıcak Fagetum zonu (500-1000 m) arasında bulunmaktadır (Anonim, 1985). İlkbahar donlarına ve düşük kış sıcaklıklarına karşı hassastır. Özellikle gençlik çağında iklim etkilerine karşı oldukça hassastır. Bunun için kurak yaz ayları ile erken ve geç donların kayın ormanlarının yayılışını sınırlayan başlıca neden olduğu belirtilmektedir (Kalıpsız, 1962).

Gölgeye dayanıklı bir ağaç türü olan kayın, kuzey ve kuzey-batı bakılar hakim olmak üzere gölgeli bakılarda yayılış gösterir (Anonim, 1985; Atay, 1987; Atay, 1990). İyi yetişme ortamlarında yaklaşık 25-30 yıl gölgeye dayanabilen (Atay, 1987) kayın ağacı Grime (1977)'in bitkilerin yaşama ortamlarına evrimsel uyum stratejileri ile ilgili ortaya attığı teoriye göre rekabetçi strese katlanabilen bir tür olarak sınıflandırılabilir.

Kayın genelde % 18-58 eğime sahip yamaçlarda (Anonim, 1985) besin içeriği, süzekliği ve havalanma şartları iyi, orta derinlikteki (30-60 cm) ve derin topraklarda (60-100 cm) iyi gelişme gösteren ağaç türüdür (Atalay,1987; Atalay, 1992). Karadeniz bölgesindeki kayın meşcerelerinde toprak pH'sı genelde 4.5-6 arasında ölçülmekte ise de (Atalay, 1992) Tayvanda pH'sı 4'ten düşük olan topraklarda da kayın meşcerelerinin bulunduğu belirlenmiştir (Hsieh, 1989).

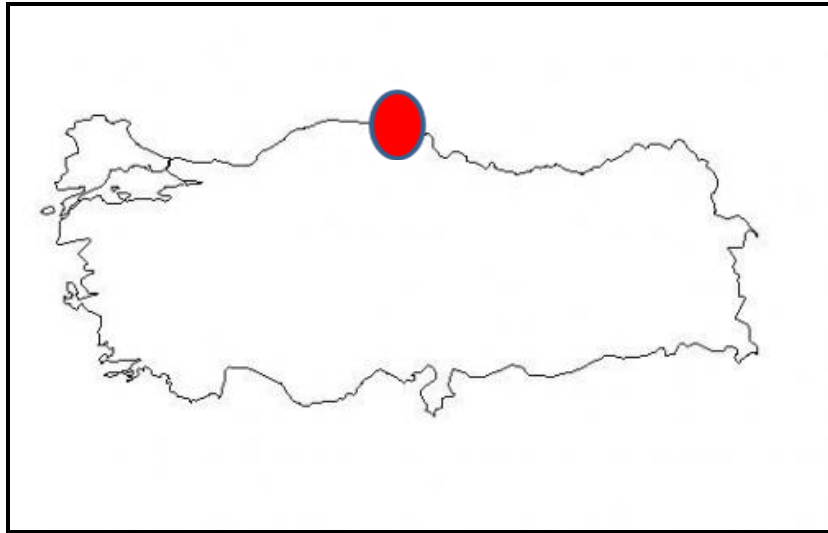
Fagus orientalis Lipsky (Doğu Kayını) anatomik özellikleri; Traheler yıllık halka içinde dağınık biçimde, genel olarak düzensiz dizilmişlerse de yetişme yerine ve bazen genç yaşlarda yarı düzenli, yer yer düzenli bir konum gösterirler. Dağınık konumda, çoğunlukla ilkbahar odunu içinde geniş çaplı ve ince çeperlidirler. Trahe çaplarında ilkbahar odunundan yaz odunu bitiş sınırına kadar bir daralma görülür. Fakat grup veya kümeleşmiş traheler içinde yer yer hem geniş çaplı ve hem de dar çaplı traheler bulunmaktadır. Doğu Kayını odunu dağınık traheli olması nedeniyle ilkbahar ve yaz odunu arasında kesin bir sınır görülmez. 1 mm² deki trahe sayısal dağılımını hem ilkbahar hem de yaz odununda oldukça farklılıklar gösterir (şanlı, 1978).

Özişinleri tek sıralı ve çok sıralı “ homoselüler” dir. Ancak değişik yapıdaki hücre tiplerine “ heteroselüler” de rastlanır. Enine kesitte genişliği fazla olan özişinleri yıllık halak sınırında genişleyerek bir yay çizer. Teğet kesitte bazen kompakt ve düzgün bir iç biçimini almaktan uzaklaşmaktadır. Genel dağılım içinde tek sıralı özişin oranı diğer iki ve çok sıralı tüm özişinlerini toplamının yarısına yakın bir orandadır (şanlı, 1978).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1 Araştırma Alanının Genel Tanımı

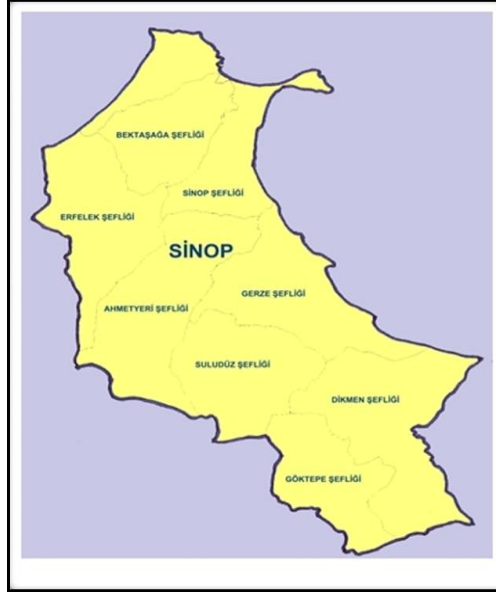
Sinop, Batı Karadeniz İklim özelliklerinin iç içe geçtiği bir yöredir. Burada mevsimler arası sıcaklık farkları pek büyük değildir. Sinop'ta yıl boyunca esen rüzgârlar, etkili olmaktadır. Sinop'un kuzey kesiminde Karadeniz İklim Tipi egemendir, güney kesimlerinde ise kıyıya koşut olarak uzanan dağlar nedeniyle, Karadeniz İkliminin etkisi giderek azalmaktadır. Sinop sahil kesiminde yarı nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal) su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan okyanus (deniz) iklim tipi hâkimdir. Yılın her mevsiminde yağış görülür. Dağların kıyıya paralel uzanması deniz ikliminin iç kesimlere girmesini engeller. Bu nedenle Boyabat, Durağan ve Saraydüzü ilçelerinde Karadeniz İklimi ile İç Anadolu'nun Karasal İklimi arasında bir geçit iklimi hâkimdir. Sinop'ta bitki hayatını sınırlayan minimum faktör olarak yağışın önemi büyüktür. Sahil şeridinde yıllık yağış 670 mm iken dağların başladığı arka kısımlarda 1077 mm 'ye kadar çıkmaktadır. Bölgede yağışın bu farklı dağılışı üzerinde özellikle yeryüzü şekli özellikleri rol oynamaktadır. En yüksek sıcaklık 34,5°C, en düşük sıcaklık ise -8,4°C civarındadır.



Şekil 2. Araştırma alanını (Sinop yöresi) gösterir harita

2.1.1 Örnek Alanların Belirlenmesi

Sinop Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı merkezde arazide örnek alanlar 200 m.'lik yükselti farkı olacak şekilde yükselti basamaklarına ayrılmıştır.(0-200, 200-400, 400-600, 600-800, 800-1000) Örnek alanların araziye aplikasyonunda seçme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Her yükselti kuşağında (2 farklı bakıda) 0-200 metreden 4 adet, 200-400 metreden 4 adet, 400-600 metreden 4 adet, 600-800 metreden 2 adet 800-100 metreden 4 adet ve toplamda 18 adet örnek alan yer almıştır. Her yükselti kuşağında iki farklı bakı grubundan (KBG ve GBG) kuzeyden 10 adet, güneyden 8 adet olmak üzere toplam 18 adet örnek alan alınmıştır. Böylece Sinop İşletme Müdürlüğü (5 yükselti kuşağı*2 bakı*2 örnek alan) 18 adet örnek alan alınmıştır.



Şekil 3. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları

2.1.2 Örnek Ağaçların Seçimi

Ağaçların seçilmesinde; bakı, eğim, çap, yükselti, sıklık v.b. yetişme ortamı özellikleri göz önünde tutulmuştur. Yani seçilen ağaçlar mümkün olduğunca homojen, normal sıklık ve kapalılıkta olanlar seçilmiştir. Kapalılık ve sıklığın çok düşük olduğu meşcerelerden örnek alan almamaya dikkat edilmiş olup, Örnek alanlardan (koordinatları belli) alınan yetişme ortamına ilişkin veriler (edafik ve klimatik) toplandıktan sonra örnek

ağaçlar işaretlenmiştir. Daha sonra konumları belli olan örnek alanlara tekrar gelinerek anatomik yapı tespiti için örnek ağaçların kısa bir sürede alınması tamamlanmıştır. Kesilecek örnek ağaçların örnek alan merkezine yakın olmasına dikkat edilmiş, Odun anatomisi çalışmaları için yukarıda anlatılan 18 adet ağacın 1.30 göğüs yüzeyinden tekerlekler çıkartılmıştır. Çıkarılan bu tekerlekler içerisinde tüm örneklerde ortak yaşları temsil eden 60 ile 70. Yaşlara denk gelen yıllık halkalardan odun örnekleri alınmıştır.

2.1.3 Örnek Alanda Yapılan Ölçümler

Her bir örnek alanda, genel ve özel mevki özellikleri (yerel adı, yükselti, eğim, bakı, arazi yüzü şekli, komşu çevre) belirlenmiştir. Örnek alanların yükseltisi altimetre veya kalibre edilmiş GPS aleti ile, eğimi klizimetre ile, bakısı pusula ile ve coğrafi koordinatı GPS (Global Position Systems) aleti ile belirlenmiştir.

Koordinatları belli olan her bir örnek alanda daha sonradan tercihen sonbahar mevsiminde üst katmanda yer alması koşuluyla gövde analizi yapabilmek için bir ağaç kesilerek ağacın 1.30 göğüs yüzeyinden tekerlekler alınmıştır.

Tablo 1. Toplanan odun örneklerine ait yükselti, eğim, bakı ve koordinatlar

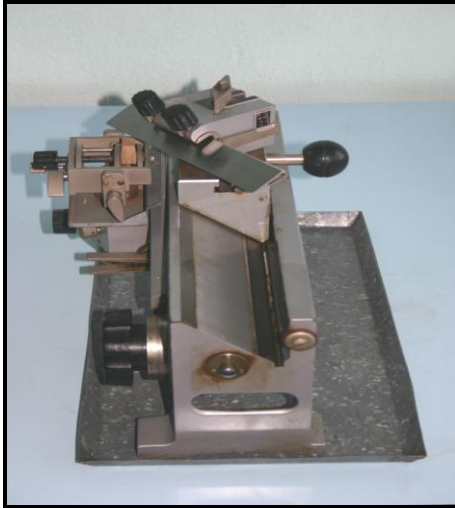
ÖRNEK NO	X	Y	YÜKSELTİ (metre)	YÜKSELTİ BASAMAĞI	RELİYEF	BAKİ (°)	BAKİ GRUBU	EĞİM (%)
1	654414	4630917	1028	5	Üst Yamaç	210	GÜNEY	15
2	657695	4640245	425	3	Üst Yamaç	90	KUZHEY	40
3	662323	4639573	286	2	Orta Yamaç	350	KUZHEY	65
4	662697	4643507	212	2	Üst Yamaç	270	GÜNEY	40
5	656559	4639359	450	3	Üst Yamaç	190	GÜNEY	70
6	654238	4631081	1020	5	Üst Yamaç	295	KUZHEY	25
7	654325	4637696	357	2	Orta Yamaç	20	KUZHEY	25
8	662734	4631214	570	4	Orta Yamaç	10	KUZHEY	80
9	661588	4638659	351	2	Orta Yamaç	270	GÜNEY	20
10	658464	4631911	760	3	Üst Yamaç	05	KUZHEY	80
11	660470	4651916	15	1	Üst Yamaç	10	KUZHEY	20
12	662209	4654734	70	1	Orta Yamaç	75	KUZHEY	40
13	657399	4630650	740	4	Orta Yamaç	90	KUZHEY	40
14	651224	4631863	1043	5	Orta Yamaç	80	KUZHEY	40
15	660008	4651200	52	1	Orta Yamaç	260	GÜNEY	20
16	656284	4639405	430	3	Üst Yamaç	170	GÜNEY	80
17	661970	4654933	67	1	Alt Yamaç	170	GÜNEY	10
18	654068	4631065	980	5	Orta Yamaç	270	GÜNEY	40

X, Y = Alınan odun örneklerine ait koordinatlar

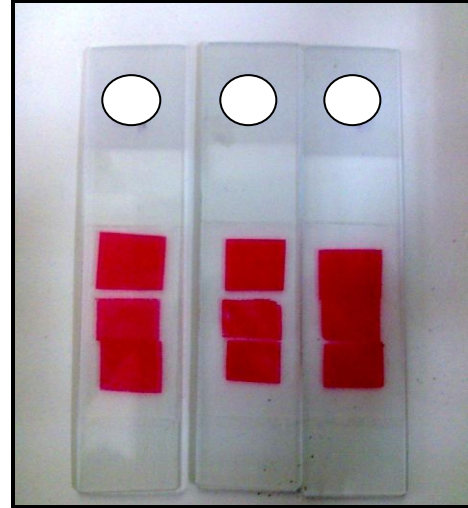
2.2. Odun Örnekleri İçin Laboratuvarda Kullanılan Yöntemler

2.2.1. Anatomik İncelemeler İçin Kesitlerin Alınması

Tüm taksonların gövde kesitlerinden elde edilen yaklaşık 1,5 x 1,5 x 1,5 cm boyutlu odun parçaları yumuşamaları ve dokularındaki havanın çıkması için damıtık su içinde dibe çökünceye kadar kaynatılmıştır. Kaynatılan örnekler kesit alınmaya kadar eşit ölçüde alkol-gliserin-damıtık su içerisinde bekletilmiştir. Mantar etkisine karşı karışıma bir miktar asit fenik (phenol) ilave edilmiştir (Gerçek, 1997; Normand (1972)'a atfen Merev, 1998). Bu şekilde kesit almaya hazır hale getirilen odun örneklerinden "Reichert" kızaklı mikrotomu yardımıyla kesitler alınmıştır. Kesitler, enine (transversal), boyuna ışınsal (radyal), boyuna teğetsel (tanjansiyal) yönde ve yaklaşık 15-20 mikron kalınlığındadır. Alınan kesitler devamlı preparatlar haline getirilmeden önce 15-20 dakika sodyum hipokloritte saydamlaştırılarak, damıtık su ile yıkanmıştır. Örnekler 1-2 dakika süre ile asetik asitle ortam nötrale edilmiş, tekrar damıtık su ile yıkandıktan sonra safranin 0 ile boyanmıştır. Boyama işleminden sonra damıtık su ile yıkanan kesitler Gerçek (1984), Merev (1998) ve Ives (2001)' in de kullandığı gibi % 50 alkole alınmış ve enine, boyuna ışınsal ve boyuna teğetsel olmak üzere sırayla gliserin jelâtin içerisinde devamlı preparatlar haline getirilmiştir.



Şekil 4. Kızaklı mikrotom cihazı



Şekil 5. Daimi preparatlar

2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi

Doku içerisinde ölçülemeyen bazı elemanların (trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu) boyutlarını kolaylıkla ölçmek için odun elemanlarının serbest hale getirilmesi amacıyla “Schultze” maserasyon yöntemi (Potasyum Klorat-Nitrik Asit) kullanılmıştır (Merev, 1998).

Bu yöntemde, masere edilecek odun örnekleri kibrit çöpü büyüklüğünde parçalara bölünür. Bu parçalar nitrik asit ve kristal potasyum klorat ile ağzı kapalı bir şişede ısıtılarak maserasyon işlemi başlatılır. 1-2 gün içinde reaksiyonun sona ermesi ile birlikte hücreler arasında bağlantıyı sağlayan orta lamel erir ve mekanik karıştırıcı yardımıyla odun elemanları birbirinden ayrıştırılır. Serbest hale getirilen odun elemanları su ile yıkanarak süzülür ve alkolle durulanır. Süzme işleminden sonra elde edilen materyal küçük şişelerde gliserin içerisinde depo edildikten sonra safranin 0 ile boyanır ve ölçümler için geçici preparatlar hazırlanır (Merev,1998).



Şekil 6. Karıştırıcı ve süzme sistemi



Şekil 7. Lif şişeleri

2.2.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması

Odun örneklerine ait preparatlar üzerinde; trahe teğetsel çapı, trahe radyal çapı, 1 mm²'de trahe sayısı, özışını yüksekliği, özışını genişliği (mikron ve hücre), 1mm'de özışını sayısı belirlenmiştir. Maserasyonla serbest hale getirilen odun elemanları üzerinde trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği, lif lümen genişliği, lif çerper kalınlığı ölçülmüştür. Elde edilen verilerle istatistiksel olarak sağlıklı sonuç alınabilmesi için ölçüm (mikron düzeyinde) ve sayımlar (adet) 30 adet olarak gerçekleştirilmiştir.

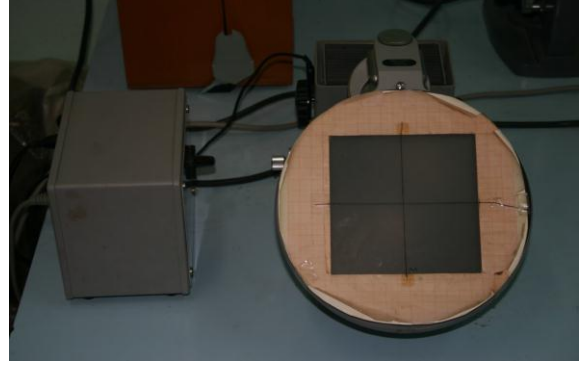
Ölçüm ve sayımlarda Carlquist 25'i, IAWA Committee 25-50'yi esas alınmıştır (Carlquist, 1988a, 1988; Committee on Nomenclature, 1933, 1989). Ölçüm ve sayımlarda Terrazas ve vd. (2008)'de yapmış oldukları çalışmada 25' i esas almışlardır.

Hazırlanan daimi preparatlar üzerinde yapılan sayım işlemleri "Reichert" projeksiyon mikroskobu (Vizopan Nr. 364363) ile $\times 10$ objektif altında, ölçümler ise 157924 nolu "Euromex" araştırma mikroskobunda $\times 5$, $\times 10$ ve $\times 40$ objektif kullanılarak yapılmıştır. 1mm^2 'deki trahe sayısı yıllık halka sınırı dikkate alınarak ve alan içinde kalan her trahe tek tek sayılarak belirlenmiştir (Gerçek, 1984; Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). 1mm 'de özışını sayısı ise teğet kesitte 1mm 'lik çizgiye temas eden üniseri ve mültiseri özışınları sayılarak belirlenmiştir. Trahe radyal ve teğetsel çapı lümen esas alınarak en geniş noktadan ölçülmüştür (Gerçek, 1984; Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). Mültiseri özışını yükseklik ve genişlik (hücre ve mikron) ölçümünde en geniş nokta esas alınmıştır.

Trahe hücre uzunluğu, trahe hücrelerinin uç kısımlarını da içerecek şekilde ölçülmüştür (Baas vd.,1983; Gerçek, 1984; Carlquist, 1988; Merev, 1998). Liflere ait ölçümler yapılırken lif ayırımı (libriform lif, traheit lifi, canlı lif vb.) yapılmamıştır.



Şekil 8. Araştırma mikroskobu



Şekil 9. Vizopan araştırma mikroskobu

2.3. Toprak Örnekleri İçin Laboratuarda Kullanılan Yöntemler

2.3.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Araziden getirilen torba örnekleri, tanıtıcı etiketleri kontrol edilerek laboratuarda gazete kâğıtları üzerine serilmiş ve hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulmuştur.

Kurutmayı takiben örnekler, porselen havanlarda öğütülmüştür. Daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilen bu örnekler ince kısım cam kavanozlara, iri kısım (iskelet) ise polietilen torbalara konularak analize hazır hale getirilmiştir (Karaöz, 1989).

2.3.2. Toprağın Mekanik Bileşimi ve Toprak Türünün Tayini

Analize hazır hale getirilmiş ince toprak örnekleri, Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre mekanik analize tabi tutularak kum, toz, kil oranları bulunmuştur. Bulunan bu oranlar; toprak türü sınıfları için hazırlanmış olan E.C. Tommerup'a göre uyarlanarak, toprak türü belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

2.3.3. Toprak Reaksiyonunun (pH) Tayini

Analize hazır hale getirilmiş toprak örneklerine ilişkin reaksiyon (pH), Jenway marka cihaz yardımıyla cam elektrot yöntemiyle belirlenmiştir. Bu işlem, aktüel asitlik için 1/2.5 oranında arı su ile, değişim asitliği için ise yine 1/2.5 oranında 0.1 N KCl çözeltisi ile yapılmıştır (Gülçur, 1974).

2.3.4. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Tayini

Serbest boşaltımlı topraklarda bitkiler tarla kapasitesi sınırı ile solma sınırı arasında kapılar gözeneklerde tutulan sudan faydalanabilirler. Bu nedenle toprak örneklerinin bitkiler için faydalanılabilir su kapasiteleri, tarla kapasitesi sınırındaki nem miktarından solma sınırındaki nem miktarının farkı alınarak hesaplanmıştır (Kantarıcı, 2000).

2.4. İstatistik Yöntemler

Bu çalışmada; farklı yetiştirme ortamı koşullarından ve farklı yükseltiye alınmış kayın taksonu odunlarının odun anatomisi özelliklerinin yetiştirme ortamı koşullarına göre değişiminin ortaya konulması amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi tür (intraspesifik) düzeyinde ve farklı yetiştirme ortamı koşulları için yapılmıştır. Korelasyon analizi ile hesaplanan korelasyon katsayısı, -1 ile +1 arasında değişmekte olup, -1 veya +1'e yaklaştıkça güçlü bir ilişki söz konusu iken, Sıfıra "0" yaklaştıkça ise bu değişkenler

arasında bir ilişkinin olmadığı sonucuna varılmaktadır. İstatistiksel olarak en az $P=0.05$ önem düzeyi ile anlamlı katsayılar yorumlanmıştır.

Özellikle, korelasyon katsayısının pozitif çıkması durumunda, bu ekolojik faktörler ile anatomik özellikler arasında pozitif yönde bir ilişki söz konusu olup, bu durumda bir değişken artarken diğer ilişkili değişken artmakta, azalması durumunda ise diğer değişken azalmaktadır. Korelasyon katsayısının negatif çıkması durumunda ise bir değişken artarken diğer ilişkili değişken azalmakta, bir değişken azalırken diğer değişken ise artmaktadır (Özdamar, 1999).

Farklı yetiştirme ortamı koşullarından alınan kayın taksonu odunlarının odun anatomisi özellikleri (trahe çapı, trahe hücre uzunluğu, özışını özellikleri vb.) ve toprak özellikleri (kum, kil, toz, faydalanılabilir su kapasitesi vb.) bakımından farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde iki toplum ortalaması arasındaki farkın önemlilik testi (Independent Sample T Test) yapılmıştır. Bu testlerden iki toplum ortalaması arasındaki farkın önemlilik testi iki farklı yetiştirme ortamına (Yükselti ve Güneşli-Gölgeli bakırlar) sahip kayın bireylerinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır. Tüm bu istatistiksel işlemler SPSS 12.0 istatistik programı (SPSS 12.0 Inc., 2003) kullanılarak yapılmıştır.

2.5. Mikrofotoğrafların Çekilmesi

Elde edilen odun örneklerine ait mikrofotoğraflar, Olympus Bx50 dijital foto mikroskobu ve görüntü izleme ve analiz sistemi (BAP Bs200Pro Image System Software ISO 9001:2000) ile çekilerek anatomik özellikleri tespit edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. *Fagus orientalis* Lipsky. Taksonunun Odun Anatomisi Özellikleri

Odun dağınık traheli ve yıllık halkalar belirgindir. İlbahar odunu traheleri yaz odunu trahelerine kıyasla biraz daha büyük çaplı olup birim karedeki sayıları da daha fazladır. Trahelerde gruplaşma oranı ilkbahar odunu trahelerinde yüksek, yaz odunu trahelerinde ise düşüktür. Oblik yönde ve küme şeklinde gruplaşmalar ilkbahar odununda görülür. Yaz odunu traheleri çoğunlukla tek tek dağılır. Yaz odununda teğet ve oblik yöndeki gruplaşmalara nadiren rastlanır. Gruplardaki trahe sayıları da oldukça azdır (Şekil 10).

Perforasyon tablası basit ve merdiven şeklindedir. Geniş çaplı ilkbahar odunu trahe hücrelerinde perforasyon tablası basittir (Şekil 11). Trahe hücrelerinin uç kısımlarında enine, oblik ve dikine yönde bulunurlar. Merdiven şeklindeki perforasyon tablasına genellikle dar çaplı trahe hücrelerinde rastlanır. İlbahar odunu trahelerinde trahe hücrelerinin ortak çeperlerindeki kenarlı geçitler daire şeklinde, dizilişleri almaçlı ve seyrekler. Yaz odunu trahelerinde trahe hücrelerinin ortak çeperlerindeki geçitler, daire ve elips şeklinde, dizilişleri karşılıklı ve çok sıktır.

Boyuna paranzim apotraheal, tanjansiyal yönde kesik zincir şeklindedir. Trahelerin çevresinde de tek tek bulunabilirler. Çeperlerinde basit geçitler vardır (Şekil 10,11).

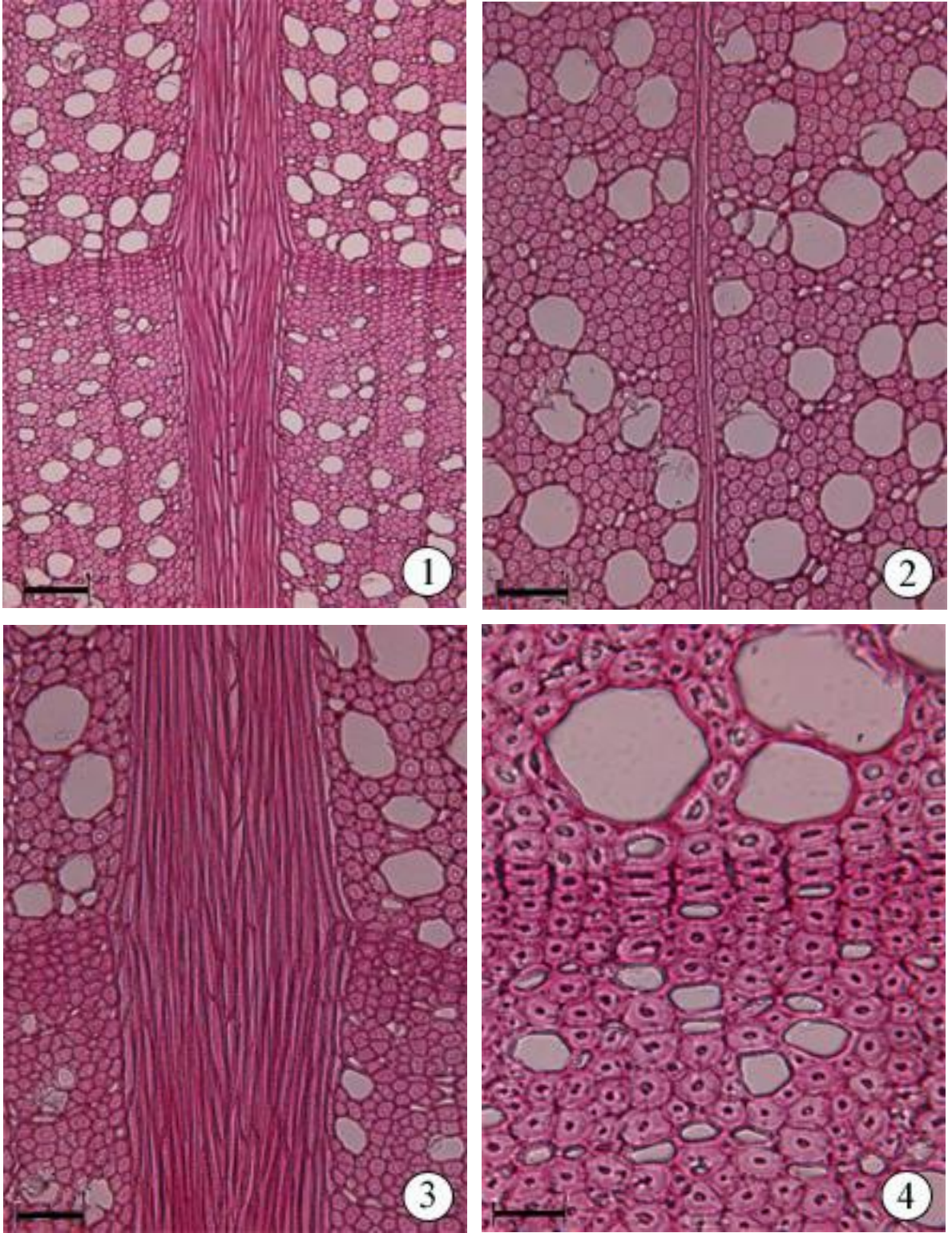
Özışınları üniseri ve mültiseri homoselüler özışını şeklindedir (Homojen TİP I). Özışınları çoğunlukla yatık hücrelerden oluşmuştur (Şekil 11,12). Enine kesitlerde genişlikleri fazla olan özışınları, yıllık halka sınırında genişleyerek bir yay çizerler (Şekil 10). Özışını hücrelerinde nadiren kalsiyum okzalat kristallerine rastlanır.

Temel lif dokusu traheit lifleri, libriform lifleri ve vasisentrik traheitlerden oluşur. Traheit lifleri libriform lifleri ile karışık olarak bulunur. Çeperlerinde bol miktarda kenarlı geçitler vardır. Libriform liflerinin çeperlerinde ise genellikle geçitlenme olmaz (Şekil 13). Vasisentrik traheitler odunda çok bol olarak bulunmazlar. İlbahar odununun çevresinde görülürler. Traheit liflerine göre geçitler daha bol miktardadır (Genç, 2010)

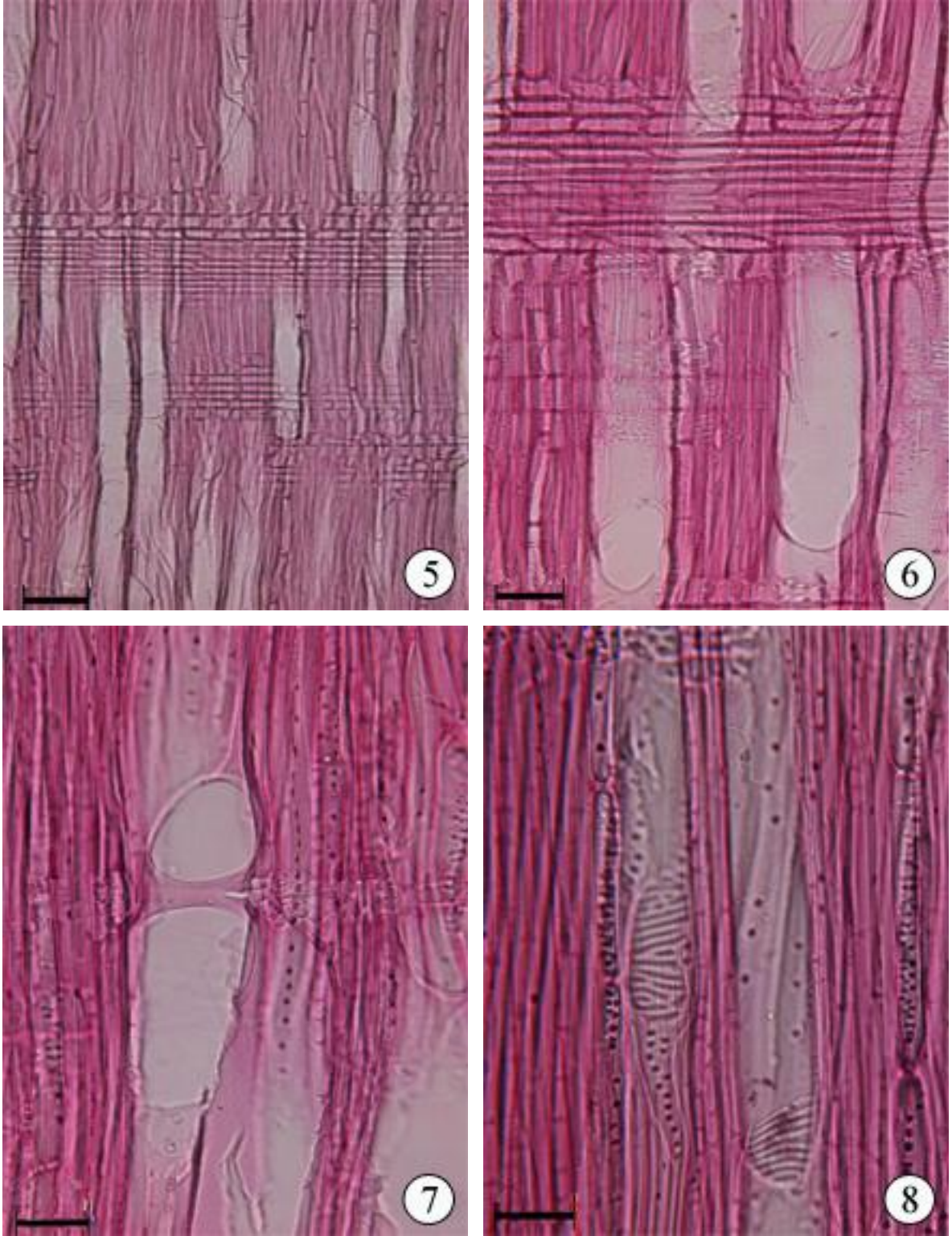
Çalışmamıza konu teşkil eden 18 adet Kayın odunu anatomik özelliklerinden 1 mm²'deki trahe sayısı, trahe uzunluğu, trahe teğet çapı, trahe radyal çapı, 1 mm'de özışını sayısı, özışını yüksekliği, özışını genişliği, , lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı, lif lümen

geniřlięi gibi 11 adet anatomik özelliklere iliřkin ortalama, en dūřuk ve en yūksek veriler olmak ūzere Tablo 2' de verilmiřtir.

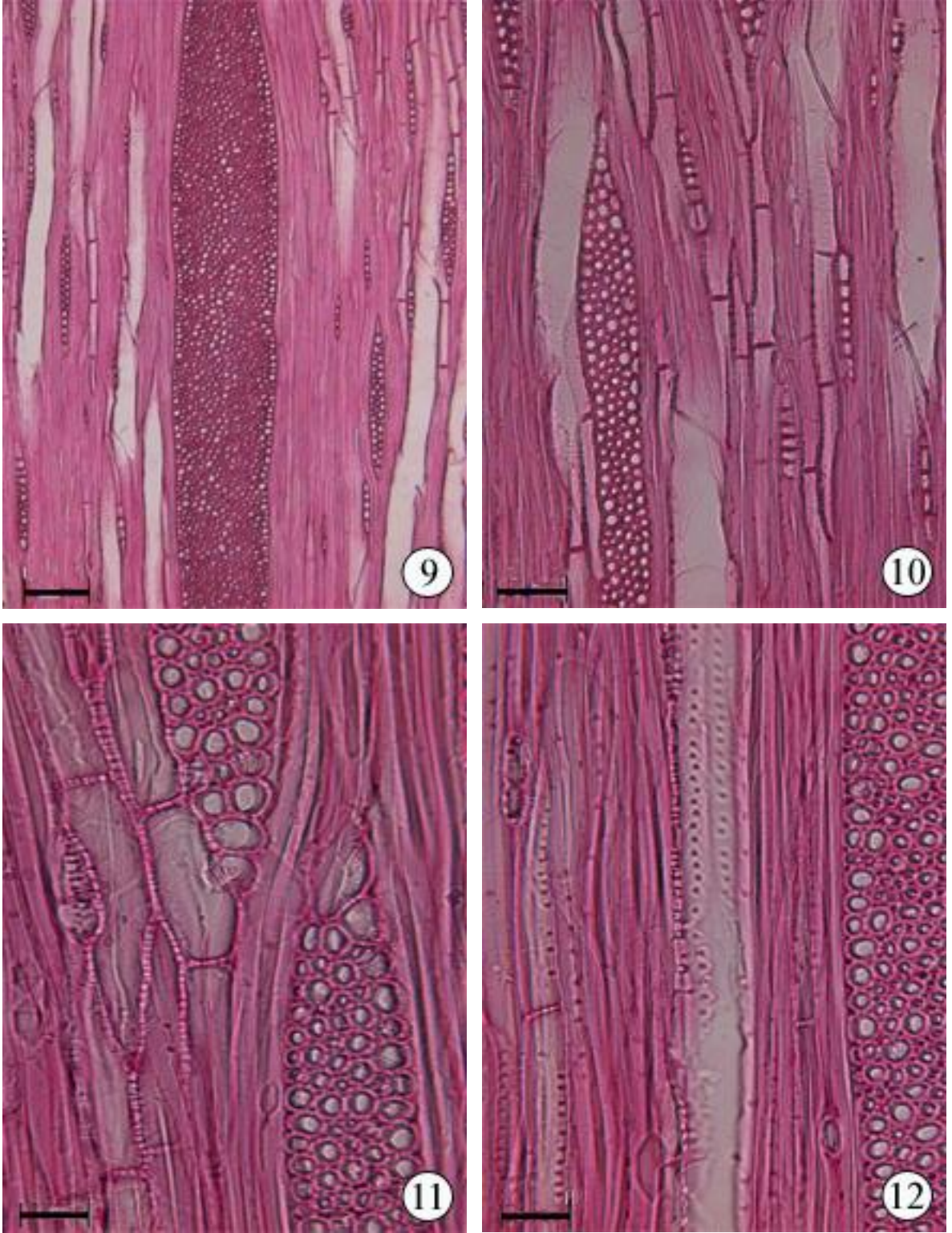
Araziden toplanan 18 adet Kayın odunu ūrneklerinin alındıęı yerleri temsil eden toprak ūrnekleri de alınmıřtır. Toprak ūrnekleri ūzerinde yapılan tūm toprak analiz verileri A_h , A_{el} , B_{st} , C horizonlarına ayrılarak Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmektedir.



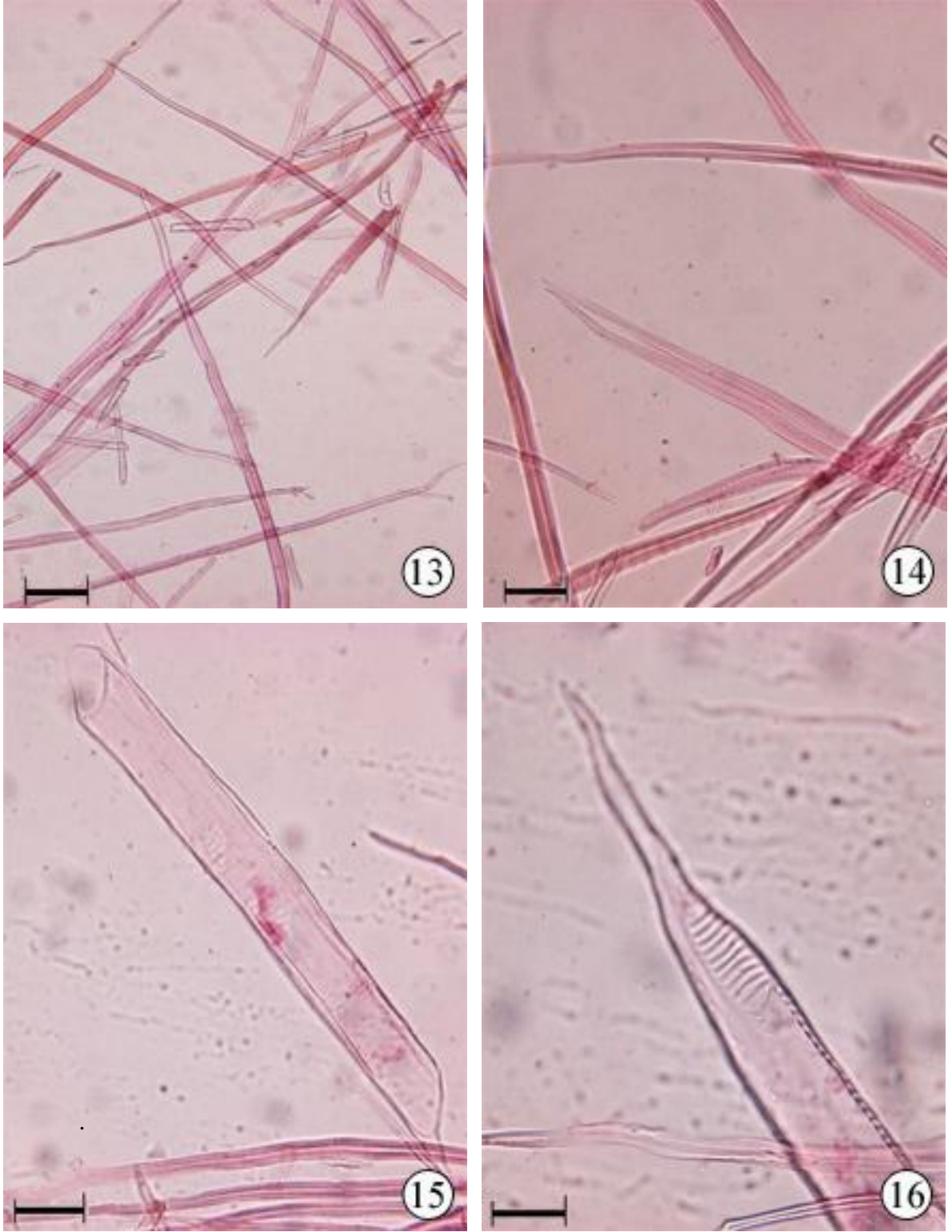
Şekil 10. *Fagus orientalis* Lipsky. – 1 :EK, Yıllık halka sınırı, dağınık traheli odun – 2 :EK, Lif dokusu, yaz odunu traheleri ve boyuna paransimler (apotracheal scanty ve paratraheal kesik zincir)– 3 :EK, Mültiseri homoselüler özışınları, yıllık halka sınırında özışını genişlemesi (karakteristiktir) – 4 :EK, Yıllık halka sınırında çeperleri kalınlaşmış lifler ve apotracheal kesik zincir şeklinde boyuna paransim. Skala 1=100 µm, 2,3=50 µm, 4=25 µm



Şekil 11. *Fagus orientalis* Lipsky. – 5 :RK, Özışınları, traheler ve lif dokusu – 6 :RK, Trahelerde basit perforasyon tablası, özışınları yatık ve kare şeklindeki paraşimlerden oluşmaktadır, boyuna paraşim strandları – 7 :RK, Basit perforasyon tablaları, traheler ve lif dokusu, – 8: RK, Apotraheal ve paratraheal boyuna paraşim, lif dokusu, trahelerde scalariform (merdiven şeklinde) perforasyon tablası. Skala 5=100 μm , 6=50 μm , 7,8=25 μm



Şekil 12. *Fagus orientalis* Lipsky. – 9 :TK, Üniseri ve mültiseri homoselüler özışınları, traheler ve lif dokusu – 10 : TK, boyuna paraşim strandları – 11 : TK, Mültiseri özışınları, lif dokusu ve boyuna paraşim strandları – 12: TK, boyuna paraşim strandları, lif dokusu, trahelerin çeperlerinde kenarlı geçitler ve mültiseri özışını. Skala 9=100 µm, 10=50 µm, 11,12=25 µm



Şekil 13. *Fagus orientalis* Lipsky. – 13-14: MS, Lif hücreleri (masere edilmiş) – 15-16: MS, Trahe hücreleri ve lifler (masere), -15: Trahe hücresinde basit perforasyon tablası, -16: Trahe hücresinde scalariform perforasyon tablası (merdiven şeklinde). Skala 13=100 μ m, 14,15=50 μ m, 16=25 μ m

Tablo 2. Farklı yetiştirme koşullarına göre *Fagus orientalis* Lipsky odunlarının anatomik özelliklerine ait aritmetik ortalama, en düşük ve en yüksek değerleri

Örnek No	Takson	TSmm ² (Adet)	MÖS mm (Adet)	TTÇ (µm)	TRÇ (µm)	MÖY (µm)	MÖG (µm)
1	<i>Fagus orientalis</i>	111 (81 – 134)	6 (4 – 8)	50,58 (36 – 64)	62,12 (39 – 89)	920,93 (355 – 2412)	66,22 (28 – 170)
2	<i>Fagus orientalis</i>	98 (81 – 120)	7 (4 – 10)	53,43 (32 – 71)	62,12 (43 – 86)	573,75 (170 – 1561)	62,91 (28 – 156)
3	<i>Fagus orientalis</i>	101 (78 – 121)	6 (3 – 9)	57,83 (43 – 71)	67,71 (54 – 89)	773,83 (298 – 2412)	80,88 (28 – 270)
4	<i>Fagus orientalis</i>	100 (81 – 116)	7 (5 – 10)	53,55 (36 – 71)	73,30 (39 – 96)	987,62 (326,2554)	119,20 (43 – 270)
5	<i>Fagus orientalis</i>	76 (58 – 100)	6 (3 – 8)	46,05 (29 – 68)	55,69 (39 – 75)	823,02 (355 – 1405)	124,87 (43 – 241)
6	<i>Fagus orientalis</i>	106 (11- 135)	6 (4 – 9)	43,55 (32 – 71)	52,84 (32 – 71)	830,59 (397 – 2072)	73,31 (28 – 156)
7	<i>Fagus orientalis</i>	122 (99 – 144)	6 (3 – 9)	55,22 (39 – 68)	59,74 (36 – 79)	757,75 (270 – 1561)	101,22 (28 – 241)
8	<i>Fagus orientalis</i>	132 (113 – 156)	5 (3 – 9)	44,63 (21 – 68)	59,02 (36 – 79)	709,97 (284 – 1490)	109,26 (28 – 241)
9	<i>Fagus orientalis</i>	105 (84 – 124)	7 (4 – 12)	49,98 (32 – 64)	61,64 (36 – 82)	836,26 (298 – 5875)	70,00 (28 – 213)
10	<i>Fagus orientalis</i>	118 (94 – 141)	6 (4 – 9)	49,15 (32 – 64)	67,83 (43 – 89)	706,66 (298 – 1419)	85,14 (28 – 199)
11	<i>Fagus orientalis</i>	102 (83 – 116)	6 (3 – 8)	54,15 (43 – 64)	63,90 (43 – 86)	677,81 (284 – 1774)	90,82 (28 – 184)
12	<i>Fagus orientalis</i>	111 (91 – 138)	6 (3 – 8)	47,96 (29 – 71)	53,55 (32 – 79)	576,79 (298 – 2526)	66,22 (28 – 227)
13	<i>Fagus orientalis</i>	100 (82 – 120)	5 (3 – 8)	55,81 (39 – 79)	62,36 (39 – 86)	911,94 (298 – 2341)	93,65 (43 – 199)
14	<i>Fagus orientalis</i>	122 (94 – 141)	6 (4 – 9)	42,96 (32 – 57)	52,48 (32 -71)	764,84 (213 – 1873)	88,92 (28 – 270)
15	<i>Fagus orientalis</i>	118 (91 – 145)	7 (3 – 10)	45,70 (25 – 61)	55,22 (29 – 89)	711,39 (356 – 2171)	94,60 (28 – 241)
16	<i>Fagus orientalis</i>	108 (84 – 136)	6 (3 – 8)	46,29 (29 – 64)	55,57 (32 – 75)	675,92 (255 – 1731)	95,55 (28 – 227)
17	<i>Fagus orientalis</i>	98 (74 – 114)	5 (3 – 8)	44,86 (25 – 61)	54,62 (36 – 71)	625,78 (284 – 1362)	76,15 (28 – 128)
18	<i>Fagus orientalis</i>	105 (84 – 124)	5 (3 – 8)	47,01 (32 – 57)	59,14 (43 – 75)	743,56 (241 – 1575)	80,88 (28 – 170)

TSmm² = 1 mm²'de Trahe sayısı, MÖSmm = 1 mm'de Özişını sayısı, TTÇ = Trahe teğet çapı, TRÇ = Trahe radyal çapı, MÖY = Özişını yüksekliği, MOG = Özişını genişliği

Tablo 2'nin devamı

Örnek No	Takson	TU (µm)	LU (µm)	LG (µm)	LÇK (µm)	LLG (µm)
1	<i>Fagus orientalis</i>	619,63 (440 – 1107)	1122,80 (829–1628)	19,04 (10- 28)	5,95 (3 – 7)	7,50 (3 – 14)
2	<i>Fagus orientalis</i>	565,97 (355 – 866)	1220,89 (686–1714)	18,80 (14 – 21)	7,02 (3 – 7)	4,98 (3 – 7)
3	<i>Fagus orientalis</i>	559,09 (412 – 880)	1203,75 (857-1999)	19,99 (14 – 32)	6,31 (3 – 7)	8,09 (3 – 24)
4	<i>Fagus orientalis</i>	549,63 (383 – 710)	1158,04 (799-1571)	19,16 (14 – 24)	7,38 (3 – 17)	5,12 (1 – 10)
5	<i>Fagus orientalis</i>	665,09 (425 – 922)	1314,22 (799-1742)	18,21 (14 – 24)	6,55 (3 – 10)	5,53 (1 – 10)
6	<i>Fagus orientalis</i>	653,21 (497 – 908)	1398,03 (885-2514)	20,94 (17 – 24)	7,02 (3 – 7)	6,90 (3 – 10)
7	<i>Fagus orientalis</i>	546,32 (298 – 922)	1232,32 (714-1571)	19,52 (14 – 32)	6,90 (3 – 10)	5,71 (3 – 10)
8	<i>Fagus orientalis</i>	607,33 (425 – 738)	1192,32 (799-2285)	18,32 (14 – 24)	7,02 (3 – 10)	4,88 (3 – 7)
9	<i>Fagus orientalis</i>	594,09 (369 – 724)	1323,74 (771-2085)	19,28 (14 – 28)	6,72 (3 – 7)	6,07 (3 – 14)
10	<i>Fagus orientalis</i>	590,78 (426 – 851)	1305,65 (942-1628)	20,11 (17 – 24)	7,02 (3 – 7)	6,07 (3 – 10)
11	<i>Fagus orientalis</i>	683,49 (482 – 894)	1430,40 (799-1885)	21,78 (17 – 28)	7,02 (3 – 7)	7,74 (3 – 21)
12	<i>Fagus orientalis</i>	604,02 (312 – 851)	1504,69 (999-2171)	20,94 (17 – 28)	7,97 (7 – 24)	6,19 (3 – 10)
13	<i>Fagus orientalis</i>	587,47 (369 – 1022)	1231,37 (771-1599)	20,59 (14 – 24)	6,78 (3 – 7)	7,02 (3 – 14)
14	<i>Fagus orientalis</i>	559,56 (355 – 710)	1269,46 (857-1599)	18,44 (10 – 24)	6,55 (3 – 7)	5,47 (3 – 10)
15	<i>Fagus orientalis</i>	642,33 (426 – 1007)	1162,80 (771-1542)	19,52 (14 – 24)	6,90 (3 – 7)	5,83 (3 – 10)
16	<i>Fagus orientalis</i>	608,75 (468 – 795)	1318,02 (914-1714)	20,47 (17 – 24)	7,14 (7 – 7)	6,19 (3 – 10)
17	<i>Fagus orientalis</i>	634,29 (426 – 795)	1326,60 (857-2142)	20,23 (14 – 28)	6,31 (3 – 10)	7,14 (3 – 14)
18	<i>Fagus orientalis</i>	655,58 (426 – 866)	1337,08 (885-1971)	18,68 (14 – 28)	6,19 (3 – 7)	6,55 (3 – 14)

TU = Trahe uzunluğu, LU = Lif uzunluğu, LG = Lif genişliği, LÇK = Lif çeper kalınlığı, LLG = Lif lümen genişliği

Tablo 3. Toprak örneklerinin Ah horizonundaki analizi sonucu elde edilen veriler

Örnek No	Fiziksel Analiz			Toprak Türü	FSK %	Kimyasal Analiz			
	Takson	Kum %	Toz %			Kil %	pH sınıfı	pH 1:2,5	ECx103 25 °C'de Milisimens/cm
Ah HORIZONU									
1	<i>Fagus orientalis</i>	50	19	31	Balçıklı Kil	16,19	Şiddetli Asit	5,44	0,118
2	<i>Fagus orientalis</i>	56	21	23	Killi Balçık	11,4	Orta Şiddette Asit	5,64	0,125
3	<i>Fagus orientalis</i>	43	26	31	Balçıklı Kil	14,88	Hafif Asit	6,39	0,125
4	<i>Fagus orientalis</i>	57	19	24	Kumlu Killi Balçık	12,53	Orta Şiddette asit	5,97	0,053
5	<i>Fagus orientalis</i>	66	15	19	Kumlu Killi Balçık	12,2	Pek Şiddetli Asit	4,25	0,123
6	<i>Fagus orientalis</i>	44	14	42	Balçıklı Kil	7,42	Çok Şiddetli asit	4,76	0,123
7	<i>Fagus orientalis</i>	58	17	25	Kumlu Kil	3,71	Orta Şiddette Asit	5,78	0,106
8	<i>Fagus orientalis</i>	46	18	36	Balçıklı Kil	18,16	Çok Hafif Alkali	7,05	0,093
9	<i>Fagus orientalis</i>	62	17	21	Kumlu Killi Balçık	11,53	Hafif Asit	6,5	0,069
10	<i>Fagus orientalis</i>	34	17	49	Ağır Kil	9,16	Çok Şiddetli Asit	5,05	0,131
11	<i>Fagus orientalis</i>	72	9	19	Kumlu Killi Balçık	7,48	Orta Şiddette Asit	5,63	0,054
12	<i>Fagus orientalis</i>	71	15	14	Kumlu Killi Balçık	11,47	Çok Hafif Asit	7,01	0,107
13	<i>Fagus orientalis</i>	34	17	49	Ağır Kil	4,57	Çok Şiddetli Asit	5,55	0,364
14	<i>Fagus orientalis</i>	48	21	31	Balçıklı Kil	17,22	Şiddetli Asit	5,29	0,054
15	<i>Fagus orientalis</i>	44	28	28	Balçıklı Kil	17,03	Orta Şiddette Asit	5,91	0,092
16	<i>Fagus orientalis</i>	66	15	19	Kumlu Kil Balçık	11,28	Çok Şiddette Asit	4,95	0,051
17	<i>Fagus orientalis</i>	73	13	14	Kumlu Balçık	10,44	Orta Şiddette Asit	5,97	0,058
18	<i>Fagus orientalis</i>	40	17	43	Ağır Kil	17,27	Çok Şiddetli Asit	4,92	0,090

FSK = Faydalanılabilir su kapasitesi, pH = Toprak pH'si, EC = Elektriksel iletkenlik

Tablo 4. Toprak örneklerinin A_{el} horizonundaki analizi sonucu elde edilen veriler

Örnek No	Fiziksel Analiz			Toprak Türü	FSK %	Kimyasal Analiz			
	Takson	Kum %	Toz %			Kil %	pH sınıfı	pH 1:2,5	ECx103 25 °C'de Milisimens/cm
A_{el} HORIZONU									
1	<i>Fagus orientalis</i>	33	17	50	Ağır Kil	12,009	Çok Şiddetli Asit	4,77	0,034
2	<i>Fagus orientalis</i>	57	20	23	Killi Balçık	9,100	Şiddetli Asit	5,52	0,052
3	<i>Fagus orientalis</i>	28	24	48	Ağır Kil	13,070	Hafif Asit	6,13	0,029
4	<i>Fagus orientalis</i>	24	16	60	Ağır Kil	13,960	Hafif Asit	6,20	0,028
5	<i>Fagus orientalis</i>	64	15	21	Kumlu Killi Balçık	9,460	Çok Şiddetli Asit	4,70	0,015
6	<i>Fagus orientalis</i>	40	12	48	Ağır Kil	6,320	Çok Şiddetli Asit	4,58	0,048
7	<i>Fagus orientalis</i>	65	12	23	Kumlu Killi Balçık	8,110	Hafif Asit	6,38	0,036
8	<i>Fagus orientalis</i>	11	21	68	Ağır Kil	12,340	Hafif Asit	6,52	0,026
9	<i>Fagus orientalis</i>	62	15	23	Kumlu Killi Balçık	11,650	Hafif Asit	6,43	0,038
10	<i>Fagus orientalis</i>	31	19	50	Ağır Kil	10,590	Şiddetli Asit	5,13	0,033
11	<i>Fagus orientalis</i>	50	9	41	Balçıklı Kil	12,350	Hafif Asit	6,19	0,023
12	<i>Fagus orientalis</i>	63	11	26	Kumlu Kil	10,530	Hafif Asit	6,48	0,029
13	<i>Fagus orientalis</i>	29	15	56	Ağır Kil	6,440	Hafif Asit	6,34	0,194
14	<i>Fagus orientalis</i>	38	21	41	Balçıklı Kil	16,390	Çok Şiddetli Asit	4,83	0,026
15	<i>Fagus orientalis</i>	37	10	53	Ağır Kil	13,930	Hafif Asit	6,15	0,032
16	<i>Fagus orientalis</i>	61	11	28	Kumlu Kil	10,450	Çok Şiddetli Asit	4,68	0,018
17	<i>Fagus orientalis</i>	69	11	20	Kumlu Killi Balçık	10,630	Hafif Asit	6,19	0,025
18	<i>Fagus orientalis</i>	37	15	48	Ağır Kil	14,750	Çok Şiddetli Asit	4,95	0,052

FSK = Faydalanılabilir su kapasitesi, pH = Toprak pH'si, EC = Elektriksel iletkenlik

Tablo 5. Toprak örneklerinin B_{st} horizonundaki analizi sonucu elde edilen veriler

Örnek No	Fiziksel Analiz			Toprak Türü	FSK %	Kimyasal Analiz			
	Takson	Kum %	Toz %			Kil %	pH sınıfı	pH 1:2,5	ECx103 25 °C'de Milisimens/cm
B_{st} HORIZONU									
1	<i>Fagus orientalis</i>	26	11	63	Ağır Kil	14,258	Çok Şiddetli Asit	4,57	0,026
2	<i>Fagus orientalis</i>	57	14	29	Kumlu Kil	8,370	Şiddetli Asit	5,15	0,027
3	<i>Fagus orientalis</i>	23	24	53	Ağır Kil	14,960	Hafif Asit	6,21	0,032
4	<i>Fagus orientalis</i>	18	18	64	Ağır Kil	14,880	Hafif Asit	6,19	0,030
5	<i>Fagus orientalis</i>	65	14	21	Kumlu Kil	9,220	Çok Şiddetli Asit	4,80	0,014
6	<i>Fagus orientalis</i>	34	8	58	Ağır Kil	7,140	Çok Şiddetli Asit	4,72	0,057
7	<i>Fagus orientalis</i>	54	15	31	Balçıklı Kil	11,120	Hafif Asit	6,18	0,029
8	<i>Fagus orientalis</i>	14	23	63	Ağır Kil	11,490	Çok Hafif Asit	6,52	0,023
9	<i>Fagus orientalis</i>	64	11	25	Kumlu Killi Balçık	13,360	Hafif Asit	6,56	0,023
10	<i>Fagus orientalis</i>	32	13	55	Ağır Kil	10,520	Şiddetli Asit	5,46	0,018
11	<i>Fagus orientalis</i>	57	7	36	Kumlu Kil	12,140	Hafif Asit	6,2	0,023
12	<i>Fagus orientalis</i>	38	9	53	Ağır Kil	13,940	Hafif Asit	6,33	0,031
13	<i>Fagus orientalis</i>	19	13	68	Ağır Kil	8,560	Çok Hafif Alkali	7,12	0,330
14	<i>Fagus orientalis</i>	39	17	44	Balçıklı Kil	14,290	Çok Şiddetli Asit	4,54	0,022
15	<i>Fagus orientalis</i>	17	20	63	Ağır Kil	13,650	Orta Şiddette Asit	6,03	0,036
16	<i>Fagus orientalis</i>	47	10	43	Balçıklı Kil	10,590	Çok Şiddetli Asit	4,96	0,013
17	<i>Fagus orientalis</i>	47	5	48	Ağır Kil	14,050	Hafif Asit	6,24	0,033
18	<i>Fagus orientalis</i>	31	13	56	Ağır Kil	15,530	Şiddetli Asit	5,40	0,041

FSK = Faydalanılabilir su kapasitesi, pH = Toprak pH'si, EC = Elektriksel iletkenlik

Tablo 6. Toprak örneklerinin C horizonundaki analizi sonucu elde edilen veriler

Örnek No	Fiziksel Analiz			Toprak Türü	FSK %	Kimyasal Analiz			
	Takson	Kum %	Toz %			Kil %	pH sınıfı	pH 1:2,5	ECx103 25 °C'de Milisimens/cm
C HORIZONU									
1	<i>Fagus orientalis</i>	21	15	64	Ağır Kil	12,704	Çok Şiddetli Asit	4,83	0,018
2	<i>Fagus orientalis</i>	43	17	40	Balçıklı Kil	7,450	Orta Şiddette Asit	5,690	0,037
3	<i>Fagus orientalis</i>	22	18	60	Ağır Kil	16,510	Hafif Asit	6,46	0,026
4	<i>Fagus orientalis</i>	17	19	64	Ağır Kil	16,17	Hafif Asit	6,29	0,025
5	<i>Fagus orientalis</i>	50	15	35	Balçıklı Kil	7,770	Şiddetli Asit	5,11	0,015
6	<i>Fagus orientalis</i>	25	15	60	Ağır Kil	9,270	Çok Şiddetli Asit	4,81	0,063
7	<i>Fagus orientalis</i>	71	9	20	Kumlu Balçık	8,850	Çok Hafif Asit	6,62	0,024
8	<i>Fagus orientalis</i>	33	22	45	Balçıklı Kil	14,600	Hafif Asit	6,49	0,026
9	<i>Fagus orientalis</i>	72	7	21	Kumlu Killi Balçık	14,130	Hafif Asit	6,45	0,025
10	<i>Fagus orientalis</i>	36	15	49	Ağır Kil	9,730	Orta Şiddete Asit	5,85	0,033
11	<i>Fagus orientalis</i>	63	7	30	Kumlu Kil	13,150	Çok Hafif Asit	6,69	0,021
12	<i>Fagus orientalis</i>	60	5	35	Kumlu Kil	12,760	Hafif Asit	6,37	0,037
13	<i>Fagus orientalis</i>	20	17	63	Ağır Kil	9,700	Çok Hafif Alkali	7,30	0,263
14	<i>Fagus orientalis</i>	20	9	71	Ağır Kil	15,890	Çok Şiddetli Asit	4,62	0,017
15	<i>Fagus orientalis</i>	4	20	76	Ağır Kil	16,320	Orta Şiddette Asit	6,04	0,042
16	<i>Fagus orientalis</i>	63	7	30	Kumlu Kil	8,750	Şiddetli Asit	5,36	0,012
17	<i>Fagus orientalis</i>	43	17	40	Balçıklı Kil	12,820	Hafif Asit	6,32	0,035
18	<i>Fagus orientalis</i>	28	13	59	Ağır Kil	16,130	Orta Şiddete Asit	5,64	0,031

FSK = Faydalanılabilir su kapasitesi, pH = Toprak pH'si, EC = Elektriksel iletkenlik

3.2. Denizden Yükseklik ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Intraspesifik varyasyon)

Yeryüzüne yayılan tüm bitkiler iklim (makro ve mikro klima), yükselti (rakım-altitüt), enlem derecesi (latitüt) ve toprak özelliklerinden etkilenmekte, morfolojik ve anatomik varyasyonlar ve ekolojik adaptasyonlar göstermektedirler.

Değişik vejetasyon tiplerinde bulunan flora bileşenlerinin, ekolojik yönden gösterdiği farklılıkların bireylerin morfolojik ve anatomik yapılarına yansımaları incelemek, floristik analizlerle vejetasyon tiplerini birbirinden ayırmak ekolojik çalışmaların diğer bir konusunu oluşturmaktadır.

Bazı bilim adamlarının ortaya koyduğu gibi, odunsu bitkilerden bahsederek, odunu oluşturan elemanların boyutlarından yola çıkarak vejetasyon tipleri ve flora elemanlarının ekolojik özellikleri de ortaya konulabilir (mezomorfi değeri ve vulnerabilite oranı).

Anatomik çalışmalarda flora ve vejetasyon tiplerini anatomik yönden belirlemek, varyasyonları ortaya koymak, anatomik karakterlerin genetik, ekolojik ve adaptif özellikleri hakkında kesin kanılar oluşturacağı için filogenetik ve evölüsyon konularına açıklık getirmekte ve sistematik botaniğe bilimsel katkılar sağlamaktadır.

Bu araştırma, yukarıda bahsedilen ekolojik kriterlerden yükselti kademelerinin *Fagus orientalis* bireylerinin odun elemanları üzerindeki etkisini ortaya koymak, ortaya çıkan ilişkilerin hangi yönde olduğunu saptamak, anatomik karakterler üzerine anatomik olmayan özelliklerin (ekolojik faktörlerin) etkilerini ortaya çıkarmak için gerçekleştirilmiştir.

Fagus orientalis taksonunun anatomik karakterleri (trahe teğet ve radyal çapı, trahe hücre uzunluğu, birim alanda trahe sayısı, lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve lif çeper kalınlığı, özışını yüksekliği ve genişliği, 1 mm'de özışını sayısı) yayıldıkları yükselti kademelerine göre 200 m.'lik aralıklarla çalışılarak ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, Kayın taksonu bireylerine ait odunlarda Yükseltinin Anatomik özelliklere bağlı olarak değişimini incelemek için korelasyon analizi (intraspesifik varyasyon: 15m-1043m, 18 adet Kayın Odunu) yapılmıştır. Oluşturulan yükselti trendinde yükselti ile odun elemanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre; yükselti ile odun anatomik özelliklerinden olan 1mm² de trahe sayısı ($r = 0,088$, $P < 0,05$) ve 1 mm de mültiseri özışın yüksekliği ($r = 0,092$, $P < 0,05$) pozitif yönde düşük düzeyde ilişki göstermiştir.

1 mm de mültiseri özışını sayısı ($r = -0,194$, $P < 0,01$), trahe teğet çapı ($r = -0,134$, $P < 0,01$), lümen genişliği ($r = -0,100$, $P < 0,05$) ve lümen çeper kalınlığı ($r = -0,126$, $P < 0,01$) negatif yönde ilişki göstermiştir. Denizden yükseklik artmasıyla trahe teğet çapı azalırken birim alandaki trahe sayısı artmaktadır (Serdar, 2003; Birtürk, 2011). Yani yükselti arttıkça bu elemanların boyutlarında azalma görülmüştür. Rakım ile anatomik özellikler arasındaki bu ilişkiler daha önce yapılmış çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Serdar, 2003; Meral ve ark., 2000; Erşen-Bak, 2006; Birtürk, 2011).

Şanlı (1978)'nin *Fagus orientalis* Lipsky (Doğu Kayını)'in Türkiye'de çeşitli yerlerde oluşan odunları üzerinde "Anatomik Araştırmalar" konulu çalışmasında, beş ayrı yöreden ve değişik yüksekliklerden aldığı örnek ağaç odunları üzerinde trahe, lif, özışınına ait özellikleri saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre düşük kotlu yerlerden yükseklerle çıkıldıkça enine kesitte 1 mm²'deki trahe sayılarının arttığı, trahe çaplarının orman sınırlarında en dar, orta yükseklikteki optimal yerlerde en geniş olduğu, trahe uzunluklarında ise önemli farklılıklar bulunmadığı, öz ışınlarının 1 mm²'deki sayısında bir bölge dışında deniz yüzeyinden yükseldikçe artış gösterdiği; liflerde ise deniz seviyesinden yükseldikçe bir değişikliğin bulunmadığı belirtilmektedir.

Lens ve vd. (2004)'nin yaptığı çalışmada odun anatomisi özelliklerinden sadece birim alandaki trahe sayısı ile yükselti arasında anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur.

Noshiro ve Baas (2000)'in yaptığı çalışmada odun anatomisi özelliklerinden trahe teğetsel çapı ve lif uzunluğunun yükselti ile anlamlı ve negatif yönde ilişkisi bulunmuştur.

Erak (1971)'in Yugoslavya Bosna'da aynı özelliklere sahip topraklarda ve farklı yüksekliklerde yetişen Avrupa Kayınlarında odun elemanları üzerinde araştırmalar yapmıştır. 730 m ve 900 m yüksekliklerde ve 2 bölgede 3'er örnek ağaçta yapılan araştırmada, 730 m'deki trahelerin boylarının kısa, trahe ve liflerin teğet çaplarının büyük ve çeperlerinin kalın olduğu belirtilmektedir.

Deniz seviyesinden yüksek rakımlara çıkıldıkça sıcaklık, yağış ve toprak özelliklerinin değiştiği bilinmektedir. Bu özellikler bitki boyutunu ve bitkiyi oluşturan hücre boyutlarını değiştirmektedir. Bugüne kadar yapılan bazı araştırmalarda yükseltiye bağlı olarak meydana gelebilecek varyasyonlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da bu çalışmalara paralel olarak deniz seviyesinden yüksek rakımlara çıkıldıkça, trahe hücre uzunluğu, trahe radyal ve teğetsel çapı, lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği, özışını yüksekliği, özışını genişliği azalır, buna karşın birim alanda trahe sayısı ve özışını sayısı artar.

Yukarıda belirtilen anatomik özelliklerinden bir kısmında yükselti kademesi yeterli derecede olmasına rağmen ilişkinin çıkmaması kimi araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Baas (1974) *Pittosporum ferrugineum*'da, deniz seviyesinden 2667m., rakımlar arasında oluşturduğu intraspesifik araştırmada rakımla anatomik karakterler arasında hiçbir ilişki bulamamıştır. Merev, Yavuz (2000)'de Türkiye Orman Güllerinin intraspesifik araştırmasında, *Rhododendron luteum*'da 110m-2230m. rakımları arasında, rakım ile anatomik karakterler arasında da hiçbir ilişkiye rastlanmamış, *Rhododendron ponticum*'da ise (10m-2230m) uzun bir trend göstermesine rağmen çok az anatomik karakter rakım ile ilişki göstermiştir. İlişkinin çıkmamış olması, bu trendlerin olduğu yerlerde sıcaklığın su alımı için yeterli derecede olmamasıyla açıklanabilir.

3.3. Bakı ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Korelasyon Analizi)

Bu çalışmada, Kayın taksonu bireyelerine ait odunlarda bakının anatomik özellikler üzerindeki etkisini incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre; Bakı ile odun anatomisi özelliklerinden olan trahe teğet çapı ($r = 0,090$, $P < 0,05$) pozitif yönde çok düşük düzeyde ilişki gösterirken diğer anatomik özellikler olan 1mm² de trahe sayısı, trahe radyal çapı, trahe hücre uzunluğu, 1 mm de özışını sayısı, özışını yüksekliği ve genişliği, lif uzunluğu ve genişliği, lif çeper kalınlığı, lif lümen genişliği gibi özelliklerle arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir. Yapılan bu korelasyon analizi sonuçlarına göre bakı ile anatomik özellikler arasında fazla sayıda ilişki çıkmadığı görülmektedir. Burada yükseltinin, bakıya nazaran daha fazla miktarda odun anatomisi özellikleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

3.4. Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Korelasyon Analizi)

3.4.1. Ah Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler

Ah horizonundaki kum oranının anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı ($r = 0,106$, $P < 0,05$), 1mm de özışını sayısı ($r = 0,131$, $P < 0,01$), lif uzunluğu ($r = 0,173$, $P < 0,01$) gibi özellikleri pozitif yönde etkilerken; trahe radyal çapı ($r = -0,115$, $P < 0,01$) ve özışını yüksekliğini ($r = -0,086$, $P < 0,05$) ise negatif yönde etkilemektedir.

Yani kum oranının artmasıyla toprakta tutulan suyla beraber faydalanılabilir su kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Çünkü toprakların kum bölümünde tutulan sudan bitkilerin yararlanamadığı ifade edilmektedir (Kantarıcı, 2000). Diğer taraftan toprakların kum miktarları ile elemanların boyutlarında negatif ilişki gözlenmiştir. Yani kum miktarının artmasıyla faydalanılabilir su miktarı azalmaktadır. Faydalanılabilir su kapasitesinin azalması odun elemanlarından radyal çapı ve özışını yüksekliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Ah horizonundaki toz oranının anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,332$, $P < 0,01$), trahe hücre uzunluğu ($r = -0,60$, $P < 0,01$), 1mm de özışını sayısı ($r = -0,085$, $P < 0,05$), lif uzunluğu ($r = -0,260$, $P < 0,01$) ve lif genişliğini ($r = -0,137$, $P < 0,01$) negatif yönde etkilemektedir. Yani toz oranının artmasıyla toprakta tutulan faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle faydalanılabilir su kapasitesinin artması odun elemanlarından 1mm^2 de trahe sayısı ve 1mm de özışını sayısını negatif yönde etkilemektedir.

Ah horizonundaki kil oranının anatomik özelliklerden trahe radyal çapı ($r = 0,104$, $P < 0,05$), özışını yüksekliği ($r = 0,087$, $P < 0,05$) gibi özellikleri pozitif yönde etkilerken; 1mm de özışını sayısı ($r = -0,117$, $P < 0,01$) ve lif uzunluğu ($r = -0,095$, $P < 0,05$) ise negatif yönde etkilemektedir. Kil miktarının artmasıyla toprağın tutabileceği su miktarı da artmaktadır. Toprakta depolanan su miktarının artmasına karşılık bitkilerin yararlanabileceği su miktarı ise sınırlı kalmaktadır. Yani kil miktarındaki artış faydalanılabilir su kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Faydalanılabilir su kapasitesi ile 1mm de özışını sayısı arasındaki ilişkiyi kil ile faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki desteklemektedir.

Ah horizonundaki faydalanılabilir su kapasitesi (fsk) değeri anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,360$, $P < 0,01$), trahe teğet çapı ($r = -0,198$, $P < 0,01$), 1mm de özışını sayısı ($r = -0,185$, $P < 0,01$), lif uzunluğu ($r = -0,135$, $P < 0,01$), lif genişliği ($r = -0,170$, $P < 0,01$) ve lif çeper kalınlığı ($r = -0,091$, $P < 0,05$) gibi özellikleri negatif yönde etkilemektedir.

Ah horizonundaki pH değerinin anatomik özelliklerden trahe teğet çapı ($r = 0,102$, $P < 0,05$), lif çeper kalınlığı ($r = 0,098$, $P < 0,05$) gibi özellikleri pozitif yönde etkilerken; 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,190$, $P < 0,01$) ve trahe hücre uzunluğu ($r = -0,126$, $P < 0,01$) ise negatif yönde etkilemektedir.

Ah horizonundaki EC değerinin anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = 0,122$, $P < 0,01$) ve trahe teğet çapı ($r = 0,180$, $P < 0,01$) gibi özellikleri pozitif yönde etkilemektedir.

3.4.2. A_{e1} Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler

A_{e1} horizonundaki kum oranının anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = 0,248$, $P < 0,01$), 1 mm de özışını sayısı ($r = 0,164$, $P < 0,01$) ve lif uzunluğu ($r = 0,204$, $P < 0,01$) gibi özellikleri pozitif yönde etkilerken; trahe radyal çapı ($r = -0,192$, $P < 0,01$) ve özışını yüksekliği ($r = -0,104$, $P < 0,05$) ise negatif yönde etkilemektedir. Yani kum oranının artmasıyla toprakta tutulan suyla beraber faydalanılabilir su kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Çünkü toprakların kum bölümünde tutulan sudan bitkilerin yararlanamadığı ifade edilmektedir (Kantarıcı, 2000). Diğer bir yandan da toprakların kum miktarları ile elemanların boyutlarında negatif ilişki gözlenmiştir. Yani kum miktarının artmasıyla faydalanılabilir su miktarı azalmaktadır. Faydalanılabilir su kapasitesinin azalması odun elemanlarından radyal çapı ve özışını yüksekliğini olumsuz yönde etkilerken 1mm^2 deki trahe sayısı ve 1 mm deki özışını sayısını olumlu etkilemektedir.

A_{e1} horizonundaki toz oranının anatomik özelliklerden trahe radyal çapını ($r = 0,182$, $P < 0,01$) pozitif yönde etkilerken; 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,309$, $P < 0,01$), trahe hücre uzunluğu ($r = -0,190$, $P < 0,01$), 1 mm de özışını sayısı ($r = -0,133$, $P < 0,01$), lif uzunluğu ($r = -0,184$, $P < 0,01$), lif genişliği ($r = -0,157$, $P < 0,01$) ve lif çeper kalınlığı ($r = -0,090$, $P < 0,05$) ise negatif yönde etkilemektedir. Yani toz oranının artmasıyla toprakta tutulan faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle faydalanılabilir su kapasitesinin artması odun elemanlarından 1mm^2 de trahe sayısı ve 1mm de özışını sayısını negatif yönde etkilerken trahe radyal çapını olumlu yönde etkilemektedir.

A_{e1} horizonundaki kil oranının anatomik özelliklerden trahe radyal çapını ($r = 0,165$, $P < 0,01$) ve özışını yüksekliği ($r = 0,105$, $P < 0,05$) pozitif yönde etkilerken; 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,191$, $P < 0,01$), 1 mm de özışını sayısı ($r = -0,148$, $P < 0,01$) ve lif uzunluğu ($r = -0,178$, $P < 0,01$) ise negatif yönde etkilemektedir. Kil miktarının artmasıyla toprağın tutabileceği su miktarı da artmaktadır. Toprakta depolanan su miktarının artmasına karşılık bitkilerin yararlanabileceği su miktarı ise sınırlı kalmaktadır. Yani kil miktarındaki artış faydalanılabilir su kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Faydalanılabilir su kapasitesi ile 1 mm de özışını sayısı ve 1mm² deki trahe sayısı arasındaki pozitif ilişkiyi kil ile faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki desteklemektedir.

A_{el} horizonundaki fsk değeri anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = -0,311, P<0,01), trahe teğet çapı (r = -0,094, P<0,05), 1 mm de özışını sayısı (r = -0,191, P<0,01), lif uzunluğu (r = -0,089, P<0,05) ve lif genişliği (r = -0,114, P<0,01) ni negatif yönde etkilemektedir.

A_{el} horizonundaki pH değeri anatomik özelliklerden 1 mm de özışın sayısı (r = 0,118, P<0,01), trahe teğet çapı (r = 0,206, P<0,01), trahe radyal çapı (r = 0,129, P<0,01) ve lümen çeper kalınlığını (r = 0,099, P<0,05) pozitif yönde etkilerken; trahe hücre uzunluğunu ise (r = -0,096, P<0,05) negatif yönde etkilenmektedir.

A_{el} horizonundaki elektriksel iletkenlik değeri anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = 0,229, P<0,01) ve trahe teğet çapını (r = 0,165, P<0,01) pozitif yönde etkilemektedir.

3.4.3. B_{st} Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler

B_{st} horizonundaki kum oranı anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = 0,333, P<0,01) 1 mm de özışın sayısı (r = 0,094, P<0,05) ve lif uzunluğu sayısı (r = 0,190, P<0,01) pozitif yönde etkilerken; trahe radyal çapını (r = -0,07, P<0,05) negatif yönde etkilemektedir. Yani kum oranının artmasıyla toprakta tutulan suyla beraber faydalanılabilir su kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Çünkü toprakların kum bölümünde tutulan sudan bitkilerin yararlanmadığı ifade edilmektedir (Kantarcı, 2000). Diğer bir yandan da toprakların kum miktarları ile elemanların boyutlarında negatif ilişki gözlenmiştir. Yani kum miktarının artmasıyla faydalanılabilir su miktarı azalmaktadır. Faydalanılabilir su kapasitesinin azalması odun elemanlarından radyal çapını olumsuz yönde etkilerken 1mm² deki trahe sayısı ve 1 mm deki özışını sayısını olumlu etkilemektedir.

B_{st} horizonundaki toz oranı anatomik özelliklerden trahe radyal çapı (r = 0,142, P<0,01) ve özışın genişliğini (r = 0,124, P<0,01) pozitif yönde etkilerken; 1mm² de trahe sayısı (r = -0,272, P<0,01), trahe hücre uzunluğu (r = -0,164, P<0,01), 1 mm de özışını sayısı (r = -0,116, P<0,01), lif uzunluğu (r = -0,250, P<0,01) ve lif genişliği (r = -0,148, P<0,01) ve lif lümen genişliğini (r = -0,103, P<0,05) negatif yönde etkilemektedir. Yani toz oranının artmasıyla toprakta tutulan faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına sebep

olmaktadır. Bu nedenle faydalanılabilir su kapasitesinin artması odun elemanlarından 1mm² de trahe sayısı ve 1mm de özışını sayısını negatif yönde etkilemektedir. Odun elemanlarının boyutlarından trahe radyal çapı ve özışını genişliğini olumlu yönde etkilemektedir.

B_{st} horizonundaki kil oranı anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = -0,283, P<0,01) ve lif uzunluğunu (r = -0,127, P<0,01) negatif yönde etkilemektedir. Kil miktarının artmasıyla toprağın tutabileceği su miktarı da artmaktadır. Toprakta depolanan su miktarının artmasına karşılık bitkilerin yararlanabileceği su miktarı ise sınırlı kalmaktadır. Yani kil miktarındaki artış faydalanılabilir su kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Faydalanılabilir su kapasitesi ile 1mm² deki trahe sayısı arasındaki pozitif ilişkiyi kil ile faydalanılabilir su kapasitesinin artması ile ilişkilendirilebilir.

B_{st} horizonundaki fsk değeri anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = -0,332, P<0,01) ve 1 mm de özışın sayısını (r = -0,140, P<0,01) negatif yönde etkilemektedir.

B_{st} horizonundaki pH değeri anatomik özelliklerden 1 mm de özışın sayısı (r = 0,104, P<0,05), trahe teğet çapı (r = 0,214, P<0,01), trahe radyal çapı (r = 0,150, P<0,01) ve lümen genişliğini (r = 0,100, P<0,05) pozitif yönde etkilemektedir.

B_{st} horizonundaki elektriksel iletkenlik değeri anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı (r = 0,206, P<0,01) ve trahe teğet çapını (r = 0,150, P<0,01) pozitif yönde etkilemektedir.

3.4.4. C Horizonundaki Toprak Özellikleri ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler

C horizonundaki kum oranı anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı, (r = 0,316, P<0,01), lif uzunluğu (r = 0,216, P<0,01), lif çeper kalınlığını (r = 0,086, P<0,05) pozitif yönde etkilerken; özışın yüksekliğini (r = -0,092, P<0,05) negatif yönde etkilemektedir.

C horizonundaki toz oranı anatomik özelliklerden trahe radyal çapını (r = 0,127, P<0,01) pozitif yönde etkilerken; 1mm² de trahe sayısı (r = -0,254, P<0,01), lif uzunluğu (r = -0,253, P<0,01) ve lif genişliğini (r = -0,095, P<0,05) negatif yönde etkilemektedir. Yani toz oranının artmasıyla toprakta tutulan faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle faydalanılabilir su kapasitesinin artması odun elemanlarından 1mm² de trahe sayısı negatif yönde etkilemektedir. Odun elemanlarının boyutlarından trahe radyal çapını ise olumlu yönde etkilemektedir.

C horizonundaki kil oranı anatomik özelliklerden özışın yüksekliğini ($r = 0,091$, $P < 0,05$) pozitif yönde etkilerken; 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,302$, $P < 0,01$) ve lif uzunluğunu ($r = -0,183$, $P < 0,01$) negatif yönde etkilemektedir.

C horizonundaki fsk değeri anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = -0,297$, $P < 0,01$), 1 mm de özışın sayısı ($r = -0,120$, $P < 0,01$) ve lif uzunluğunu ($r = -0,086$, $P < 0,05$) negatif yönde etkilemektedir.

C horizonundaki pH değeri anatomik özelliklerden 1 mm de özışın sayısı ($r = 0,125$, $P < 0,01$), trahe teğet çapı ($r = 0,277$, $P < 0,01$), trahe radyal çapı ($r = 0,192$, $P < 0,01$) ve lümen genişliğini ($r = 0,113$, $P < 0,01$) pozitif yönde etkilemektedir.

C horizonundaki elektriksel iletkenlik değeri anatomik özelliklerden 1mm^2 de trahe sayısı ($r = 0,202$, $P < 0,01$), 1 mm özışın sayısı ($r = 0,104$, $P < 0,05$) ve trahe teğet çapını ($r = 0,136$, $P < 0,01$) pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 7. Yükselti, Bakı, Odun Anatomisi Özellikleri ve Toprak Özelliklerine İlişkin Korelasyon Analiz Sonuçları Tablosu

Correlations																																								
	Imm2TS	ImmOS	TTC	TRÇ	ÖY	ÖG	THU	LU	LG	LÇPK	LLG	Yükselti	Bakı	Ahkum	Ahtoz	Ahkil	Ahfsk	AhpH	AhEC	Aekum	Aetoz	Aekil	Aefsk	AepH	AeEC	Bkum	Btoz	Bkil	Bfsk	BpH	BEC	Ckum	Ctoz	Ckil	Cfsk	CpH	CEC			
Imm2TS	1																																							
ImmOS	-0,032	1																																						
TTC	0,039	-0,026	1																																					
TRÇ	-0,056	-0,016	.204(**)	1																																				
ÖY	0,076	-0,060	-0,027	-0,013	1																																			
ÖG	0,020	-0,038	-0,008	-0,008	.128(**)	1																																		
THU	0,046	0,049	0,001	-0,056	0,064	0,001	1																																	
LU	0,067	.098(*)	-.127(**)	-0,067	-0,017	-0,020	0,008	1																																
LG	-0,030	0,030	0,015	-0,023	-0,054	-0,036	0,066	0,046	1																															
LÇPK	0,018	0,047	-0,040	0,002	-0,018	0,003	-0,033	0,039	.323(**)	1																														
LLG	-0,068	-0,058	0,046	-0,041	-0,035	-0,007	.103(*)	0,036	.547(**)	-.172(**)	1																													
Yükselti	.088(*)	-.194(**)	-.134(**)	-0,051	.092(*)	-0,044	-0,011	-0,061	-.100(*)	-.126(**)	0,002	1																												
Bakı	0,069	0,024	.090(*)	0,019	0,084	-0,004	-0,024	-0,073	-0,042	-0,077	0,052	-0,054	1																											
Ahkum	.106(*)	.131(**)	-0,030	-.115(**)	-.086(*)	0,005	0,077	.173(**)	0,058	0,078	-0,006	-.632(**)	-0,025	1																										
Ahtoz	-.332(**)	-.085(*)	0,053	0,071	0,030	-0,004	-.160(**)	-.260(**)	-.137(**)	-0,057	-0,055	0,031	.256(**)	-.519(**)	1																									
Ahkil	0,010	-.117(**)	0,013	.104(*)	.087(*)	-0,004	-0,025	-.095(*)	-0,013	-0,067	0,029	.712(**)	-0,074	-.940(**)	.197(**)	1																								
Ahfsk	-.360(**)	-.185(**)	-.198(**)	-0,055	-0,008	-0,002	0,020	-.135(**)	-.170(**)	-.091(*)	-0,059	.174(**)	-0,033	-.175(**)	.533(**)	-0,011	1																							
AhpH	-.190(**)	0,023	.102(*)	0,070	-0,056	-0,055	-.126(**)	-0,027	0,041	.098(*)	-0,019	-.500(**)	-.084(*)	-.160(**)	.218(**)	-.270(**)	.175(**)	1																						
AhEC	.122(**)	0,066	-.180(**)	0,066	0,068	-0,006	-0,042	-0,059	0,044	-0,015	0,059	.266(**)	-.133(**)	-.524(**)	0,077	-.570(**)	-.409(**)	-.086(*)	1																					
Aekum	.248(**)	.164(**)	-0,037	-.192(**)	-.104(*)	-0,062	0,064	.204(**)	0,040	0,032	0,001	-.399(**)	.160(**)	.756(**)	-.417(**)	-.701(**)	-.406(**)	-.145(**)	-.255(**)	1																				
Aetoz	-.309(**)	-.133(**)	0,071	.182(**)	0,042	-0,003	-.190(**)	-.184(**)	-.157(**)	-.090(*)	-0,052	.416(**)	-.166(**)	-.514(**)	.509(**)	-.387(**)	.437(**)	.133(**)	.131(**)	-.552(**)	1																			
Aekil	-.191(**)	-.148(**)	0,022	.165(**)	.105(*)	0,071	-0,018	-.178(**)	0,000	-0,011	0,013	.331(**)	-.133(**)	-.707(**)	.325(**)	.681(**)	.334(**)	.126(**)	.250(**)	-.971(**)	.338(**)	1																		
Aefsk	-.311(**)	-.191(**)	-.094(*)	0,049	0,000	0,027	-0,023	-.089(*)	-.114(**)	-0,066	-0,029	-0,024	-0,065	-0,035	.395(**)	-.118(**)	.789(**)	.199(**)	-.574(**)	-.324(**)	.285(**)	.284(**)	1																	
AepH	-0,005	.118(**)	.206(**)	.129(**)	-0,030	0,019	-.096(*)	-0,018	0,074	.099(*)	-0,008	-.682(**)	-0,018	.184(**)	0,084	-.245(**)	-.188(**)	.840(**)	.121(**)	-0,026	-.103(*)	0,059	0,001	1																
AeEC	.229(**)	0,076	.165(**)	0,059	0,075	-0,021	-0,046	-0,045	0,054	-0,013	0,053	.265(**)	-.116(**)	-.480(**)	0,009	-.547(**)	-.414(**)	-0,053	.920(**)	-.238(**)	0,018	.263(**)	-.463(**)	.184(**)	1															
Bkum	.333(**)	.094(*)	-0,005	-.097(*)	-0,072	-0,031	0,069	.190(**)	-0,004	0,000	-0,021	-.223(**)	0,015	.669(**)	-.492(**)	-.571(**)	-.380(**)	-.268(**)	-.297(**)	.857(**)	-.294(**)	-.883(**)	-.253(**)	-.139(**)	-.287(**)	1														
Btoz	-.272(**)	-.116(**)	0,077	.142(**)	0,051	.124(**)	-.164(**)	-.250(**)	-.148(**)	-0,021	-.103(*)	0,021	.104(*)	-.503(**)	.785(**)	.264(**)	.503(**)	.299(**)	0,057	-.627(**)	.657(**)	.520(**)	.410(**)	.219(**)	-0,047	-.527(**)	1													
Bkil	-.283(**)	-0,065	-0,022	0,060	0,064	-0,009	-0,020	-.127(**)	0,057	0,007	0,060	.248(**)	-0,054	-.583(**)	.281(**)	.557(**)	.254(**)	.199(**)	.318(**)	-.754(**)	.101(*)	.822(**)	.143(**)	0,081	.344(**)	-.953(**)	.244(**)	1												
Bfsk	-.332(**)	-.140(**)	0,006	0,064	0,007	-0,031	-0,050	-0,064	-0,056	-0,073	0,054	-.193(**)	.201(**)	.113(**)	.298(**)	-.249(**)	.587(**)	.413(**)	-.469(**)	-.138(**)	.098(*)	.128(**)	.825(**)	.248(**)	-.363(**)	-.262(**)	.214(**)	.222(**)	1											
BpH	0,065	.104(*)	.214(**)	.150(**)	-0,004	0,034	-0,064	0,004	.100(*)	0,083	0,026	-.569(**)	-0,013	0,037	-0,011	-0,038	-.283(**)	.701(**)	.317(**)	-.101(*)	-.135(**)	.152(**)	-.102(*)	.935(**)	.395(**)	-.210(**)	.156(**)	.184(**)	.158(**)	1										
BEC	.206(**)	0,084	.150(**)	0,038	0,080	0,009	-0,031	-0,038	0,075	-0,007	0,069	-.187(**)	-.138(**)	-.415(**)	-0,027	.487(**)	-.424(**)	-0,034	.914(**)	-.241(**)	-0,041	.284(**)	-.456(**)	.221(**)	.979(**)	-.322(**)	-0,045	.383(**)	-.340(**)	.440(**)	1									
Ckum	.316(**)	0,040	0,055	-0,049	-.092(*)	-0,021	0,023	.216(**)	0,072	.086(*)	-0,016	-.367(**)	-0,026	.694(**)	-.612(**)	-.552(**)	-.471(**)	.103(*)	-.265(**)	.746(**)	-.372(**)	-.736(**)	-.318(**)	.180(**)	-.259(**)	.803(**)	-.478(**)	-.746(**)	-.179(**)	.143(**)	-.273(**)	1								
Ctoz	-.254(**)	0,055	0,012	.127(**)	0,064	0,080	-0,017	-.253(**)	-.095(*)	-0,076	-0,040	0,068	0,061	-.509(**)	.484(**)	.391(**)	.306(**)	0,056	.271(**)	-.621(**)	.410(**)	.583(**)	0,019	.089(*)	.179(**)	-.617(**)	.545(**)	.510(**)	-0,077	.114(**)	.189(**)	-.723(**)	1							
Ckil	-.302(**)	-0,064	-0,069	0,020	.091(*)	0,001	-0,022	-.183(**)	-0,057	-0,081	0,031	.418(**)	0,013	-.677(**)	.587(**)	.543(**)	.471(**)	-.140(**)	.236(**)	-.707(**)	.322(**)	.706(**)	.373(**)	-.242(**)	.256(**)	-.775(**)	.409(**)	.738(**)	.237(**)	-.204(**)	.269(**)	-.979(**)	.567(**)	1						
Cfsk	-.297(**)	-.120(**)	-0,031	0,065	0,035	-0,001	-0,026	-.086(*)	-0,043	-0,054	0,038	-.113(**)	.131(**)	-.154(**)	.423(**)	0,008	.659(**)	.476(**)	-.347(**)	-.468(**)	.202(**)	.471(**)	.840(**)	.322(**)	-.210(**)	-.502(**)	.432(**)	.418(**)	.857(**)	.266(**)	-.176(**)	-.442(**)	.165(**)	.478(**)	1					
CpH	0,058	.125(**)	.277(**)	.192(**)	-0,017	0,038	-0,066	0,008	.113(**)	0,083	0,037	-.594(**)	-0,042	0,061	-0,065	-0,044	-.396(**)	.614(**)	.349(**)	-0,046	-.143(**)	.093(*)	-.173(**)	.903(**)	.408(**)	-.124(**)	.120(**)	.099(*)	0,076	.971(**)	.440(**)	.223(**)	0,076	-.289(**)	.135(**)	1				
CEC	.202(**)	.104(*)	.136(**)	0,032	0,069	-0,001	-0,026	-0,026	0,083	0,009	0,061	.173(**)	-.162(**)	-.432(**)	-0,022	.505(**)	-.445(**)	-0,026	.924(**)	-.236(**)	-0,051	.281(**)	-.502(**)	.225(**)	-.977(**)	-.326(**)	-0,059	-.393(**)	-.395(**)	.441(**)	.993(**)	-.280(**)	.217(**)	.270(**)	-.213(**)	.439(**)	1			

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Imm2TS	1 mm2 deki Trahe sayısı	Ahkum	Toprakta Ah horizonundaki kum oranı</
--------	-------------------------	-------	---------------------------------------

3.5. Denizden Yükseklik ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Independent Sample T Testi)

Bu çalışma kapsamında araziden 18 adet kayın odunu alınmıştır. Alınan bu örneklerin yükseltilerine bakıldığında 2 yükselti kademesi oluşturulacağı görülmektedir. Oluşturulan bu yükselti kademeleri 0 – 400 ve 400 < şeklindedir. 0 – 400 kademesinden toplam 8 adet, 400 < kademesinden ise toplam 10 adet şeklindedir. Bu iki yükselti kademesinin kayın odunların anatomik özellikleri üzerine farklılık gösterip göstermediklerini ortaya koyabilmek amacıyla Independent Sample T Testi yapılmıştır. Yapılan Independent Sample T Testi sonucuna göre; 1 mm de özışını sayısı (F=0,074, P<0,05), trahe teğetsel çapı (F=0,005, P<0,05), trahe radyal çapı (F=2,288, P<0,05), lif genişliği (F=4,783, P<0,05) yükselti bakımından düşük düzeyde farklılık gösterirken; 1mm² deki trahe sayısı (F=31,656, P>0,05), özışını yüksekliği (F=2,099, P>0,05), özışını genişliği (F=1,981, P>0,05), trahe uzunluğu (F=1,078, P>0,05), lif uzunluğu (F=1,212, P>0,05), lif çeper kalınlığı (F=0,164, P>0,05), lif lümen kalınlığı (F=4,018, P>0,05) yükselti açısından farklılık göstermemektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Yükselti grubuna göre anatomik özelliklere ilişkin T testi sonuçları

DEĞİŞKEN	Yükselti	Veri Sayısı	Ortalama	Önem Düzeyi	Değerlendirme Sonucu
1 mm ² TS	1	240	105.82	0.064	Fark Yoktur
	2	300	108.67		
1 mm OS	1	240	6.24	0.006	Fark Vardır
	2	300	5.88		
TRAHE TEĞET	1	240	51.16	0.000	Fark Vardır
	2	300	47.83		
TRAHE RADYAL	1	240	60.94	0.050	Fark Vardır
	2	300	58.92		
ÖZİŞİN YÜKSEK.	1	240	739.65	0.530	Fark Yoktur
	2	300	766.12		
ÖZİŞİN GENİŞ.	1	240	87.39	0.895	Fark Yoktur
	2	300	88.07		
TRAHE UZUN.	1	240	601.66	0.314	Fark Yoktur
	2	300	611.73		
LİF UZUN.	1	240	1292.79	0.329	Fark Yoktur
	2	300	1270.98		
LİF GENİŞ.	1	240	20.05	0.028	Fark Vardır
	2	300	19.42		
ÇEPER KALIN.	1	240	6.94	0.114	Fark Yoktur
	2	300	6.72		
LÜMEN GENİŞ.	1	240	6.49	0.176	Fark Yoktur
	2	300	6.11		

1 mm² TS = 1 mm²'de Trahe sayısı, 1 mm OS = 1 mm'de Özişin sayısı, TRAHE TEĞET = Trahe teğet çapı, TRAHE RADYAL = Trahe radyal çapı, ÖZİŞİNİ YÜKSEK. = Özişini yüksekliği, ÖZİŞİNİ GENİŞ. = Özişini genişliği TRAHE UZUN. = Trahe uzunluğu, LİF UZUN. = Lif uzunluğu, LİF GENİŞ. = Lif genişliği, ÇEPER KALIN. = Lif çeper kalınlığı, LÜMEN GENİŞ. = Lif lümen genişliği

3.6. Bakı ile Anatomik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Independent Sample T Testi)

Farklı yetiştirme koşullarından alınan odun örneklerine ilişkin elde edilen sonuçların bakılara göre farklılık gösterip göstermediklerini ortaya koyabilmek amacıyla Independent Sample T Testi yapılmıştır. Yapılan Independent Sample T Testi sonucuna göre; 1 mm de özışını sayısı ($F=0,757$, $P<0,05$), trahe teğetsel çapı ($F=0,187$, $P<0,05$), lif uzunluğu ($F=0,996$, $P<0,05$), bakılar bakımından farklılık gösterirken, 1mm^2 de trahe sayısı ($F=0,346$, $P>0,05$), trahe radyal çapı ($F=3,870$, $P>0,05$), mültiseri özışın yüksekliği ($F=3,002$, $P>0,05$), mültiseri özışın genişliği ($F=10,872$, $P>0,05$), trahe uzunluğu ($F=1,233$, $P>0,05$), lif genişliği ($F=0,824$, $P>0,05$), lif çeper kalınlığı ($F=5,354$, $P>0,05$), lif lümen kalınlığı ($F=2,968$, $P>0,05$), bakılar açısından farklılık göstermemektedir (Tablo 9).

Tablo 9. Gölge ve güneşli bakılara göre anatomik özelliklere ilişkin T testi sonuçları

DEĞİŞKEN	BAKI	Veri Sayısı	Ortalama	Önem Düzeyi	Değerlendirme Sonucu
1 mm ² TS	Gölge	329	106.26	0.052	Fark Yoktur
	Güneşli	211	109.18		
1 mm OS	Gölge	329	6.16	0.024	Fark Vardır
	Güneşli	211	5.86		
TRAHE TEĞET	Gölge	329	50.02	0.038	Fark Vardır
	Güneşli	211	48.20		
TRAHE RADYAL	Gölge	329	60.12	0.470	Fark Yoktur
	Güneşli	211	59.35		
ÖZİŞİN YÜKSEK.	Gölge	329	727.96	0.115	Fark Yoktur
	Güneşli	211	795.51		
ÖZİŞİN GENİŞ.	Gölge	329	85.01	0.194	Fark Yoktur
	Güneşli	211	92.07		
TRAHE UZUN.	Gölge	329	602.10	0.196	Fark Yoktur
	Güneşli	211	615.28		
LİF UZUN.	Gölge	329	1304.23	0.008	Fark Vardır
	Güneşli	211	1243.95		
LİF GENİŞ.	Gölge	329	19.88	0.115	Fark Yoktur
	Güneşli	211	19.42		
ÇEPER KALIN.	Gölge	329	6.89	0.192	Fark Yoktur
	Güneşli	211	6.71		
LÜMEN GENİŞ.	Gölge	329	6.33	0.650	Fark Yoktur
	Güneşli	211	6.2010		

1 mm² TS = 1 mm²'de Trahe sayısı, 1 mm OS = 1 mm'de Özışın sayısı, TRAHE TEĞET = Trahe teğet çapı, TRAHE RADYAL = Trahe radyal çapı, OZİŞİNİ YÜKSEK. = Özışını yüksekliği, ÖZİŞİNİ GENİŞ. = Özışını genişliği TRAHE UZUN. = Trahe uzunluğu, LİF UZUN. = Lif uzunluğu, LİF GENİŞ. = Lif genişliği, ÇEPER KALIN. = Lif çeper kalınlığı, LÜMEN GENİŞ. = Lif lümen genişliği

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sinop yöresinde doğal olarak yetişen *Fagus orientalis* (Kayın) taksonuna ait odunların anatomik özelliklerinin detaylı bir şekilde saptanıp ortaya konulmasına ve bu taksonlardan farklı koşullarda doğal olarak yetişenlerin odunlarının anatomik özellikleri ile karşılaştırılıp farklılıkların belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Üzerinde çalışılan *Fagus orientalis* (Kayın) taksonunun genel anatomik özellikleri: Kayın odunu dağınık trahelidir, odun homojendir. Apotraheal kesik zincir şeklinde boyuna paranzimler mevcuttur. Trahelerin enine kesitleri hafifçe köşeli olup, daire veya elips şeklindedir. Trahe hücrelerinin aralarında bulunan perforasyon tablaları basit ve scalariform (merdiven) şeklindedir. Özışınları üniseri ve mültiseri homoselüler özışını şeklindedir (Homojen TİP I). Temel lif dokusu traheit lifleri, libriform lifleri ve vasisentrik traheitlerden oluşmaktadır.

Yapılan arazi çalışması sonucunda Sinop yöresinde literatüre göre doğal yayılışı bulunan *Fagus orientalis* taksonu bireylerinden odun örneği alınmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda Independent Sample T testi sonuçlarına göre Sinop Bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren Kayın taksonları arasında yükseltiye bağlı olarak Odun anatomisi özelliklerinden Özışını genişliği, Trahe uzunluğu, Lif uzunluğu, Lif çeper kalınlığı ve Lif lümen kalınlığında farklılık saptanmamış olup; 1 mm de Özışını sayısı, Trahe teğetsel çapı ve Lif genişliği gibi anatomik özellikler bakımından yükselti ile farklılıklar saptanmış ve ortaya konulmuştur. Ancak bakı etkenine göre analiz sonucu odun anatomisi özelliklerinden 1 mm de özışını sayısı, trahe teğetsel çapı ve lif uzunluğu bakılar bakımından farklılık gösterirken; 1 mm² de trahe sayısı, Trahe radyal çapı, mültiseri özışın yüksekliği, mültiseri özışın genişliği, trahe uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı ve lif lümen kalınlığı bakılar açısından farklılık göstermemektedir.

Yapılan çalışma sonucunda Korelasyon Analizi sonuçlarına göre ise yükseltiye bağlı olarak anatomik özelliklerden 1mm² de trahe sayısı ve 1 mm de mültiseri özışın yüksekliği pozitif yönde düşük düzeyde ilişki gösterirken; 1 mm de mültiseri özışını sayısı, trahe teğet çapı, lümen genişliği ve lümen çeper kalınlığı negatif yönde ilişki göstermiştir.

Ancak Bakıya bağılı olarak odun anatomisi özelliklerinden olan trahe teğet çapı pozitif yönde çok düşük düzeyde ilişki gösterirken diğere anatomik özellikler arasında herhangi bir ilişki saptanamamıştır.

Yapılan toprak analiz korelasyon sonuçlarına göre ise; Toprakta Ah, Ael, Bst, C horizonlarındaki Kum % oranı anatomik özelliklerden; Trahe sayısı, lif uzunluğu, özışını sayısını pozitif yönde etkilerken trahe radyal çapı ve özışını yüksekliğini negatif yönde etkilemektedir.

Ah, Ael, Bst, C horizonlarındaki Toz % oranı anatomik özelliklerden; Trahe radyal çapını pozitif yönde etkilerken, Trahe sayısı Özışını sayısı, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu, lif genişliği, lif çeper kalınlığını negatif yönde etkilemektedir.

Ah, Ael, horizonlarındaki Kil % oranı anatomik özelliklerden; Trahe radyal çeper ve özışını yüksekliğini pozitif yönde etkilerken, özışını sayısı ve lif uzunluğunu negatif yönde etkilemektedir. Bst, C horizonlarındaki Kil % oranı anatomik özelliklerden; Trahe sayısı ve lif uzunluğunu negatif yönde etkilemektedir.

Ah, Ael, horizonlarındaki FSK % oranı anatomik özelliklerden; Trahe sayısı, Özışını sayısı, trahe teğet çapı, lif uzunluğu, lif genişliğini negatif yönde etkilemektedir. Bst, C horizonlarındaki FSK % oranı anatomik özelliklerden; trahe sayısı ve özışını sayısını negatif yönde etkilemektedir.

Ah, Ael, horizonlarındaki pH değeri anatomik özelliklerden; Trahe teğet çapı ve Lif çeper kalınlığını pozitif yönde etkilerken, trahe hücre uzunluğunu negatif yönde etkilemektedir. Bst, C horizonlarındaki pH oranı anatomik özelliklerden; özışını sayısı, trahe teğet çapı, trahe radyal çapı ve lif genişliğini pozitif yönde etkilemektedir.

Ah, Ael, Bst horizonlarındaki EC değeri anatomik özelliklerden; Trahe sayısı ve trahe teğet çapını pozitif yönde etkilerken, C horizonundaki EC değeri bunlara ek olarak özışını sayısını pozitif yönde etkilemektedir.

Genel olarak, yükseltinin artması ile trahe, özışını ve lif boyutları azalırken birim alandaki trahe ve özışını sayıları artmaktadır.

Kum % oranının artmasıyla toprakta tutulan suyla beraber faydalanılabilir su kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Çünkü toprakların kum bölümünde tutulan sudan bitkilerin yararlanamadığı ifade edilmektedir (Kantarıcı, 2000). Diğere bir yandan da toprakların kum miktarları ile elemanların boyutlarında negatif ilişki gözlenmiştir. Yani kum miktarının artmasıyla faydalanılabilir su miktarı azalmaktadır.

Faydalanılabilir su kapasitesinin azalması odun elemanlarından radyal çapı ve özışını yüksekliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Toprakta Toz % oranının artmasıyla toprakta tutulan suyla beraber faydalanılabilir su kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Ancak yapmış olduğumuz çalışmada ise toprakta Toz % oranının artmasıyla toprakta tutulan faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle faydalanılabilir su kapasitesinin artması odun elemanlarından 1mm² de trahe sayısı ve 1mm de özışını sayısını negatif yönde etkilemektedir.

Kil % miktarının artmasıyla toprağın tutabileceği su miktarı da artmaktadır. Toprakta depolanan su miktarının artmasına karşılık bitkilerin yararlanabileceği su miktarı ise sınırlı kalmaktadır. Yani kil miktarındaki artış faydalanılabilir su kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Faydalanılabilir su kapasitesi ile 1 mm de özışını sayısı arasındaki negatif ilişkiyi kil ile faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki desteklemektedir.

Toprakta pH değerinin düşmesi toprakta asitliliğin artması demektir. pH değerinin düşmesi beslenme ilişkilerini olumsuz yönde etkilemektedir. (Çepel, 1978; Kantarcı, 2000). Bu da anatomik özelliklerin sayılarında artma, boyutlarında küçülme etkisi yaratmaktadır.

Toprakta elektriksel iletkenlik değeri tuzluluk veya tuz konsantrasyonunu ifade etmektedir. Toprak tuzluluğunun bitki gelişimi üzerindeki etkisi, topraktaki emre amade suyu azaltmasıdır. Tuzun varlığı, toprağın su tutma kapasitesini düşürür. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da bu ifadeye paralellik gösteren sonuçlar bulunmuştur. Yani trahe sayısı, trahe teğet çapı ve özışını sayısının elektriksel iletkenlikle pozitif yönde ilişki vermiştir.

Odun içerisinde trahe, paranzim ve ince çeperli liflerin oranı arttıkça odunun yoğunluğu düşer. Odunun yoğunluğu yetiştirme yeri iklim koşulları ile de ilişkilidir. Yoğunluğu düşük odunlar yumuşak ve hafif odunlardır, mekanik ve teknolojik özellikleri düşük, çekme ve gerilme kuvvetlerine karşı dirençleri azdır. Odunun yoğunluğuna göre odunun kullanım alanları da değişmektedir. Yumuşak ve hafif odunlar mobilya sanayinde ve kaplamacılıkta tercih edilirken, sert ve yoğun odunlar madencilikte, gemi ve makine sanayisinde ve demiryolu traversleri yapımında kullanılır.

Kayın odununda traheler yıllık halka içerisinde dağınık olarak yer almaktadır. Bu özellik, kayın odununu homojen bir yapıya sahip olmasını sağlamaktadır.

Yaz odunu miktarının yıllık halka içerisinde kapladığı alanın yıllık halkaya oranı, o taksonun tekstürünü vermektedir. Bu açıdan bakıldığında kayın odunu yüksek tekstüre ve ince strüktüre sahip bir ağaçtır. Bu özelliklerin yanında odun elemanlarına ait kantitatif değerler de odunların fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine etkili olmaktadır. Fiziksel ve mekanik özelliklerinin iyi olması, odunun kullanım yeri yelpazesinin geniş olmasını sağlamaktadır. Kullanım yeri de odunun kalitesi ile alakalıdır. Bu açılardan bakıldığında kayın odunu dünya ve ülkemiz orman endüstrisi için oldukça önemli bir elementtir.

Bu nedenle ormanlardan faydalanma her şeyden önce toprağa bağlı, yenilenebilen biyolojik bir varlık söz konusu olduğu için her türlü risk faktörünün önem arz etmekte olduğu görülmektedir.

Bu risk faktörleri de dikkate alınarak Ormanlardan faydalanmanın sürekli olabilmesi açısından, ormanların planlı ve düzenli bir şekilde işletilmesi gerekmektedir. Bu çalışma TOVAG 1070752 kod nolu “Sinop Orman Bölge Müdürlüğü Sınırları İçerisinde Doğal Olarak Yayılış Gösteren Saf Doğu Kayını Ormanlarının Ekolojik Tabanlı Mutlak İdare Süreleri İle Ağaçların Anatomik, Dendroklimatik, Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı Tübitak Projesinin bir ayağını oluşturmaktadır. Elde edilen bu verilerin, bu projenin diğer ayağını oluşturan, hasılat, fiziksel ve mekanik özellikler, ekolojik verilerle birlikte değerlendirilmeye alınması gerekmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada da odun değeri açısından değerli ve geniş kullanım alanlarına sahip *Fagus orientalis* Lipsky. taksonuna ait odunların ekolojik tabanlı idare sürelerinin belirlenmesinde altlık oluşturabilecek kanaatindeyiz.

Ayrıca endüstriyel alanda; odun kimyası, kâğıtçılık ve odunun mekanik ve teknolojik özellikleri üzerinde çalışmaları sürdürenler kayınları kullanırken, daha sağlıklı sonuçlara varabilmeleri için bu çalışmayla ortaya konulan anatomik verilerden yararlanacakları kanısındayız. Çünkü taksonların odun anatomileri ile ilgili veriler, bu alanda çalışanlar için veri tabanı oluşturma imkânı sağlamaktadır.

Yapılan çalışmaların devamında farklı yetişme koşullarında doğal olarak yetişen kayın odunlarının orman endüstrisinde fiziksel ve mekaniksel özellikleri tespit edilerek odun anatomisi ile olan ilişkileri ortaya konulabilir. Ayrıca bu çalışmanın devamı olarak silvikültürel faaliyetlerin *Fagus orientalis* Lipsky taksonunun odun anatomisi üzerine etkilerini ortaya konularak aradaki farklılıklar tespit edilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 1985. Kayın. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, El Kitabı Dizisi: 1, Muhtelif Yayınlar Serisi:42, 7-42.
- Atalay, İ., 1992. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması, Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No:5.
- Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II. İstanbul Üniversitesi Yayın No:1, 28-146.
- Baas, P., Werker, E. ve Fahn, A., 1983. Some Ecological Trends in Vessel Characters, IAWA Bulletin n.s. 4, 141-159.
- Baas, P., 1974. The Wood Anatomical Range Ilex (Aquifoliaceae) and Its Ecological and Phylogenetic Significance, Blumea, 21, 193-258.
- Birtürk, T., 2011. Karadeniz Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Akçağaç (*Acer L.*) Taksonları Odunlarının Anatomik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., 2002. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı SPSS Uygulamalı, 1. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara, 186s.
- Carlquist, S. ve Hoekman, D.A., 1985. Ecological Wood Anatomy of The Woody Southern Californian Flora, IAWA Bulletin n.s., 6, 4, 319-347.
- Carlquist, S., 1988a. Wood Anatomy and Relationships of Duceodendraceae and Goetzeaceae, IAWA Bulletin n.s., 9, 1, 3-12.
- Carlquist, S., 1988. Comparative Wood Anatomy, Springer-Verlag LTD, London, 436 p.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2479, O.F. Yayın No: 257, İstanbul, 534s.
- Committee on Nomenclature, 1933. Glossary of Terms Used in Describing Woods, Tropical Woods, IAWA Bulletin n.s., 36, 11-81.
- Committee on Nomenclature, 1989. IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification, IAWA Bull.n.s., 10, 219-332.
- Demirci, A., 2005. Silvikültür Teknikleri Ders Notları Serisi No: 80, Trabzon
- Erak, S., 1971. Diameter Wall Width and Length of Vessel Elements and Diameter and Wall Width of Fibres in Beech Wood Grown on The Same Parent Rock at Different Altitudes in Bosnia, Zavod Tehn.Drveta, 8, 19-26.

- Erşen Bak, F., 2006. Türkiye’de Yetişen *Oleaceae* Familyası Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomisi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Genç, R., 2010. Camiili’deki Bazı Odunsu Angiospermae Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomileri, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gerçek, Z., 1984. Türkiye’de Yetiştirilen *Camellia sinensis* (L.) Kuntze’nin İç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi Doktora Tezi, K.Ü. Basımevi, Trabzon, 98s.
- Gerçek, Z., 1997. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Egzotik Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Taksonlarının Odun Atlası, KTÜ Basımevi, Trabzon, 144 s.
- Grime, E.R., 1977. Evidence For The Existence Of Tree Primary Strategies in Plants and Its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory Am.Nat.111, 1169-1194.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Metotları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 201, İstanbul.
- Hsieh, C.F., 1989. Structure and Floristic Composition Of The Beech Forest in Taiwan. *Taiwania* 34, 28-44.
- Ives, E., 2001. A Guide to Wood Microtomy, Sproughton, 114 s.
- Kalıpsız, A., 1962. Doğu Kayını’nda Artım ve Büyüme Araştırmaları. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, No:339/7.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fak. Yayın No: 462, İstanbul, 420s.
- Karaöz, M.Ö., 1989. Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuvarında Belirlenmesi Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri: B, Cilt: 39, Sayı: 2, İstanbul.
- Lens, F., Luteyn, J.L., Smets, E. ve Jansen, S., 2004. Ecological Trends in the Wood Anatomy of *Vaccinioideae* (*Ericaceae* s.l.), *Flora*, 199, 4, 309-319.
- Merev, N., 1984. Genel Botanik Ders Notları. Yayın No:85, Trabzon.
- Merev, N., 1998. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının Odun Anatomisi, I. Cilt, Trabzon, 621 s.
- Merev, N. ve Yavuz, H., 2000. Ecological Wood Anatomy of Turkish *Rhododendron* L. (*Ericaceae*) Intraspecific Variation, Turkish Journal of Botany, 24, 4, 227-237.
- Merev, N., Serdar, B., Erşen Bak, F. ve Birtürk, T., 2000. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Meşe (*Quercus* L.) Taksonlarının Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi.
- Merev, N., 2003. Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı, KTÜ Basımevi, Genel yayın no: 209, Trabzon, 246s.

- Naidoo, S., Zbonak, A., Pammenter, N.W. ve Ahmed, F., 2007. Assessing the Effects of Water Availability and Soil Characteristics on Selected Wood Properties of *Eucalyptus grandis* in South Africa, IUFRO Durban, 1-11.
- Noshiro, S. ve Baas, P., 2000. Latitudinal Trends in Wood Anatomy within Species and Genera: Case Study in *Cornus* S.L. (*Cornaceae*), American Journal of Botany, 87, 10, 1495-1506.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlama ile İstatiksel Veri Analizi, 2, Kaan Yayınevi, Eskişehir, 250 s.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:22, İstanbul.
- Serdar, B., 2003. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Salicaceae* Familyası Taksonlarının Ekolojik odun Anatomisi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- SPSS Institute Inc., 2003. SPSS Base 12.0 User’s Guide, 703 s.
- Şanlı, İ., 1978. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.)’ nin Türkiye’de çeşitli yörelerde oluşan odunları üzerinde Anatomik araştırmalar, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Terrazas, T., Rodriquez, S.A. ve Mata, L.L., 2008. Wood Anatomy and Its Relation to Plant Size and Latitude in *Buddleja* L. (*Buddlejaceae*), Interciencia, 33, 1, 46-50.
- URL-1, <http://www.bab.com.tr/BAB> Görüntü İşleme ve Analiz Sistemi. 28.12.2011
- Yaltırık, F., 1998. Dendroloji Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular) İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:4104, O.F. Yayın No:420, s.109-114.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Trabzon ilinin Akçaabat ilçesinde doğdu. Lise öğrenimini 2000 yılında Akçaabat Lisesinde tamamladıktan sonra 2002 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı. Lisans öğrenimini 2007 yılında tamamlayarak Orman Mühendisi unvanını aldı. 2008 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Temmuz 2010 yılından itibaren Sivas Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Zara Orman İşletme Şefliğinde Orman İşletme Şefi olarak çalışmakta olup, orta derecede İngilizce bilmektedir.