



## Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojik Tabanlı İdare Sürelerinin Belirlenmesi (Sinop Örneği)

E. Güvendi\*, N. Kahyaoğlu

Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, 29810, GÜMÜŞHANE

### MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 14 Kasım 2019

Kabul Tarihi : 31 Aralık 2019

\*Sorumlu yazarın e-posta adresi:  
eguvendi28@gumushane.edu.tr

### ÖZ

Bu çalışmada ülkemiz ormanlarının % 9'unu, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarının ise % 23,2'sini kaplayan asli ağaç türlerimizden olan saf Doğu Kayını meşcerelerinde ekolojik tabanlı mutlak idare sürelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma materyalini, topoğrafik haritalar (1/25.000 ölçekli), meşcere tipi haritaları (1/25.000 ölçekli), iklim verileri, belirlenen 98 adet örnek alanın verileri, araştırma alanında kesilen 196 adet ağaçtan gövde analizi için alınan enine kesitler, her bir örnek alandaki ağaçlarda yapılan çap, üst boy ve yaş ölçüm değerleri oluşturmaktadır. Araştırma alanındaki ormanlar ile ilgili mutlak idare süreleri ve özçürüklüğü başlama yaşları belirlenmiştir. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü 0-800 m. basamağındaki alanlar için ortalama mutlak idare süresi 87 ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 60 olarak, 800-1000 m. basamağındaki alanlar için ortalama mutlak idare süresi 90 ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 87 olarak bulunmuştur. Yapılan gövde analizleri ile mevcut ya da yeni kurulacak ormanların mutlak idare süreleri hakkında bilgi verilebilecek ve orman işletme müdürlükleri piyasa ihtiyaçlarını dikkate alarak kesim yaşını kendileri belirleyebilecektir. Doğal yayılış alanları dışında (800 m'nin altındaki meşcereler) kalan doğu kayını ormanlarının verimlilik değerlerinin düşük olduğu, mutlak idare sürelerinin kısa olduğu ve özçürüklüğü başlama yaşının daha küçük yaşlarda başladığı sonuçlarına varılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda bu meşcerelerde doğu kayını ile başka tür ağaçlarla karışım yapılabilir, eğimin çok yüksek olduğu yerlerde koruma ormanı olarak veya yerleşim yerlerine yakın olanlar rekreasyon amaçlı işletilebilir. Araştırma alanındaki meşcereler için idare süresi olarak patolojik idare süresi yani özçürüklüğünün başladığı yaş alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Fagus orientalis* (Lipsky.), İdare Süresi, Yükselti, Özçürüklüğü, Sinop.

## Determination of Ecological-Based Management Periods of Pure Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Forests (A Case of Sinop)

### ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the ecological based absolute management periods in pure Oriental Beech stands which is one of our main tree species covering 9% of forests of Turkey and 23.2% of forests of Sinop Forest Management Directorate. Topographic maps (1 / 25,000 scale), stand-type maps (1 / 25,000 scale), climate data, data from 98 sample areas identified, wheels taken from trunk analysis of 196 trees cut in the research area, diameter, upper height and age. Topographic maps and management plan stands of the research region were obtained from Sinop Forest Management Directorate. Absolute management periods and age of onset of self-determination related to forests in the study area were determined. Sinop Forest Management Directorate 0-800 m. The average absolute management time for the areas in step 87 and the average age of onset of self-determination is 60, 800-1000 m. The mean duration of absolute management was 90 and the mean age of onset was 87 years. The trunk analysis will provide information about the absolute management periods of the existing or newly established forests and forest management directorates will be able to determine the age of slaughter by taking into consideration the market needs. It has been concluded that the efficiency of the eastern beech forests remaining outside the natural distribution areas (stands below 800 m) is low, the duration of absolute management is short and the age of onset of self-determination starts at a younger age. In

*Bu makaleye atf:*

Güvendi, E., Kahyaoğlu, N., 2019. Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojik Tabanlı İdare Sürelerinin Belirlenmesi (Sinop Örneği). Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi 5(2): 136-145.

accordance with these results, it can be mixed with eastern beech and other types of trees in these stands, it can be kept as a protection forest where the slope is very high or the ones close to the settlements can be operated for recreation purposes. For the stands in the research area, the duration of the pathological management, i.e., the age at which the self-diagnosis begins, should be taken.

**Keywords:** *Fagus orientalis* (Lipsky.), Rotation age, Altitude, Heart rot, Sinop.

## 1. Giriş

Uygarlığın gelişmesine koşut olarak, plan ve planlı çalışma gündeme gelmiş, giderek gelişip, uygulamada ön plana geçmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ve her alana girmesi sonucu, ormancılık çalışmalarında da önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak ormancılık bilimleri doğmuş, teknik ormancılık çalışmaları başlatılmıştır. Plan ve planlı çalışma önem kazanmıştır. Orman alanlarının azalması ve birim alanda verimin düşmeye başlaması, buna karşılık nüfusun hızla çoğalması, orman ürünlerine talebin çeşitlenerek artması sonucu, görünür gelecekte dar boğazların doğacağı anlaşılmıştır. Bu durum plan ve planlı çalışmayı daha da önemli kılmıştır (Eler, 2006).

Ağaç türlerinin gelişimini etkileyen en önemli faktörler arasında ağaç türünün genetik yapısı, meşcere sıklığı ve yetiştirme ortamı koşulları gelmektedir. Yetiştirme ortamı; belirli bir mevkide, yeryüzü şekli, iklim, anakaya/toprak ve canlılar faktörlerinin ortak etkisi altında oluşmuş ekolojik bir birimdir (Kantarıcı, 2005a; Kantarıcı, 2005b). Bu ekolojik faktörler (klimatik, fizyografik, edafik, biyolojik) ağacın gelişimini ve oluşan odunun yapısını etkilemektedir (Wodzicki, 2001). Ortalama sıcaklık ve yağış miktarı gibi iklimatik faktörler, ağacın yıllık halka genişliğini ve çap artımını etkilemektedir. Klimatik faktörler, ağacın hayatı boyunca sabit kalmadığı için yıllık halka yapısında değişimler meydana gelmektedir. Yıllık halka yapısındaki değişiklik odun yoğunluğunda farklılıklar meydana getirmektedir. Yoğunluk ise odunun direnç özelliklerini ve kullanım alanlarını etkileyen en önemli faktördür. Ekolojik araştırmalarda “denizden yükseklik” ya da “rakım” canlıların yaşam alanlarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Körner, 2007). Denizden yükseklik; bir yerin iklimi, toprak özellikleri ve vejetasyon yapısı üzerinde etkili olmaktadır (Irmak, 1970). Çeşitli bölgelere göre denizden her 100 m yükseliş için hava sıcaklığı 0,4-0,6 °C arasında azalmaktadır. Bunun sonucunda vejetasyon süresi kısalmaktadır. Denizden yükseklik arttıkça belirli bir yüksekliğe kadar (ülkemizde 2000-2500 m) yağışlar da artar. Bu artış, her 100 m yükseklik için yaklaşık olarak yılda 50 mm dir (Atalay, 1983; Çepel, 1988).

Ağaç türlerinin uygun yetiştirme ortamlarından uzaklaşması sonucunda odun yapısında bazı olumsuzluklar meydana gelmektedir. Yapraklı

türlerin odununun özodun kısmı diri oduna nazaran mantarların gelişmesine daha elverişli olduğundan çabuk çürür ve tomruklarda birçok hallerde özodun çürüklüğü gösterir. Ağaç gövdelerinde görülen çürüklüklerde çeşitli mantarlar rol oynar. Çürüklüklerin bariz etkisi odunda genellikle rengin değişmesidir. Çürüklük ağaç yaşı ile artar; yani zamanla hem genişler ve hem de aşağıdan yukarıya yahut yukarıdan aşağıya veyahut da her yöne doğru ilerler. Bu sebepten dolayı odun kısmının sağlığını tespit etmek üzere araştırma alanlarında ağaçlar kesilerek seksiyonlar ayrı ayrı incelenmelidir. Çürüklük başlangıcı olan renk değişimi esas alınarak, gövdede nereden başladığı ve nerelere kadar çıktığı hususları üzerinde durulmalıdır. Çürüklüğün gövdede ne kadar yükseldiğini tayin etmek için ağaçlar 2 şer metrelik seksiyonlara bölünmelidir (Acatay, 1961).

Daşdemir (1987), Türkiye'deki Doğu Ladini ormanlarının yetiştirme ortamı faktörleri ile verimlilik arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla regresyon analizi, faktör analizi ve diskriminant analizlerini kullanmıştır. Sonuç olarak toprak derinliği ile boy artımı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca mikroorganizma faaliyetlerine müsait olan asidik toprakların da Doğu Ladini' nin gelişimiyle pozitif ilişkili olduğunu saptamıştır.

Corona et al (1998) tarafından yapılan bir araştırmada Douglas Göknaarı plantasyonlarında verimlilik göstergesi ile çevresel etmenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İklimin, topografyanın ve toprak özelliklerinin verimlilik göstergesi üzerinde etkilerini ortaya koymak amacıyla 71 örnek alanda derlenen veriler çoğul regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Verimlilik göstergesi yıllık yağış, yüzeysel akış, toprakların kil ve kalsiyum karbonat miktarları ve arazinin bakısı regresyon modeline katılmıştır ( $R^2=0.58$ ).

Jokela et al, 1988, Orman toprakları ve orman yetiştirme ortamı verimliliği arasındaki ilişkiler araştırılmış; toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ve topografyanın yetiştirme ortamı verimlilik göstergesi ile yıllık çap artımı üzerindeki etkileri regresyon denklemleri yardımıyla ortaya konulmuştur ( $(R^2=0.53-R^2=0.82)$ ).

Carus (1998), doğal yoldan meydana gelmiş, müdahale görmemiş, normal, saf ve aynıyaşlı Doğu Kayını meşcerelerinin artım ve büyümesinin yaşa ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değişimini incelemiştir. Bu amaçla İstanbul, Zonguldak, Sinop,

Kastamonu ve Bolu orman bölge müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan doğu kayını meşcerelerinden 116 adet örnek alan alınmıştır.

Kayın odunu sert ve ağır olup çok çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Kolay yarılr, işlenmesi ve cilalanması kolaydır (Bozkurt ve Göker, 1996). Mobilya, parke, kaplama, kontrplak, ayakkabı kalıbı, oyuncak, ambalaj sandığı, alet sapları, ayakkabı topukları ve empenye edilmek suretiyle demir yolu traversi üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca maden direği ve yakacak odun olarak da değerlendirilmektedir (Bozkurt ve Göker, 1996).

Bu çalışmanın amacı; yatay yayılımını Sinop İşletme Müdürlükleri sınırları içinde, dikey yayılımını ise 21 m yükseltiden 1044 m yükseltiye kadar yapmakta olan Doğu Kayını'nın yetiştirme yeri faktörlerinden denizden yükseklik faktörünün özçürüklüğü üzerine etkisini araştırmaktır. Elde edilen sonuçlar ile yöredeki saf kayın ormanları için en uygun idare süresini belirlemektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

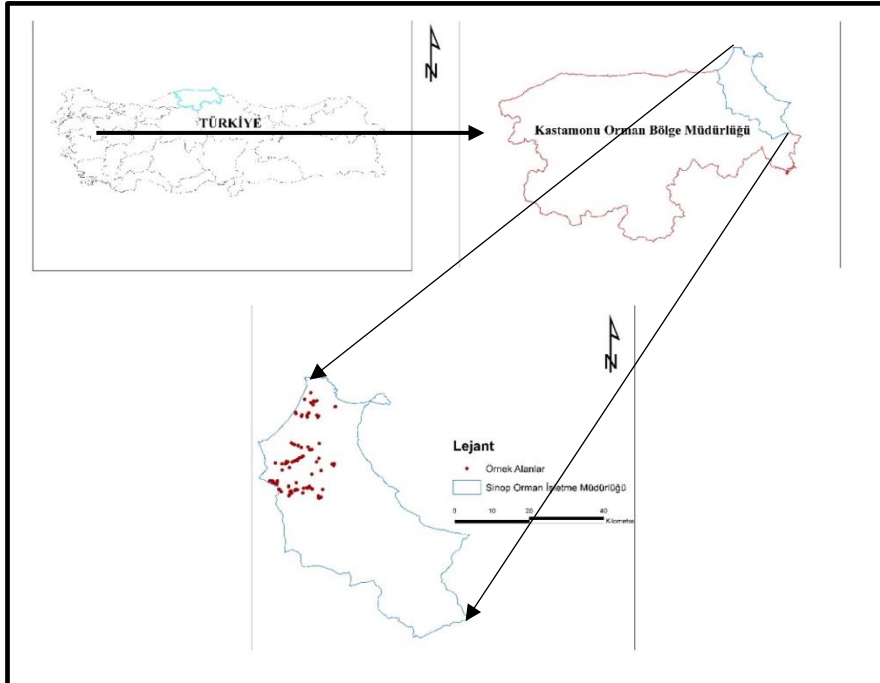
### 2.1. Araştırma alanının tanıtımı

Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) 30-40 m.'ye kadar boylanabilen, bir metrenin üzerinde çap

yapabilen dolgun ve düzgün gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır. Ülkemizde asıl yayılımını ve en iyi gelişimini Karadeniz sahillerinde yapmaktadır. Sinop ilindeki saf Doğu Kayını ormanları yetiştirme ortamı özellikleri bakımından önemli yerlerdendir. Bu nedenle yayılım gösterdiği yükselti – iklim kuşakları (0-800 m. ve 800-1200 m.), potansiyel kullanım özellikleri ve yaşa bağlı olarak gövdede meydana gelen olumsuzluklar ile bu araştırma, Sinop ili sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan Sinop ili sınırları içinde bulunan saf Doğu Kayını ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü 180.336,3 ha büyüklüğünde olup 8 işletme şefliği bulunmaktadır (Şekil 1). Bu İşletme Müdürlüğü sınırları içinde kalan çalışma alanı  $41^{\circ} 27' 00'' - 42^{\circ} 05' 33''$  Kuzey Enlemleri,  $34^{\circ} 46' 37'' - 35^{\circ} 24' 34''$  Doğu Boyamları arasında kalmaktadır.

Araştırma alanı Türkiye'nin 3 büyük bitki örtüsü (flora) alanından Euro-Siberian (Avrupa-Sibirya) bitki (flora) bölgesinin Euxine (Öksin) kesiminde yer almaktadır. Ayrıca araştırma alanı Davis' in "Türkiye Florası" adlı eserinde Türkiye için hazırlanmış olduğu karelej sistemine göre A5 karesinin içerisinde yer almaktadır.



Şekil 1. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde kalan 98 adet örnek noktaları gösteren harita.

Sinop İli, Doğu ve Batı Karadeniz iklim özelliklerinin iç içe geçtiği bir yöredir. İlde mevsimler arası sıcaklık farkları pek büyük değildir. Yazın belli bir dönem dışında, bütün yıl nemli ve yağışlı geçer. Sinop'un kuzey kesiminde Karadeniz iklimi tipi egemendir. İlin güney kesiminde ise kıyıya koşut olarak uzanan dağlar nedeniyle, Karadeniz ikliminin etkisi giderek azalmaktadır. Bu bölgede yağışlar ve sıcaklık düşer ve bozkır ikliminin etkileri görülür. Sinop ili yarı kurak, az nemli bir iklime sahiptir. İlde kışları serin, yazları ılık, sıcaklık ve yağış parametrelerine göre mevsimler arası sıcaklık farkı fazla olmayan, yağışlar düzenli, sahil kesimi mutedil, iç kesimlerde Karadeniz iklimi ile İç Anadolu İklimi arasında geçiş bölgesi iklimi hâkimdir. Sinop'ta yağışlar, aylara göre oldukça düzenlidir. En çok Ekim ayında, en az Mayıs ayında yağış alan ilde yıllık ortalama yağış miktarı 685,7 mm'dir. Sahil şeridinde ortalama yağış miktarı 679-1077 mm. olup, yağışlı gün sayısı ortalama 125-135 gün arasındadır. İç kesimlerde ise ortalama yağış 388- 473 mm., yağışlı gün sayısı ise 66- 87 gün arasındadır. İlin hâkim rüzgâr yönü Batı, Kuzeybatı (karayel) yönünde olup, uzun yıllar (1960-2015 yılları arası) yapılan ölçüm neticesinde % 13,7'lik oranla rüzgâr bu yönden ortalama 76652 saat olarak esmiştir. Bu rüzgârların hızı saniyede 20-25 metreye dek ulaşabilir. Ortalama deniz suyu sıcaklığı 15.9 °C olan Sinop'ta ortalama güneşlenme süresi ise 4,75 saat/gündür (URL-1).

## 2.2. Örnek alanların belirlenmesi

Araştırma amacına uygun olarak Sinop Orman İşletme Müdürlüğü Sınırları içerisinde kalan saf Doğu Kayını meşcerelerinden farklı yükseltilerden (21 – 1044 m.) 98 adet örnek alan bilinçli örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Örnek alanların her birinde özçürüklüğünün başlama yaşını belirlemek amacıyla 2' şer adet ağaç kesilmiştir. Kesilen ilk ağaç olarak meşcere orta çapına yakın olan ve meşcereyi temsil eden bir birey seçilmiş ve kesilmiştir. Kesilen ilk ağaçta özçürüklüğü ve/veya özçürüklüğüne neden olan renklenmeler belirlenirse; kesilecek olan ikinci ağaç daha ince çaplı, özçürüklüğü belirlenmemiş ise daha kalın çaplı bireylerden seçilmiştir. Kesilen ağaçlardan dip kütükten itibaren 2' şer metrelik aralıklarla gövde analizi için kesitler alınmıştır. Alınan kesitlerde laboratuvar ortamında gövde analizi yapılmıştır. Ayrıca bu kesitlerde özçürüklüğü başlama yaşları da belirlenmeye çalışılmıştır.

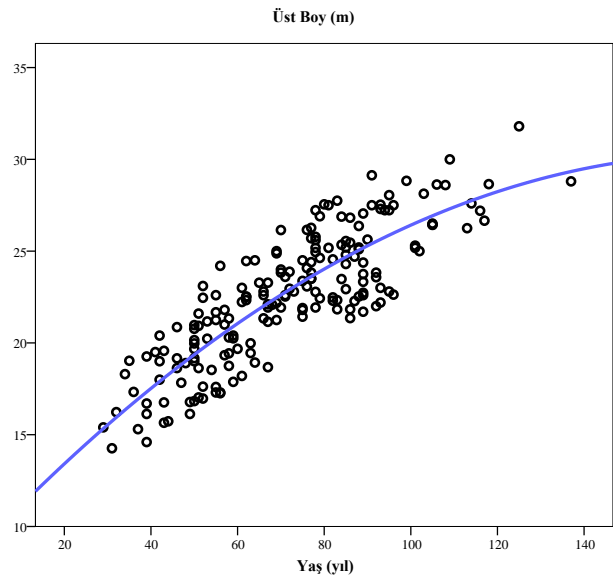
## 2.3. Değerlendirme (büro) aşamasında yapılan çalışmalar

Arazide toplanan ve laboratuvarında elde edilen veriler, öncelikle örnek alan numaraları sırasına göre envanter tablolarına kaydedilmiştir. Elde edilen bulgular bilgisayara ortamında uygun paket programlara veri olacak şekilde aktarılmıştır. Böylece, bilgisayara yüklenmiş olan bu verilerin değerlendirme çalışmalarında ve istatistiksel analizlerde kullanılabilirliği kolaylaşmıştır.

## 2.4. Yetiştirme ortamı verimliliği (bonitet endeksi) tablosunun düzenlenmesi

Bu çalışmada bonitet endeksi tabloları anamorfik eğriler yöntemine göre belirlenmiştir. TÜBİTAK-TOVAG 1070752 kod nolu proje kapsamında Sinop, Ayancık ve Türkeli Orman İşletme müdürlüğü sınırları içerisinde toplam 238 adet geçici örnek alandan elde edilen üstboy ve yaş verileri ile bonitet endeksi değerleri elde edilmiştir. Bu araştırma kapsamında kullanılan veriler, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde belirlenen örnek alanlardan alınan 98 adet geçici deneme alanından elde edilmiştir.

Anamorfik eğriler yöntemine göre, çeşitli yaş ve çeşitli bonitetteki meşcerelerde yaş ve boy ölçmeleri yapılmış, boy değerleri yaşa göre koordinat eksenlerine taşınarak noktalara dağılımı elde edilmiştir. Bu noktalar arasında, noktaları ortalayacak şekilde bir eğri geçirilip kılavuz eğri elde edilmiştir (Şekil 2). Bu kılavuz eğri ortalama verim gücü sınıfını temsil etmekte olup diğer eğriler bu kılavuz eğri yardımıyla elde edilmiştir (Eraslan, 1982).



Şekil 2. Örnek alanlardan belirlenen üstboy-yaş dağılımı.

Çizelge 1'de örnek alanların yaş, göğüs yüksekliği çapı, bonitet endeksi ve bonitet sınıfları verilerinin minimum, maksimum, aritmetik

ortalama, standart hata, varyans, çarpıklık ve basıklık gibi tanımsal istatistik bilgileri verilmiştir.

Çizelge 1. Örnek alanların yaş, göğüs çapı, bonitet endeksi ve bonitet sınıfları verilerinin tanımsal istatistikleri.

|                 | Örnek sayısı | Min. | Maks. | Ortalama |               | Standart sapma | Varyans | Çarpıklık | Basıklık |
|-----------------|--------------|------|-------|----------|---------------|----------------|---------|-----------|----------|
|                 |              |      |       | Değer    | Standart hata |                |         |           |          |
| Yaş             | 98           | 31   | 98,00 | 67,0408  | 1,65025       | 16,33661       | 266,885 | -,227     | -,673    |
| Göğüs Çapı (cm) | 98           | 11   | 33,43 | 22,0421  | ,42452        | 4,20254        | 17,661  | ,303      | ,221     |
| Bonitet Endeksi | 98           | 18   | 34,04 | 26,4635  | ,38115        | 3,77323        | 14,237  | ,159      | -,588    |
| Bonitet Sınıfı  | 98           | 1    | 5,00  | 2,8673   | ,11662        | 1,15444        | 1,333   | -,023     | -,826    |

## 2.5. Verimlilik (BE) endekslerinin belirlenmesi

Örnek alanlardaki verimlilik (BE) endekslerinin tayini için, meşcere yaşı ve meşcere üst boyunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla her bir örnek alanda hektarda yüz ağaç yöntemine göre belirlenen sayıda en boylu ağaçların yaş ve boylarının ortalaması alınarak ortalama yaş ve üst boylar bulunmuştur. Daha sonra bu ortalama yaş ve üst boylar geliştirilen Bonitet Endeksi Tablosu kullanılarak her bir örnek alan için bonitet endeksi hesaplanmıştır.

## 2.6. İdare süresinin belirlenmesi

Genellikle idare süresi; hacim artımının maksimum olduğu yaş olan, genel ortalama artım ile periyodik ortalama artımın çakıştığı ve genel ortalama artımın maksimum olduğu dönemde alınır. Bu idare süresi mutlak idare süresi olarak adlandırılmaktadır.

Çalışmamızda idare süresinin belirlenmesinde, ağaçların hacim artımlarının (G.O.A ve P.O.A) gelişimleri dikkate alınarak, genel ortalama artım ile periyodik ortalama artımın çakıştığı ve genel ortalama artımın maksimum olduğu yaş, idare süresi olarak alınmıştır (Kalıpsız, 1998).

## 2.7. Özçürüklüğü başlama yaşının belirlenmesi (patolojik idare süresi)

Ağaç türüne bağlı olarak, belli yaşlardan sonra, ağaçlarda hastalıklar, çürümelere olur. Türlerin hastalıklara en fazla dirençli oldukları yaş ve çağ patolojik idare süresi olarak alınır. Bu süreden sonrası rizikolu (zarara uğrama tehlikesi) olacağından, diğer idare sürelerinden biri kararlaştırılırken, Patolojik idare süresinin sınırlayıcı etkisi dikkate alınmalı, bu sürenin aşılmamasına dikkat edilmelidir (Eler, 2006).

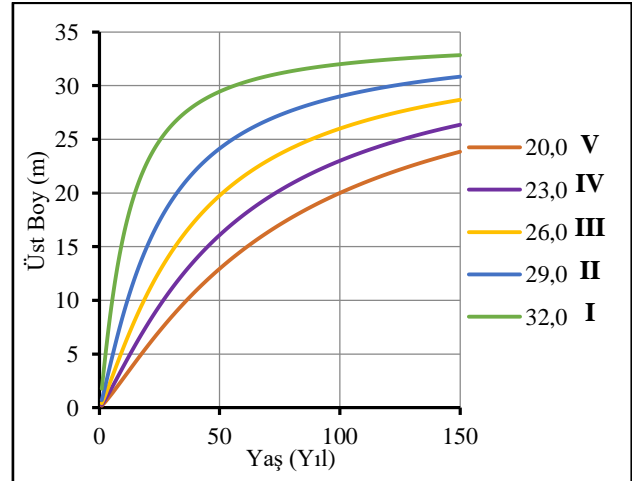
Araştırma alanlarından kesilen ağaçlardan alınan kesitler üzerinde gövde analizi çalışmaları

yürütülürken, çürüklüğün başlamış olduğu yaş kayıt altına alınmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Bonitet endeksi ve sınıflarının belirlenmesine ilişkin bulgular

Doğu Kayını uzun idare süreli olarak işletildiğinden standart yaş 100 yıl alınmıştır. Standart yaştaki en büyük ve en küçük boy değerlerinin farkları dikkate alınarak, Doğu Kayını için 3'er metre olmak üzere 5 bonitet sınıfı oluşturulmuştur (Şekil 3). Buna göre düzenlenen bonitet sınıflarının sınır değerleri Doğu Kayını için Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 3. Doğu Kayını için oluşturulmuş bonitet sınıflarına ilişkin bonitet endeks eğrileri.

Çizelge 2. Doğu Kayını için bonitet endeks sınıfı değerleri ve sınırları.

| Bonitet sınıfları | Sınıf orta değeri (m) | Alt ve üst sınır değerleri (m) |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|
| I                 | 32,0                  | 30,5 - 33,5                    |
| II                | 29,0                  | 27,5 - 30,5                    |
| III               | 26,0                  | 24,5 - 27,5                    |
| IV                | 23,0                  | 21,5 - 24,5                    |
| V                 | 20,0                  | 18,5 - 21,5                    |

Bonitet sınıflarına ilişkin yaş-boy arasındaki ilişkiyi gösteren denklem ve bu denklemin Belirtme Katsayısı ve Standart hatası aşağıda verilmiştir. Ayrıca regresyon modeli  $\alpha=0.05$  önem düzeyi ile anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

#### Quadratik model

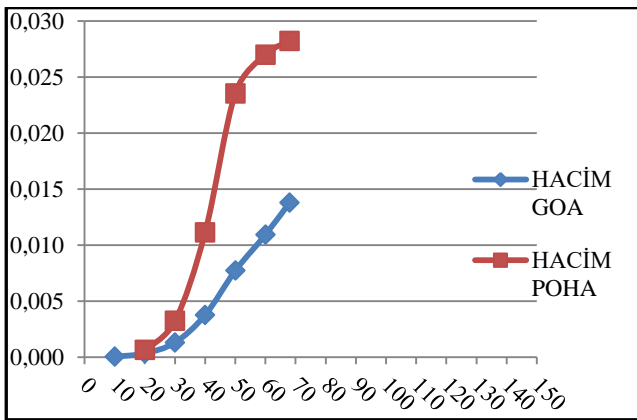
$$R^2: 0.717 \text{ Syx: } 1.873 \text{ F: } 241.222$$

$$h_{100}: 8.730292195424 + 0.2482810076201 (t) - 0.0007143258953764 (t^2)$$

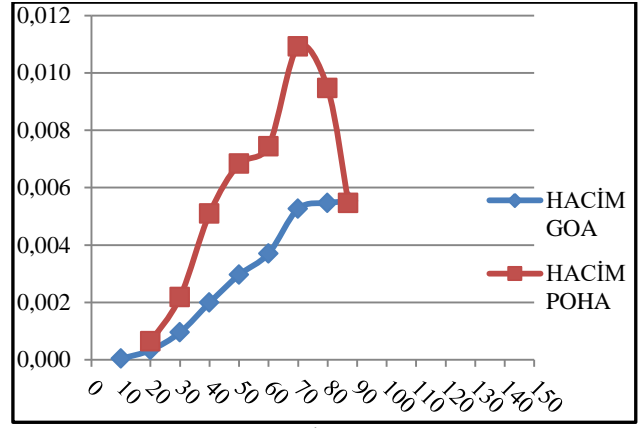
### 3.2. İdare süresinin belirlenmesine ilişkin bulgular

İdare süresinin belirlenmesinde; işletme amacı, ağaç türü, bonitet, işletme büyüklüğü, mülkiyet durumu, işletme şekli, odun fiyatları ve işletmenin içinde bulunduğu sosyal ve ekonomik koşullar vb. değişkenler önemli rol oynamaktadır (Eraslan, 1982).

Yapılan gövde analizleri sonucunda her bir örnek alan için yaş ile hacim artımı arasındaki ilişkiyi ortaya koyan grafikler oluşturulmuştur. Sinop, Ayancık ve Türkeli İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde kalan alt (800 m. nin altında kalan) ve üst (800 m. nin üstünde kalan) yükselti kuşakları için elde edilen grafiklerden bazıları örnek olması amacıyla aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4, 5).

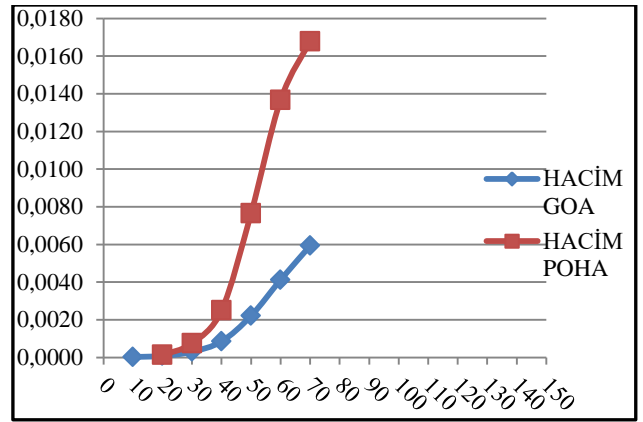


Şekil 4. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki 14 nolu örnek alandaki örnek ağacın yaş-hacim artımı ilişkisini gösteren grafik (Sinop 0-800 m.).

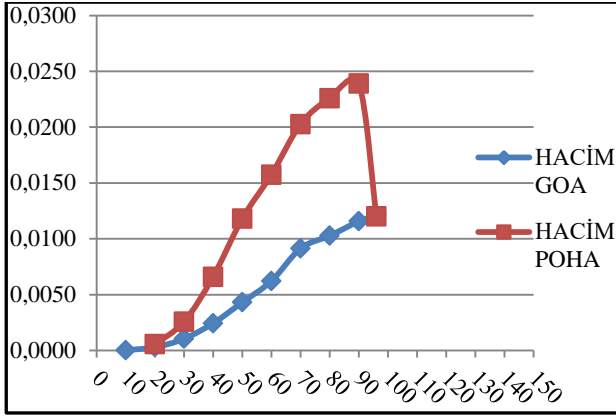


Şekil 5. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki 64 nolu örnek alandaki örnek ağacın yaş-hacim artımı ilişkisini gösteren grafik (Sinop 0-800 m.).

Şekil 4 incelendiğinde 14 nolu örnek alandaki periyodik ortalama artım ile genel ortalama artımın 70'li yaşlarda halen artmaya devam ettiği görülmektedir. Şekil 5 incelendiğinde 64 nolu alanda ise periyodik ortalama artımın 70'li yaşlardan sonra düşmeye başladığı ve genel ortalama artımın ise artmaya devam ettiği görülmektedir. 64 nolu örnek alanda periyodik ortalama artım ile genel ortalama artımın çakıştığı ve genel ortalama artımın maksimum olduğu yaş olarak 87'li yaşlar görülmektedir.



Şekil 6. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki 43 nolu örnek alandaki örnek ağacın yaş-hacim artımı ilişkisini gösteren grafik (Sinop 800-1200 m.).



Şekil 7. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki 73 nolu örnek alandaki örnek ağacın yaş-hacim artımı ilişkisini gösteren grafik (Sinop 800-1200 m.)

Şekil 6 incelendiğinde 43 nolu örnek alandaki periyodik ortalama artım ile genel ortalama artımın 70'li yaşlarda halen artmaya devam ettiği görülmektedir. Şekil 7 incelendiğinde 73 nolu örnek alanda ise periyodik ortalama artımın 90'lı yaşlardan sonra düşmeye başladığı ve genel ortalama artımın ise artmaya devam ettiği görülmektedir. 73 nolu örnek alanda periyodik ortalama artım ile genel ortalama artımın çakıştığı ve genel ortalama artımın maksimum olduğu yaş olarak 95'li yaşlar görülmektedir.

### 3.3. Özçürüklüğü başlama yaşlarına ilişkin bulgular

Araştırma alanlarındaki saf doğu kayını meşcerelerinde özçürüklüğü başlama yaşı ile yüksekliğin ortak etkisi incelendiğinde iki grup ortalaması arasındaki farkın önemlilik testi (independent T testi) analizinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

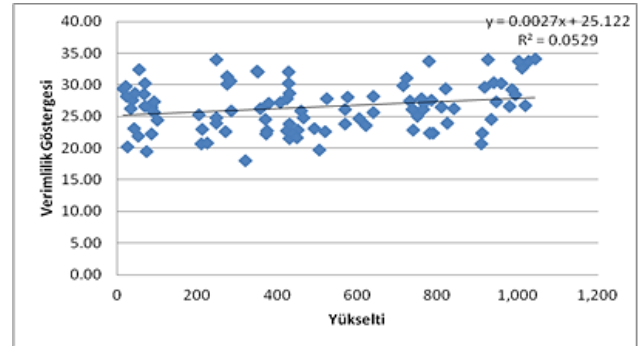
Sinop Orman İşletme Müdürlüğü'nde 800 m. nin altında yükseltiye sahip saf doğu kayını meşcerelerinde özçürüklüğü başlama yaşı 57 ile 67 yaşları arasında ortalama olarak 62 yaşında başlamaktadır. Aynı işletme müdürlüğünde 800 m. nin üzerindeki yükseltiye sahip saf doğu kayını meşcerelerinde özçürüklüğü başlama yaşı 71 ile 95 yaşları arasında ortalama olarak 83 yaşında başlamaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Özçürüklüğü başlama yaşı ile denizden yükselti etmeninin varyans analizi sonucu ortalama değerleri.

| Yükselti basamakları | Ortalama | Standart hata | % 95 güven aralığı |           |
|----------------------|----------|---------------|--------------------|-----------|
|                      |          |               | Alt Sınır          | Üst Sınır |
| 1                    | 61,581   | 2,558         | 56,535             | 66,628    |
| 2                    | 83,000   | 5,858         | 71,443             | 94,557    |

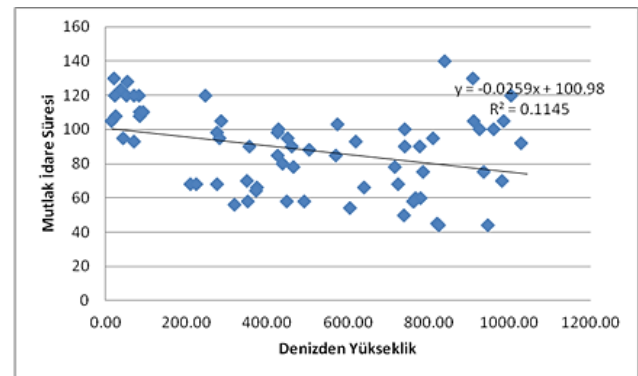
### 3.4. Denizden yükseklik etmenine ilişkin korelasyon analizi bulguları

Şekil 8 incelendiğinde anlaşılacağı üzere örnek alanlar için yapılan korelasyon analizine göre araştırma alanlarının meşcere bonitet endeksi ile denizden yükseklik arasında  $\alpha = 0.05$  düzeyinde önemli ve zayıf pozitif bir ilişki vardır.



Şekil 8. Yükselti ile verimlilik arasındaki ilişki.

Şekil 9 incelendiğinde anlaşılacağı üzere örnek alanlar için yapılan korelasyon analizine göre araştırma alanlarının mutlak idare süreleri ile denizden yükseklik arasında  $\alpha = 0.01$  düzeyinde önemli ve zayıf negatif bir ilişki vardır.

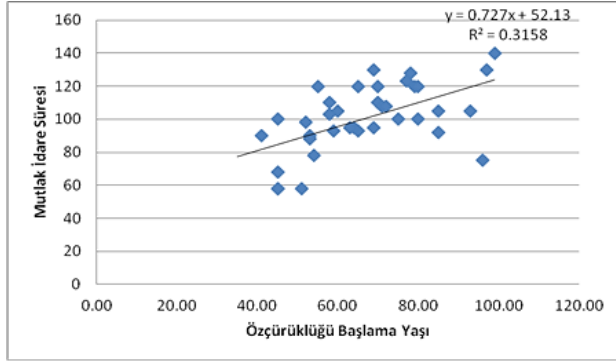


Şekil 9. Yükselti ile mutlak idare süresi arasındaki ilişki.

### 3.5. Özçürüklüğü başlama yaşlarına ilişkin korelasyon analizi bulguları

Şekil 10 incelendiğinde anlaşılacağı üzere örnek alanlar için yapılan korelasyon analizine göre araştırma alanlarının mutlak idare süreleri ile

özçürüklüğü başlama yaşı arasında  $\alpha = 0.01$  düzeyinde önemli ve zayıf pozitif bir ilişki vardır.



Şekil 10. Özçürüklüğü başlama yaşı ile mutlak idare süresi arasındaki ilişki.

### 3.6. Araştırma alanındaki meşcerelerde belirlenen özçürüklüğü başlama yaşı ve mutlak idare süreleri ile ilgili bulgular

Araştırma alanından alınan ağaç örnekleri üzerinde yapılan gövde analizleri yapılmıştır. Yapılan gövde analizleri sonucunda örnek alanların bazıları için mutlak idare süresi belirlenirken bazıları için büyüme devam ettiği için mutlak idare süresi belirlenmemiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Araştırma alanından alınan ağaç örnekleri üzerinde yapılan gövde analizi sonucunda mutlak idare süresi belirlenen ve belirlenemeyen örnek alanların dağılımı.

| İşletme Müdürlükleri | Yükselti Basamakları | Örnek Alan Sayısı | Mutlak İdare Süresi Belirlenemeyen Örnek Noktalar | Mutlak İdare Süresi Belirlenen Örnek Noktalar | Yüzde (%) |
|----------------------|----------------------|-------------------|---|---|-----------|
| Sinop                | 0-800 m              | 78                | 25  | 53  | 67,9      |
|                      | 800-1200 m           | 20                | 6   | 14  | 70,0      |

Çizelge 4 incelendiğinde Sinop İşletme Müdürlüğü sınırları içerisine giren örnek noktalardan alınan ağaç örneklerinin 0-800 m yükselti basamağına giren 78 adetinin 53 (% 67,9) adetinde mutlak idare süresi belirlenirken 25 (% 32,1) adetinde mutlak idare süresi belirlenmemiştir. Aynı ağaç örneklerinden 800-1200 m yükselti basamağına 20 adetinin 14 (% 70,0) adetinde mutlak

idare süresi belirlenirken 6 (% 30,0) adetinde mutlak idare süresi belirlenmemiştir.

Araştırma alanından alınan ağaç örnekleri üzerinde özçürüklüğü başlama yaşı tespiti yapılmıştır. Yapılan tespitler sonucunda örnek alanların bazıları için özçürüklüğü başlama yaşı belirlenirken bazı örnek alanlarda ise özçürüklüğüne rastlanılmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 5. Araştırma alanından alınan ağaç örnekleri üzerinde özçürüklüğü başlama yaşı tespiti sonucunda özçürüklüğü başlama yaşı belirlenen ve özçürüklüğüne rastlanılmayan örnek alanların dağılımı.

| İşletme Müdürlükleri | Yükselti basamakları | Örnek alan aayısı | Özçürüklüğüne rastlanılmayan örnek noktalar | Özçürüklüğü başlama yaşı belirlenen örnek noktalar | Yüzde |
|----------------------|----------------------|-------------------|---|--|-------|
| Sinop                | 0-800 m              | 78                | 35  | 43   | 55,1  |
|                      | 800-1200 m           | 20                | 10  | 10   | 50,0  |

Çizelge 5 incelendiğinde Sinop İşletme Müdürlüğü sınırları içerisine giren örnek noktalardan alınan ağaç örneklerinin 0-800 m yükselti basamağına giren 78 adetinin 35 (% 44,9) adetinde özçürüklüğüne rastlanılmaz iken 43 (% 55,1) adetinde özçürüklüğü başlama yaşı belirlenmiştir. Aynı ağaç örneklerinden 800-1200 m yükselti basamağına 20 adetinin 10 (% 50,0) adetinde özçürüklüğüne rastlanılmaz iken 10 (%

50,0) adetinde özçürüklüğü başlama yaşı belirlenmiştir.

Araştırma alanının tamamındaki örnek alanlardan alınan odun örnekleri üzerinde gövde analizi sonucu mutlak idare süresi ve özçürüklüğü başlama yaşı tespiti yapılmıştır. 0-800 m ve 800-1000 m yükselti basamakları için ortalama idare süreleri ve özçürüklüğü başlama yaşları belirlenmiştir.

Çizelge 6. Araştırma alanından alınan odun ve gövde analizi örneklerinin ortalama idare süreleri ve özçürüklüğü başlama yaşları.

| İşletme müdürlükleri | Yükselti basamakları | Örnek alan sayısı | Ortalama mutlak idare süresi | Ortalama özçürüklüğü başlama yaşı | Fark |
|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|------|
| Sinop                | 0-800 m              | 78                | 87                           | 60                                | 27   |
|                      | 800-1200 m           | 20                | 90                           | 87                                | 3    |



Çizelge 6 incelendiğinde Sinop Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisine giren tüm örnek noktalardan 0-800 m. yükselti basamağına girenlerin ortalama mutlak idare süresi 87 yaş ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 60 yaş, 800-1000 m. yükselti basamağına girenlerin ortalama mutlak idare süresi 90 yaş ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 87 yaş olarak belirlenmiştir.

### 3.7. Bonitet endeks ve sınıflarının belirlenmesine ilişkin bulguların tartışılması

Araştırma alanının içerisinde bulunan 98 adet örnek alanın % 14,3' ü (14 adeti) I. verimlilik sınıfında, % 23,5' i (23 adeti) II. verimlilik sınıfında, % 30,3' ü (30 adeti) III. verimlilik sınıfında, % 24,6' sını IV. verimlilik sınıfında ve % 7,3' ü V. verimlilik sınıfında bulunmaktadır. Örnek alanların % 68,1 yani 67 adeti en iyi, iyi ve orta verimlilik sınıflarında bulunmaktadır. Bu bulgular araştırma konusu olan doğu kayını meşcerelerinin verimliliklerinin kabul edilebilir derecede olduğunu göstermektedir. Bu meşcerelerin yetişme ortamı koşullarının iyi olduğu kabul edilebilir.

### 4. Sonuç ve Öneriler

Araştırma konusu olan Doğu kayını ormanlarının yükseltiye göre dağılımı incelendiğinde, yükselti 2 gruba ayrılmıştır. İlki 0-800 m arasındaki meşcereler ve ikincisi ise 800-1000 m arasındaki meşcerelerdir.

Sinop orman işletme müdürlüğü 0-800 m basamağındaki alanlar için ortalama mutlak idare süresi 87 ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 60 olarak, 800-1000 m basamağındaki alanlar için ortalama mutlak idare süresi 90 ve ortalama özçürüklüğü başlama yaşı 87 olarak bulunmuştur.

1. Yapılan gövde analizleri ile mevcut yada yeni kurulacak ormanların mutlak idare süreleri hakkında bilgi verilebilecek ve orman işletme müdürlükleri piyasa ihtiyaçlarına dikkate alarak kesim yaşını kendileri belirleyebilecektir.
2. Yapılan özçürüklüğü başlama yaşı tespitleri sonucunda mevcut doğu kayını ormanlarında özçürüklüğü ortalama başlama yaşı belirlenerek orman işletme müdürlükleri ürün değerinin kaybolmasını önlemek amacıyla özçürüklüğü ağaca fazla değer kaybına uğratmadan kesimi yapılabilecektir.
3. Doğal yayılış alanları dışında (800 m'nin altındaki meşcereler) kalan doğu kayını ormanlarının verimlilik değerlerinin düşük olduğu, mutlak idare sürelerinin kısa olduğu ve

özçürüklüğü başlama yaşının daha küçük yaşlarda başladığı sonuçlarına varılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda bu meşcerelerde doğu kayını ile başka tür ağaçlarla karışım yapılabilir, eğimin çok yüksek olduğu yerlerde koruma ormanı olarak saklanabilir veya yerleşim yerlerine yakın olanlar rekreasyon amaçlı olarak işletilebilir.

4. Araştırma alanındaki meşcereler için idare süresi olarak patolojik idare süresi yani özçürüklüğünün başladığı yaş alınmalıdır.
5. Asli ağaç türlerimizin gelişim ile yetişme ortamı etmenleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması, ülke ormancılığımızın temel çalışmaları olup bu çalışmaları henüz yapılmayan ağaç türlerinde bir an önce yapılmalı, yöresel ve bölgesel olarak ağaç türlerinin gelişimini etkileyen özellikler belirlenmeli, yetişme ortamı etmenleri yardımıyla gerçek verim güçlerini gösteren yetişme ortamı verimliliği (bonitet) haritaları hazırlanmalıdır. Bu tip haritalar ormancılık uygulamalarına yön verecek şekilde her yöre ve bölge için ayrı ayrı düzenlenmelidir. Ortamın verim gücünü yetişme ortamı etmenleriyle belirlemek özellikle boş arazilerin verimlilik sınıflarının belirlenmesinde yardımcı olacak ve bu sahaların ağaçlandırılmasındaki yatırımların planlanması kolaylaşacaktır.

### Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK TOVAG 107O752 kod nolu proje tarafından desteklenmiştir. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Acatay, A., 1961. Kavaklarda özçürüklüğü hakkında bazı tespitler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 43-48. <https://doi.org/10.17099/JFFIU.40979> Anonim, 2015.
- Atalay, İ., 1983. Oltu Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı. The physical geography and management of Oltu River. Watershed Basin. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay., İzmir.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., 1996. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 436, 2. Baskı, İstanbul.
- Carus, S., 1998. Aynı yaşlı doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında artım ve büyüme. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Corona, C., Dissanayake, C., Arbelle, A., Wellington, P., and Sigman, M., 1998. Is affect aversive to young children with autism? Behavioral and cardiac responses to experimenter distress. *Child Development*, 69 (6), 1494-1502.

Çepel, N. (1988). Ormanın fonksiyonel değerleri ve orman ölümlerine neden olan yeni tür orman zararları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 38 (4), 63-73.

Daşdemir, İ., 1987. Türkiye'deki Doğu Ladini Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri- Verimlilik İlişkisi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 122 s. İstanbul.

Eler, Ü., 2006. Orman Hasılat Bilgisi Ders Notları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:66, Isparta.

Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı, İ.Ü. Yayın No: 3010, Orman Fak. Yayın No: 318, İstanbul.

İrmak, A., 1970. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 149, İstanbul.

Jokela, E.J., White, E.H. and Berglund, J.V., 1988. Predicting norway spruce growth from soil and topographic properties in Newyork. *Soil Sci. Soc. Ann. J.* 52(3), 809-815.

Kalıpsız, A., 1998. Orman Hasılat Bilgisi, İ. Ü. Yayın No: 4060, Orman Fak. Yayın No: 448, İstanbul.

Kantarıcı, M. D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi, İ.Ü. Yayın Nu: 4594, Orman Fakültesi Yayın No: 488, (XXVI+418), İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, ISBN: 975- 404-756-1, İstanbul.

Körner, C.H., 2007. Climatic treelines: conventions, global patterns, causes. *Erdkunde* 61:316–324.

URL-1, <http://www.sinop.gov.tr/cografya> Erişim tarihi: 20.12.2019

Wodzicki, T.J., 2001. Natural factors affecting wood structure. *Wood Sci Technol*, 35: 5-26.