

## Sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) koruya tahvil sahalarında yapılan silvikültürel müdahalelerin optimal kuruluşa göre değerlendirilmesi: Yıldız Dağları örneği

Evaluation of silvicultural interventions in sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) stands indented to be converted into high forests according to optimal forest structure: Yıldız Mountains

İbrahim KAYA<sup>1</sup>   
Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>   
Abbas ŞAHİN<sup>1</sup>   
Nebahat YILDIRIM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, İstanbul

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman  
Fakültesi, Trabzon

**Sorumlu yazar** (*Corresponding author*)

İbrahim KAYA  
[ibrahimkaya05@ogm.gov.tr](mailto:ibrahimkaya05@ogm.gov.tr)

**Geliş tarihi** (*Received*)

03.04.2023

**Kabul Tarihi** (*Accepted*)

16.08.2023

**Sorumlu editör** (*Corresponding editor*)

Mesut TANDOĞAN  
[mesutnil@hotmail.com](mailto:mesutnil@hotmail.com)

**Atıf** (*To cite this article*): Kaya, İ. , Özdemir, M. , Şahin, A. & Yıldırım, N. (2023). Sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) koruya tahvil sahalarında yapılan silvikültürel müdahalelerin optimal kuruluşa göre değerlendirilmesi: Yıldız Dağları örneği . Ormanlık Araştırma Dergisi , II. Uluslararası Meşe Çalıştayı , 26-32 . DOI: 10.17568/ogmoad.1274574



Creative Commons Atıf -  
Türetilemez 4.0 Uluslararası  
Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Öz

Türkiye'nin Trakya Bölümü'ndeki yüzyıllardır baltalık olarak işletilen sapsız meşe meşcereleri (orman), 2005 yılında hazırlanan Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015) ile *koruya tahvil* (dönüştürme) işletme sınıfına aktarıldı. Bu meşcereler şu an belirlenen silvikültürel prensiplere göre aralama müdahalelerine tabi tutulmaktadır. Aralama müdahaleleri, koruya götüştürme süreci içerisindeki en önemli aşamalardan biri olan doğal gençleştirme üzerinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, en az bir aralama müdahalesi görmüş koruya dönüştürme sürecinde olan saf ve aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinin aktüel (güncel) durumlarının belirlenmesi ve bu aktüel durumların optimal (en uygun) meşcere kuruluşlarıyla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma alanı olan Yıldız Dağlarının güneydoğusunda bulunan meşcerelerden bilinçli örnekleme yöntemiyle örnek alanlar seçilmiştir. Bu örnek alanların (1) meşcere göğüs yüzeyi, (2) hektardaki ağaç sayısı ve (3) meşcere orta çapı parametreleri (ölçüt) belirlenmiş ve bu parametreler sapsız meşenin hasılat tablosundan yararlanılarak aynı yaş, bonitet ve sıklık derecesine sahip optimal kuruluş verileriyle karşılaştırılmıştır. Bazı alanlardaki aktüel kuruluş parametrelerinin optimal kuruluş parametrelerinden daha yüksek olduğu görülürken, bazı alanlarda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Aktüel kuruluş optimal kuruluştan düşük olan sahalarda bakım, olması gerekenden daha şiddetli olmuştur. Aktüel kuruluş parametrelerinin daha yüksek, özellikle hektardaki ağaç sayısının fazla olduğu alanlarda ise bir aralama müdahalesinin gerekli olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aktüel, meşcere kuruluşu, sapsız meşe, koruya tahvil, optimal,

### Abstract

In Thrace of Türkiye, the sessile oak stands that had been being coppiced for centuries were planned to be transferred into high forests with an action plan implemented in 2006. These stands are now subjected to thinning interventions according to the defined silvicultural principles. The thinning interventions play a crucial role in natural regeneration, which is one of the most important phases in the process of conversion. The purpose of this study is to determine the actual structure of pure and even-aged sessile oak (*Quercus petraea*) stands that have undergone at least one thinning intervention in the process of the conversion and to compare the actual structure of those stands with optimal forest structure. Sample plots were selected consciously from the stands located in the southeast of the Yıldız Mountains, which is the study area. Basal area per hectare, the number of trees per hectare, and the arithmetic mean diameter of those sample plots were determined; and these parameters were compared with the optimal forest structure of the same age, site index, and density by using the yield table developed for sessile oak. The values for actual forest structure were higher than the optimal forest structure values in some stands, while the opposite was true for some stands. The intensity of tending operations in the stands where the values of actual forest structure are lower than optimal values is greater than it should be. It is seen that one more thinning is necessary in the stands where actual values, especially the number of trees, are higher than optimal values.

**Key words:** Actual, sessile oak, conversion to high forest, forest structure, optimal

## 1. Giriş

Ağaçlar 386 milyon yıllık (Stein ve ark., 2020) bir geçmişe sahip olup insan yaşamını sürekli desteklemiştir. Avcı toplayıcı insanlardan günümüz modern insan toplumlarına kadar insanlar ağaçlardan birçok yönden faydalanmıştır. Dünyada yaklaşık 400 türü (Johnson ve ark., 2019) bulunan meşe, bu bağlamda en önemli ağaç cinslerinden biridir. Türkiye’de de durum farklı değildir. Doğal olarak yetişen 17 türü bulunan meşe (Yılmaz, 2014), binlerce yıldır bu topraklarda yaşayan tüm insan toplumları için çok önemli bir yere sahip olmuştur. Neolitik çağdan beri (Buckley, 2020) meşe ağaçlarından; palamutlarından un üreterek yiyecek yapımı, dal ve gövdesinden yakacak odun ve mobilya üretimi ve yapraklarından da evcil hayvanlar için yemlik üretimi gibi birçok şekilde yararlanılmıştır.

Kültürde önemli bir yer tutan Türkiye’deki meşe ormanlarının silvikültürüne ve yönetim biçimine bakıldığında; meşe ormanları, yüzyıllardır (Osmanlı Arşivi (BOA), Bab-ı Asafi Divan-ı Hümayun Sicilleri Mühimme Defterleri [A.DVNS. MHM.d], No. 28, 692) baltalık işletmeciliği olarak adlandırılan ve belirli zaman aralıklarıyla bir meşe ormanındaki tüm ağaçların kesilmesi yöntemiyle işletilmiştir. Ancak, bir sonraki nesillerin sürgün ormanları olması sonucunu doğuran ve dünyanın en eski orman yönetim biçimlerinden olan bu baltalık işletmeciliğinden (Kirby ve ark., 2017), genetik çeşitliliğin devamının sağlanması, iklim değişikliğine uyum, doğaya yakın ormancılık ve sosyo-ekonomik yapıdaki değişim gibi gerekçelerle 2006 yılında vazgeçilmiştir (OGM, 2005). Oluşan bu sürgün ormanlarının koru ormanlarına, yani tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesi planlanmıştır.

Koruya dönüştürme genel olarak, (1) doğrudan dönüştürme ve (2) tür değiştirerek dönüştürme olmak üzere iki farklı metotla gerçekleştirilmektedir (Odabaşı, 1976). Uygulanacak metot, meşe ormanlarının meşcere yapısı, yetişme ortamı koşulları, ekonomik durum ve ulaşılmak için koru ormanının kuruluşu gibi faktörlere bağlıdır. Eğer yetişme ortamı şartları ve meşcere yapısı uygunsa, doğrudan dönüştürme metodu, yani meşcerede var olan fertler kullanılarak amaçlanan koru ormanı elde edilebilir. Meşcere yapısının dönüştürmeye elverişli olmadığı ve düşük bonitet değerine sahip alanlarda dönüştürme yapılmak istendiğinde veya ekonomik değeri yüksek ağaç türlerinin oluşturduğu bir koru ormanı elde edilmek amaçlandığında ise tür değiştirerek dönüştürme yapılabilir.

Fransa, İtalya ve Yunanistan gibi ülkelerle birlikte dünyada en fazla sürgün ormanı varlığına sahip

ülkelerden olan Türkiye’de (Buckley, 2020) şu an doğrudan dönüştürme metodu uygulanmaktadır. Serpili halde karışıma giren diğer ağaç türleri muhafaza edilerek, meşcerede var olan meşe fertleri kullanılmaktadır. Öncelikle ormandaki sürgünler, düzgün bir gövde yapısı olan ve iyi gelişim göstermiş sürgünler alanda bırakılacak şekilde ayıklanır. Daha sonra yapılan gençlik bakımları ile de alanda bırakılmış sürgünler teklenir yani kütükler üzerinde bir tane sürgün bırakılır. Bu sürgünler, Odabaşı (1976)’nın da ifade ettiği gibi yaşlandırılır ve ileriki yıllarda ise belirlenen periyotlarda tekrar edilecek aralama müdahalelerine tabi tutulur. Aralama müdahaleleri seçilen istikbal ağaçlarının lehine yapılır ve bu fertlerin planlanan zamanda, dönüştürme için kritik bir aşama olan ve tohum kökenli fertler elde etmeyi sağlayacak olan doğal gençleştirmeyi mümkün kılacak miktarda tohum tutması amaçlanır.

Türkiye’nin birçok bölgesinde yoğun olarak yapılmakta olan koruya dönüştürme çalışmalarında belirtilen bu silvikültürel esaslar dikkate alınmaktadır. Bu bölgelerden biri olan Trakya Bölümü’nde koruya dönüştürülmesi planlanan ve halen dönüştürme süreci içerisinde olan önemli miktarda meşe meşceresi bulunmaktadır. Bu meşcerelerde belirlenen esaslara göre hareket eden uygulamacıların Orman Genel Müdürlüğü (OGM) yapmış olduğu silvikültürel müdahalelerin şiddeti, koruya dönüştürme çalışmalarının başarısı için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Yıldız Dağlarında bulunan, geçmişte baltalık olarak işletilmiş ve şu an koruya tahvil işletme sınıfında yer alan sapsız meşe (*Quercus petraea*) meşcerelerinden alınan örnek alan verilerinden yararlanılarak, meşcerelerin aktüel durumlarının belirlenmesi ve saptanan aktüel kuruluş yapısının aynı yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesine sahip optimal kuruluş verileriyle (Şahin, 2020) karşılaştırılması amaçlanmıştır.

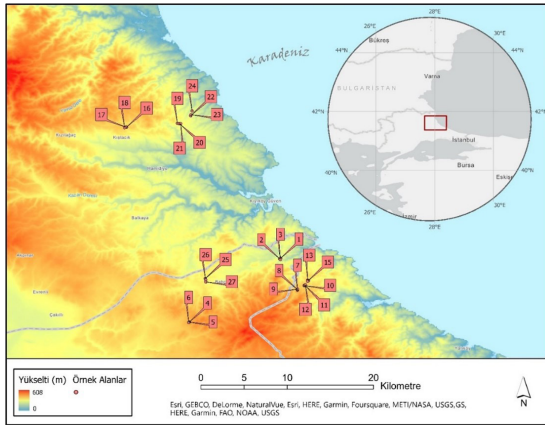
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışma alanı, batıda Bulgaristan’dan başlayıp doğuda İstanbul’a kadar uzanan Yıldız Dağlarının güneydoğusunda bulunmaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı, en yüksek noktası 1035 m olan (Özhatay ve ark., 2013) Yıldız Dağlarının daha düşük rakıma sahip bir bölgesindedir. Bölgede, Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre C olarak adlandırılmış kışları ılıman nemli orta enlem iklim tipi hakimdir (Öztürk ve ark., 2017). Çalışma alanı, 4 farklı alt iklim tipine sahip bu iklim tipinin Csb olarak adlandırılmış yazları ılık iklim tipine sahiptir. Kış mevsiminde, batıdan gelen serin ve yağışlı

hava kütesinden etkilenmektedir. Ortalama 618 mm yağış almaktadır ve en yüksek yağış aralık ayında düşmektedir. Temmuz ve ağustos ayları ise en kurak aylardır (Öztürk ve ark., 2017).

Karadeniz'e paralel olarak uzanan bu bölgede yapraklı türlerden meşeler (*Quercus* spp.) başta olmak üzere kayın (*Fagus* spp.), gürgen (*Carpinus* spp.), dişbudak (*Fraxinus* spp.), akçaağaç (*Acer* spp.), karaağaç (*Ulmus* spp.), kızılbaş (*Alnus* sp.) ve ıhlamur (*Tilia* spp.); iğne yapraklı türlerden ise karaçam (*Pinus nigra* Arn.), fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ve Türkiye'de doğal yayılışı bulunmayan ama dikimle getirilen sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) gibi türler bulunmaktadır. Bu orman ağaçlarının saf meşcerelerine ve birbirileri ile yapmış oldukları karışık meşcerelere rastlamak mümkündür. Saf meşcerelere diğer bazı türlerin serpili olarak bulunduğu meşe meşcereleri, karışık meşcerelere ise kayın, meşe ve gürgenin oluşturduğu karışık meşcereler örnek verilebilir.



Şekil 1. Çalışma alanı ve örnek sahaların dağılımı  
Figure 1. Study area and distribution of sample plots

Bu çalışmada *baltalık* işletme sınıfından *koruya tahvil* işletme sınıfına aktarılmış aynı yaşlı ve saf sapsız meşe meşcereleri içerisinde örnek alanlar alınmıştır. Bu meşcereler, içerisinde çok az sayıda tohum kökenli fertlerin bulunduğu sürgün kökenli meşcerelerdir. Koruya dönüştürme sürecinde olan bu meşcereler en az bir bakım müdahalesi görmüştür.

## 2.2. Yöntem

Bilinçli örnekleme yöntemiyle 27 adet geçici örnek alan alınmıştır. Örnek alanlar daire şeklinde ve 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde seçilmiştir. Meşcere göğüs yüzeylerini ve meşcere orta çaplarını bulmak amacıyla her bir örnek alanda, göğüs çapı 4 cm veya üzeri olan tüm sapsız meşe fertlerinin göğüs çapı bir mekanik kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Ör-

nek alanlarda serpili bulunan kayın (*Fagus orientalis* L.), gürgen (*Carpinus betulus* L.), Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) gibi türler de dikkate alınmış ve ölçümlere konu edilmiştir.

Meşcerelerin yaşını belirlemek amacıyla 1898 yılından beri ormancılıkta kullanılan bir yöntem olan gövde analizi yönteminden (Mlodziansky (1988)'ye atfen, Dyer ve Bailey, 1987) faydalanılmıştır. Her bir örnek alandan 1 adet olmak üzere toplamda 27 adet ağaç seçilmiştir. Bu seçimde, Prodan tarafından geliştirilen 6 ağaç yöntemi (Prodan (1968)'a atfen, Zobeiry, 1978) uygulanmıştır. Öncelikle meşcereyi temsil edebilecek çapta ve boyda bir konu ağaç ve bu konu ağaca en yakın 6 ağaç, konu ağaç merkezde kalacak şekilde belirlenmiştir. Belirlenen bu 7 ağacın göğüs çapları (cm) ölçülerek ortalaması alınmıştır. Belirlenen bu ortalama değere eşit ya da çok yakın bir göğüs çapı değerine sahip bir ağaç belirlenmiştir.

Bu yöntemle belirlenen ağaçlar kesilmiş ve 0,30 m'den kesitler alınmıştır. Yaklaşık 3-4 cm kalınlığında olan bu kesitler, pürüzsüz bir yüzey oluşturmak amacıyla zımparalandıktan sonra Epson Expression 11000XL tarayıcısı ile taranmıştır. Elde edilen .tif uzantılı resimler, WinDendro (Regent Instruments Canada Inc., 2014) yazılımına aktarılıp; yıllık halka sayısı ölçülmüştür. Yaş değerleri, sürgün kökenli bir sapsız meşe ferdinin 30 cm boya 1 yılda ulaştığı varsayılarak 0,30 kesitinde bulunan halka sayısına 1 yıl eklenerek bulunmuştur. Kesilen bu ağaçların boyları (m), meşcere orta boy ( $h_g$ ) değerleri olarak kullanılmıştır. Meşcere üst boyu ise müdahale görmüş meşcereler için oluşturulmuş meşcere üst boy ( $h_u$ ) ve orta boy ( $h_g$ ) ilişkisini ortaya koyan regresyon denklemi (1) ile bulunmuştur (Şahin, 2020).

$$h_u = 4.137 + (0.583 h_g) + (0.014 h_g^2) \quad (1)$$

Bonitet değerleri, yaş ve üst boy değerleri kullanılarak bulunmuştur. Bunun için Şahin (2020) tarafından hazırlanan sapsız meşe bonitet tablosunda, belirlenen yaş ve üst boy değerlerine karşılık gelen bonitet değerleri kullanılmıştır. Meşcere orta çapı olarak, aritmetik orta çap ( $\bar{d}$ ) kullanılmıştır. Meşcere orta çapı, formülde (2) görüldüğü gibi (Fırat, 1973), örnek alandaki tüm ağaçların göğüs yüzeyi çaplarının toplamının ( $\sum d_i$ ) tüm ağaçların sayısına ( $N$ ) bölünmesi ile bulunmuştur.

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N} \quad (2)$$

Bulunan bu orta çap değeri kullanılarak daire yüzeyi ( $\pi r^2$ ) hesaplanmıştır. Bu yüzey (m<sup>2</sup>), örnek alandaki meşcere orta ağacının göğüs yüzeyini temsil etmektedir. Kalıpsız (1988)'in belirttiği formülden (3) yola çıkarak; bu göğüs yüzeyi değerinin, örnek

alandaki ağaç sayısının hektara oranlanmasıyla bulunan hektardaki ağaç sayısı ile çarpılmasıyla da meşcere göğüs yüzeyi ( $G$ ) bulunmuştur

$$G = \sum \frac{\pi}{4} (d_{1.30})^2 \quad (3)$$

Son olarak, Kalıpsız (1988)'in belirttiği gibi (4), saptanan bu göğüs yüzeyi değerinin ( $G_{meşcere}$ ) sapsız meşe hasılat tablosundaki aynı bonitet sınıfı ve aynı yaş için gösterilen göğüs yüzeyi değerine ( $G_{tablo}$ ) oranlanmasıyla meşcere sıklığı ( $S$ ) bulunmuştur

$$S = \frac{G_{meşcere}}{G_{tablo}} \quad (4)$$

Bulunan tüm bu aktüel meşcere parametreleri, sapsız meşe için hazırlanmış hasılat tablosundaki (Şahin, 2020) aynı yaş, sıklık ve bonitet değerlerine sahip optimal meşcere kuruluşlarıyla karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değerlerinin en az, en fazla ve ortalama değerleri

Table 1. Minimum, maximum and average values of basal area, the number of trees per hectare and arithmetic mean diameter of sample plots

Parametreler	Birim	N	En az	En fazla	Ortalama	Standart sapma
Yaş	yıl	27	26	40	33,9	3,8
Meşcere göğüs yüzeyi	m <sup>2</sup> /ha	27	11,69	27,14	19,26	4,72
Ağaç sayısı	adet/ha	27	1075	3525	2046	722
Meşcere orta çapı	cm	27	8,7	14,6	11,2	1,6

Tablo 2'deki örnek alanlar hasılat tablosunun yapımında dikkate alınan yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi parametrelerine göre oluşturulmuştur. Örnek alanların gruplandırılması, hektardaki aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı değerlerinin optimal değerlerden düşük ya da fazla olma durumu dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı ölçütleri esas alınarak her yaş ve bonitet sınıfındaki meşcereden en az üç geçici örnek alanın olması durumunda, örnek alanların aktüel verileri ile optimal verileri bonitet ve sıklık derecelerine göre istatistiki olarak ikili varyans analizi ile test edilecekti. Ancak bu koşul sağlanmadığı için 27 örnek alan bir bütün olarak ele alınmış ve aktüel meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çap değişkenlerinin ortalama değerleri, hasılat tablosunda bonitet sınıfı ve sıklık derecesinin karşılık geldiği tablo ve optimal değerleri ile bağımlı örneklem t testi analizine konu edilmiştir. Bu çalışmada meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değişkenleri için iki farklı durumda gözlemlenen (aktüel ve hasılat tablosu verileri) değerleri karşılaştıran bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen aktüel değerler, arazide yapılan ölçümler veya yapılan hesaplamalar sonucu; tablo ve optimal değerleri ise sapsız meşenin hasılat tablosundan (Şahin, 2020) elde edilmiştir. *Tablo* sütunlarında yer alan değerler örnek alanların yaş, bonitet sınıfı ve aktüel sıklığa karşılık gelen hasılat tablo değerlerini ifade etmektedir. *Optimal* değerler ise yaşa bağlı olarak, örnek alanların bonitet sınıflarının, 1,1 sıklık derecesine (SD: 1,1) göre hasılat tablosunda karşılık geldiği değerleri belirtmektedir. Sıklık derecesi (SD: 1,1), optimal sıklık yani meşcerelerin sahip olması istenen sıklığı olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada veri toplanılan 27 geçici örnek alanına ait bazı parametrelerin en az, en fazla ve ortalama değerleri aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tüm geçici örnek alanlardan elde edilen aktüel veriler, hasılat tablosunda karşılık gelen tablo (örnek alanın karşılığı olan bonitet ve sıklığa sahip tablo değerleri) ve optimal (*SD: 1,1*) değerleriyle bağımlı örneklem t-testi kullanılarak ilişkiye getirilmiştir. Meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapına ait gözlemlenen değerlerinin ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı ve önemli bir farkın bulunup bulunmadığı ortaya konulmuştur. Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre bu üç değişkenin aktüel ile tablo ve optimal verilerine ait ortalamaların bir kısmı birbirinden farklılık gösterip, ( $p$  (*Sig.*)=0,000<0,05) ortalamalar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Genel olarak ele alındığında  $\alpha=0,05$  anlamlılık düzeyinde aktüel değerler ile hasılat tablosunun optimal değerleri arasında korelasyon düzeyinin orta derecede olduğu ve anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılabılır (Tablo 3).

Bazı meşcerelerde değişkenlere ait aktüel değerlerin, sapsız meşenin hasılat tablosunda bulunan

Tablo 2. Sıklık derecesine göre aktüel ve optimal meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapları  
Table 2. Actual and optimal basal area, the number of trees per hectare, and arithmetic mean diameter according to stand density

Grup No	Örnek alan No Yaş	Bonitet sınıfı	Sıklık derecesi	Sıklık derecesine göre										
				Meşcere göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )			Ağaç sayısı (adet ha <sup>-1</sup> )			Meşcere orta çapı (cm)				
				Hasılat tablosu			Hasılat tablosu			Hasılat tablosu				
				Aktüel	Tablo	Optimal	Aktüel	Tablo	Optimal	Aktüel	Tablo	Optimal		
I	1	26	I	0,9	16,22	14,53	17,68	2150	2319	2848	9,8	9,3	8,7	
	7	38	III	0,7	16,08	13,82	21,52	1075	1309	2081	13,8	12,7	11,2	
	9	39	III	0,7	15,90	14,03	21,84	1275	1266	2013	12,6	13,0	11,5	
	10	37	II	0,9	18,47	17,64	21,47	1350	1520	1867	13,2	12,6	11,9	
	11	37	II	0,9	20,09	17,64	21,47	1200	1520	1867	14,6	12,6	11,9	
	12	37	III	0,9	18,88	17,41	21,18	1300	1755	2156	13,6	11,6	10,9	
	13	35	III	0,9	18,66	16,85	20,51	2000	1895	2327	10,9	10,9	10,3	
	16	37	III	0,8	17,73	15,51	21,18	1800	1555	2156	11,2	11,9	10,9	
	19	31	IV	0,6	11,74	10,39	18,81	1975	1733	3226	8,7	9,6	7,8	
	20	28	II	0,7	11,98	11,73	18,25	1525	1806	2871	10,0	10,1	8,8	
II	21	28	I	0,7	13,12	11,86	18,46	1575	1564	2486	10,3	10,9	9,6	
	23	34	III	0,6	12,77	11,14	20,17	1475	1303	2426	10,5	11,9	10,0	
	24	34	III	0,6	11,69	11,14	20,17	1350	1303	2426	10,5	11,9	10,0	
	2	33	II	1,4	27,14	25,43	20,09	2400	2811	2196	12,0	9,9	10,6	
	3	30	I	1,3	24,07	22,64	19,22	2400	2622	2209	11,3	9,8	10,3	
	5	37	IV	1,3	26,83	24,56	20,85	2875	2955	2490	10,9	9,2	9,7	
	26	30	II	1,3	24,14	22,38	19,00	3200	3028	2551	9,8	9,0	9,5	
	27	29	II	1,2	21,50	20,29	18,63	2850	2953	2701	9,8	8,9	9,1	
	III	4	40	IV	1,2	26,46	23,76	21,82	3175	2462	2252	10,3	10,3	10,6
		6	30	II	1,1	20,95	19,00	19,00	3525	2551	2551	8,7	9,5	9,5
IV	8	37	III	1,1	22,57	21,18	21,18	1425	2156	2156	14,2	10,9	10,9	
	15	34	III	1,3	26,16	23,75	20,17	2275	2879	2426	12,1	9,4	10,0	
	17	36	II	1,0	21,63	19,25	21,13	1850	1757	1937	12,2	11,9	11,6	
V	14	35	III	0,9	18,18	16,85	20,51	2225	1895	2327	10,2	10,9	10,3	
	18	37	II	0,8	17,40	15,72	21,47	1675	1347	1867	11,5	12,9	11,9	
	22	35	II	0,9	18,63	17,08	20,79	1925	1640	2015	11,1	11,9	11,3	
VI	25	31	III	1,1	21,15	19,11	19,11	3400	2794	2794	8,9	8,9	8,9	

\*Tablo değerleri aktüel sıklık, optimal değerler ise sıklık derecesi (SD: 1,1) esas alınarak hasılat tablosundan elde edilmiştir.

aynı yaş, bonitet ve sıklık derecesindeki optimal meşcere parametrelerinden düşük ve bazı meşcereelerde ise daha yüksek olduğu Tablo 2'de görülmektedir. İstatistik analiz sonuçları da bu durumu açıklamaktadır. Örneğin, bazı değişkenler açısından aktüel meşcere göğüs yüzeyi ile tablo verisinin ortalama değerleri arasında anlamlı ve önemli fark bulunurken ( $p$  (Sig.)=0,000<0,05), aynı şekilde aktüel meşcere göğüs yüzeyi ile optimal verinin ortalama değerleri arasında anlamlı ve önemli fark ( $p$  (Sig.)=0,298 >0,05) bulunamamıştır. Bu durumlar diğer değişkenler için de geçerli olduğundan, örnek alanlar meşcere göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve meşcere orta çapı değerlerine göre gruplandırılarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

Buna göre; elde edilen bu aktüel ve optimal değerler incelendiğinde; 1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 23 ve 24 numaralı örnek alanlarda (I. grup); aktüel meşcere göğüs yüzeyi ve hektardaki ağaç sayısı değerlerinin optimal değerlere göre daha düşük, meşcere orta çapı değerlerinin ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

2, 3, 5, 26 ve 27 numaralı örnek alanların (II. grup); aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çapı değerlerinin her üçü de optimal değerlerden daha yüksektir.

4. ve 6. örnek alanlar (III. grup); optimale göre daha yüksek göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerlerine sahipken, orta çap değerleri ise daha düşük

Tablo 3. İstatistik analiz sonuçları  
Table 3. Results of statistical analysis

Değişkenler		İstatistikler				Korelasyon		Farklar			Test sonucu		
		Ort.	N	SS	OSH	Kor.	P (Sig.)	Ort.	SS	OSH	t	df	P (Sig.2)
Meşcere göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Aktüel	19,26	27	4,724	,909	,994	,000	1,683	0,581	0,112	15,054	26	,000
	Tablo	17,58	27	4,426	,852								
	Aktüel	19,26	27	4,72	0,909	,208	,297	-0,946	4,627	0,891	-1,062	26	,298
	Optimal	20,21	27	1,23	0,24								
Ağaç sayısı (adet)	Aktüel	2046	27	722	139	,842	,000	20,444	389,553	74,970	0,273	26	,787
	Tablo	2026	27	607	117								
	Aktüel	2046	27	722	139	,428	,026	-295,259	653,250	125,718	-2,349	26	,027
	Optimal	2342	27	344	66								
Meşcere orta çapı (cm)	Aktüel	11,21	27	1,65	,317	,637	,000	0,381	1,310	0,252	1,513	26	,142
	Tablo	10,83	27	1,37	,264								
	Aktüel	11,21	27	1,65	,317	,791	,000	0,926	1,030	0,198	4,672	26	,000
	Optimal	10,29	27	1,09	,209								

Ort: Ortalama, N: Örneklem sayısı, SS: Standart sapma, OSH: Ortalamanın standart hatası, Kor: Korelasyon, P: P değeri, t: t değeri, df: Serbestlik derecesi

bulunmuştur.

8. 15. ve 17. örnek alanların (IV. grup) aktüel göğüs yüzeyi ve orta çap değeri daha yüksektir; ancak bu alanlar optimale göre daha az ağaç sayısına sahip alanlardır.

14, 18 ve 22 numaralı örnek alanların (V. grup) göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çap değerlerinin her üçü de optimale göre daha düşüktür.

25. örnek alanın ise göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerleri optimale göre daha yüksek, orta çap değeri ise optimale eşittir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Yapılan aralama müdahalelerinin şiddetli olmasına bağlı olarak hektardaki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerlerinin her ikisinin de optimale göre daha düşük olduğu I. gruptaki örnek alanlarda sıklık derecesi 1'in altına düşmüştür. Sıklığın düşmesiyle beraber mevcut ağaçlar su, besin elementleri ve ışık yönünden daha az sayıda ağaç ile rekabet ettiği ve bunun sonucu olarak optimalden daha fazla çap artımı yaptığı görülmektedir. Tablo 2'de görüldüğü gibi bu alanların meşcere orta çap değerleri optimalden yüksektir. Aynı durum V. grup için de geçerlidir; ancak bu alanlarda beklenen artım gerçekleşmemiş ve meşcere orta çap değerleri optimalden düşük kalmıştır.

Aktüel göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve orta çapı değerlerinin her üçünün de optimal değerlerden daha yüksek olduğu II. grupta sıklık dereceleri 1,2 ile 1,4 arasında değişmektedir. Yarı ışık ağacı olarak kabul edilen sapsız meşenin daha düzgün gövdeler oluşturmasını sağlamak için türün biyolojisi gereği

sıklık bakımlarında olduğu gibi aralama müdahalelerinde de tepelerin açık, gövdelerin ise kapalı olmasına dikkat edilmelidir. Ancak bu alanlarda hektardaki ağaç sayılarının optimale göre daha fazla olması (191-649 adet), yapılan bakım müdahalelerinin zayıf kaldığını göstermektedir.

III. grubun hektardaki ağaç sayısı, IV grubun ise meşcere orta çap değerleri optimale göre yüksek olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi değerlerinin optimale göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle III. grupta yer alan 4. ve 6. örnek alanlarda hektardaki ağaç sayısı değerlerinin optimalden sırasıyla 923 adet ve 974 adet daha fazla olması, bu alanlarda bir aralama müdahalesinin gerekli olduğunu göstermektedir. 25. örnek alanda ise meşceredeki fertler istenen çap artımını yapmış ve orta çap değeri optimal değere ulaşmıştır. Ancak aktüel göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı değerleri göz önüne alındığında, bir bakım müdahalesinin daha yapılabileceği görülmektedir.

Başlangıçtaki aktüel meşcere orta çapı değerinin daha düşük olduğu bazı meşcerelerde ise yapılmış olan aralama müdahaleleri ile hektardaki ağaç sayısının azaltılması sonucunda bu aktüel değer, alanın bonitetine de bağlı olarak, yıllar içerisinde optimale ulaşmış ve daha fazla bir değere kadar artmıştır. Diğer taraftan bazı meşcerelerde yapılan aralama müdahalelerinin kalın çaplı fertler üzerine yoğunlaşması, meşcere orta çap değerlerinin optimalden daha düşük olmasına sebep olmuştur.

Koru ormanlarına dönüştürülmesi planlanan meşcerelerde ilk etapta uygulanacak silvikültürel müdahaleler, meşceredeki fertlerin boyu dikkate alınarak belirlenmiştir (OGM, 2014). Fertlerin 1,5

m boya ulaşıncaya kadarki süreç içerisinde, menfi seleksiyon ile istenmeyen sürgün veya fertler alandan çıkarılmakta ve karışıma giren diğer türler muhafaza edilmektedir. Mevcut duruma göre sağlıklı meşe fertlerinin sayısı da azaltılabilmektedir. Fertler 1,5 m ile 5 m arasında bir boya ulaştığında ise benzer bir şekilde gene istenmeyen formda gelişim göstermiş fertler uzaklaştırılmaktadır. Aynı zamanda galip tabakadaki fertlerin sayısı da bu fertlerin tepe yapılarının gelişmesiyle birlikte azaltılmaktadır. Meşcerede tutulan fertler 5 m'ye ulaştıktan sonra ise istikbal ağacı yani ileriki yıllarda gençleştirme için kullanılacak tohum ağaçlarının seçimi yapılır ve yapılacak müdahaleler bu fertlerin lehine olmaktadır.

Bu çalışmada ele alınan, gençlik ve sıklık bakımlarını görmüş ve gençleştirme çağına kadar aralama müdahaleleri görecek olan sırkılık ve direklik çağına ulaşmış bu gibi meşcerelerde, bundan sonra yapılacak silvikültürel müdahalelere rehber olabilecek nitelikte ve sadece fertlerin boyunu dikkate almayan daha detaylı ve sistematik çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca sabit deneme alanlarının oluşturulması ve bu alanlarda yapılan periyodik ölçümler ile, yapılacak silvikültürel uygulamaların etkilerinin uzun süreli olarak takip edilmesi sağlanabilir. Böylelikle ormanların en verimli şekilde yönetilebileceği stratejiler belirlenebilir.

### Teşekkür

Bu araştırma, Orman Genel Müdürlüğü, Marmara Ormanlılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

Bu araştırma, Marmara Ormanlılık Araştırma Enstitüsü'nce 10-12 Mayıs 2022 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen Uluslararası 2. Meşe alıştayında sunulmuş, başka bir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere sunulmamıştır.

Kaynaklar kısmında belirtilen Osmanlı arşiv belgesinin okunmasını sağlayan Orman Yüksek Mühendisi Erhan Kılıç'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

BOA. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı, Osmanlı Arşivi: Bab-ı Asafı Divan-ı Hümayun Sicilleri Mühimme Defterleri [A.DVNS.MHM.d], No. 28, 692).

Buckley, P. 2020. Coppice restoration and conservation: a European perspective. *Journal of Forest Research*, 25(3): 125-133.

Dyer, M. E., Bailey, R. L. 1987. A test of six methods for estimating true heights from stem analysis data. *Forest Science*, 33(1): 3-13.

Fırat, F. 1973. Dendrometri. İ Yayın No: 1800, Orman Fakültesi Yayın No: 193, İstanbul.

Johnson, P. S., Shifley, S. R., Rogers, R., Dey, D. C., Kabrick, J. M. 2019. The Ecology and Silviculture of Oaks. CABI, Wallingford & Boston.

Kalıpsız, A. 1988. Orman Hasılat Bilgisi. İ Yayın No: 4060, Orman Fakültesi Yayın No: 448. ISBN 975-404-484-8, İstanbul.

Kirby, K. J., Buckley, G. P., Mills, J. 2017. Biodiversity implications of coppice decline, transformations to high forest and coppice restoration in British woodland. *Folia Geobotanica*, 52(1): 5-13.

Odabaşı, T. 1976. Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları zerine Araştırmalar. İ Yayın No: 2079, Orman Fakültesi Yayın No: 218, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

OGM, 2005. Orman Genel Müdürlüğü ([ogm.gov.tr](http://ogm.gov.tr)). Baltalık Ormanlarının Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015). <https://www.ogm.gov.tr/e-kutuphanesi/Pages/yayinlar.aspx> (Ziyaret tarihi: 16.04.2023).

OGM, 2014. Orman Genel Müdürlüğü ([ogm.gov.tr](http://ogm.gov.tr)). Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları. Tebliğ No: 298. Ocak 2014. Ankara.

Ozhatay, N., Akalin, E., Guler, N., Ersoy, H., Yesil, Y., Demirci, S. 2013. Floristic richness and conservation priority sites in the northwest of European Turkey: Mt Yıldız-Kırklareli. *Phytologia Balcanica*, 19(1): 77-88.

ztrk, M. Z., etinkaya, G., Aydın, S. 2017. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'nin iklim tipleri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi* 35: 17-27.

Regent Instruments Canada Inc. 2014. WinDendro: an image analysis system for tree-rings analysis [https://regentinstruments.com/assets/windendro\\_about.html](https://regentinstruments.com/assets/windendro_about.html) (Ziyaret tarihi: 16.04.2023).

Stein, W. E., Christopher M. B., Jennifer L. M., Linda V. H., Frank M., Charles V. S., Ed Landing et al. 2020. Mid-Devonian Archaeopteris roots signal revolutionary change in earliest fossil forests. *Current Biology*, 30(3): 421-431.

şahin, A. 2020. Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Yılmaz, H. 2014. *Quercus* L. (Meşeler), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve alıları, (Ed., Akkemik, .), Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s:673-702.

Zobeiry, M. 1978. Tree sampling in natural forests of northern Iran. *The Forestry Chronicle*, 54(3): 171-172.