T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEŞCERE KENARININ DOĞAL GENÇLİK ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Emre GENÇ

Danışman	**Dr. Öğr. Üyesi Osman TOPAÇOĞLU**
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU**
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. M. Nuri ÖNER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Emre GENÇ tarafından hazırlanan " **Meşcere Kenarının Doğal Gençlik Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması** " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği / oy çokluğu** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Osman TOPAÇOĞLU Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. M. Nuri ÖNER Çankırı Karatekin Üniversitesi	.....

26/06/2018

Enstitü Müdür V. Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ .....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Emre GENÇ



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MEŞCERE KENARININ DOĞAL GENÇLİK ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Emre GENÇ
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Osman TOPAÇOĞLU

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ülkemizin ekonomik ve ekolojik açıdan önemli en fazla yayılış yapan yapraklı ve ibreli türlerindendir. Bu türlerin devamlılığın sağlıklı bir şekilde sağlanması, kayın ve sarıçam orman alanlarımızın başarılı bir şekilde gençleştirilmesiyle mümkündür. Meşcere içerisine giren ışık miktarı her iki türün de gençleştirilmesi için önem arz etmektedir. Meşcere kenarları meşcere içindeki mikro iklim koşullarını etkilemektedir. Dolayısıyla, meşcere kenarlarının her iki türün büyüme ve gelişme üzerine etkilerinin belirlenmesi bu ağaç türlerinden oluşan meşcerelerin daha sağlıklı gençleştirilmesi ve dış etkenlere karşı dayanıklılığı için önemlidir. Ülkemizde meşcere kenarının gençlik üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu yüksek lisans çalışmasında, silvikültürel müdahaler sonucu oluşan ya da doğal yollarla oluşmuş meşcere kenarlarının bitişik doğu kayını-sarıçam karışık meşcerelerindeki gençliğin boy ve kök-boğazı-çapı büyümesine ve fidan kalitesine olan etkisi araştırılmıştır. Ayrıca meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe, göğüs yüzeyi alanı ve yeşil dal yüksekliğinin doğu kayını-sarıçam gençliğinin boy ve kök-boğazı-çapı büyümesine ve fidan kalitesine olan etkisi de değerlendirilmiştir. Bu çalışma, Kastamonu İli Araç İlçesine bağlı İğdir bucağında Samatlar Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Seçilen kayın-sarıçam meşceresinde, meşcere kenarı boyunca 50 metre uzunluğunda 24 adet deneme şeridi belirlenmiş ve ölçümler bu şeritler içerisinde gerçekleştirilmiştir. Meşcere kenarından uzaklık ile kayın ve sarıçam gençliğinin boy büyümesi arasında istatiksel bir ilişki saptanmıştır ($p=0.0347$ ve $p=0.0329$). Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı arasında herhangi bir ilişki tespit edilmezken ($p=0.99$), sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı meşcere kenarından uzaklıktan etkilenmiştir ($p=0.0135$). Meşcere göğüs yüzeyi alanı kayın gençliğinin boy büyümesi üzerinde etkiliyken ($p=0.00787$), sarıçam gençliğinin boy büyümesi üzerinde istatiksel bir ilişki tespit edilmemiştir ($p=0.0691$). Bu çalışmada elde edilen bulgular, meşcere kenar etkisinin doğu kayını ve sarıçam gençlikleri üzerindeki etkisi göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kayın, meşcere kenar etkisi, sarıçam

2018, 35 sayfa
Bilim Kodu: 1205

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF FOREST EDGES ON NATURAL SEEDLINGS

Emre GENÇ
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Dr. Osman TOPAÇOĞLU

Oriental beech and Scots pine are economically and ecologically important deciduous and conifer tree species with wide distribution areas in Turkey. The sustainability of these forests is possible with the successful regeneration of these tree species. The transmitted light through canopy is vital for the regeneration of these tree species. Forest edges influence micro-climatic conditions and available light in forest stands. Therefore, determination of the effects of forest edges on the growth and survival of Oriental beech and Scots pine is essential for the successful regeneration of these stands. Studies regarding the impacts of forest edges on regeneration is limited in our country. In this master study, the influences of forest edges created naturally of artificially on the height, root-collar diameter growth and seedling quality of Oriental beech and Scots pine in an adjacent stand were observed. In addition, effects of stand basal area and height to forest canopy when moving from the edge to interior on the height, root-collar diameter growth and seedling quality were monitored. The study was conducted within Samatlar Forest Planning Directorate located in Araç region, Kastamonu city. In the selected Oriental beech-Scots pine stand, 24 lane with 50 m were installed, and all the measurements were taken within these lanes. There were statistically significant relationships between the distance from the forest edge and the height growth of Oriental beech and Scots pine seedlings ((p=0.0347 and p=0.0329, respectively). There was not any statistically significant relationships between the distance from the forest edge and root-collar diameter growth of Oriental beech seedlings (p=099), but, root-collar diameter growth of Scots pine seedlings were affected by the distance from the forest edges (p=0.0135). Stand basal area had significant influence on the height growth of Oriental beech seedlings (p=0.00787), however, there was no statistically significant relationship between the stand basal area and height growth of Scots pine seedlings (p=0.0691). The initial results obtained in this study point out the importance of forest edges on the regeneration of Oriental beech and Scots pine seedlings.

Key Words: Scots pine, Oriental beech, forest edge effect

2018, 35 pages
Science Code: 1205

TEŞEKKÜR

"Meşcere Kenarının Doğal Gençlik Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması " adlı bu çalışma Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle konu seçiminden çalışmanın son aşamasına kadar, ilgili ve yol gösterici tutumuyla çalışmalarımı destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Osman TOPAÇOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın hazırlanmasında değerli katkılar sağlayan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KARA'ya çok teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince manevi destekleri ile sürekli yanımda olan eşim ve aileme şükranlarımı sunarım.

Emre GENÇ
Kastamonu, Haziran, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLOLAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1.Meşcere Kenar Etkisi	4
2.2. Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky)	7
2.3. Sarıçam (Pinus sylvestris L.)	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Çalışma Alanı	15
3.2. Deneme Alanı Dizaynı	16
3.3. Yapılan Ölçümler	17
3.4. İstatistiksel Analizler	18
4. BULGULAR	19
4.1. Deneme Şeritlerindeki Doğu Kayınına Ait Bulgular	20
4.2. Deneme Şeritlerindeki Sarıçama Ait Bulgular	23
5. TARTIŞMA	28
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	30
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	35

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ha	Hektar
m	Metre
mm	Milimetre
cm	Santimetre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Ehrke ve Rebmann (2012)'e göre ideal orman kenarı 4
Şekil 2.2. Meşcere kenarının yan ve üst profilden görünümü (Afl, 1994)..... 5
Şekil 2.3. Costa (2006)'ya göre farklı meşcere kenar yapıları..... 6
Şekil 2.4. Doğu kayını doğal yayılış alanı haritası (Euforgen, 2009)..... 8
Şekil 2.5. Sarıçam doğal yayılış alanı haritası (Euforgen, 2009)..... 10
Şekil 3.1. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'nün ve Aksudere Orman İşletme Şefliğini coğrafik konumu..... 15
Şekil 3.2. Deneme alanı ve şeritlerin dizayn edilmesi 17
Şekil 3.3. Fidan kalitesi sınıflandırılması..... 18

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. Deneme şeritlerine ait ortalama göğüs yüzeyi, ortalama yeşil dal yükseklikleri ve bakılar 19
Tablo 4.2. Deneme şeritlerindeki doğu kayını gençliklerine ait bilgiler..... 20
Tablo 4.3. Şerit bölümlerdeki doğu kayını gençliğine ait bilgiler 21
Tablo 4.4. Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu..... 21
Tablo 4.5. Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu..... 22
Tablo 4.6. Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kalitesi ilişkisini gösteren Anova tablosu 22
Tablo 4.7. Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisi 22
Tablo 4.8. Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi 23
Tablo 4.9. Meşcere yeşil dal yüksekliği ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisi..... 23
Tablo 4.10. Meşcere yeşil dal yüksekliği ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi 23
Tablo 4.11. Deneme şeritlerindeki sarıçam gençliklerine ait bilgiler 24
Tablo 4.12. Şerit bölümlerdeki sarıçam gençliğine ait bilgiler..... 25
Tablo 4.13. Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu..... 25
Tablo 4.14. Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesini gösteren Anova tablosu..... 25
Tablo 4.15. Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin kalitesi ilişkisini gösteren Anova tablosu 26
Tablo 4.16. Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu 26
Tablo 4.17. Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu 26
Tablo 4.18. Meşcere yeşil dal yüksekliği ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisi..... 27
Tablo 4.19. Meşcereyeşil dal yüksekliği ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi 27

1. GİRİŞ

Bir bölgedeki gen, tür ve ekosistem zenginliğini ifade eden biyoçeşitlilik, yeryüzünde sürdürülebilirlik için gerekli olan yaşam destek sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. Biyoçeşitlilik önemli bir zenginlik ve güç kaynağıdır. Türkiye, farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip olması, Asya ve Avrupa kıtalarının kesişme noktasında bulunması ve özellikle üç önemli fitocoğrafik bölgeyi barındırması nedeniyle özellikle bitki çeşitliliği bakımından dünyada çok önemli bir yere sahiptir. (Avcı, 2005).

Biyoçeşitliliğin korunması öncelikle ekosistemlerin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilirliliği için gereklidir. Biyoçeşitliliği gözeten günümüz dünya ormancılığında, sürdürülebilir ekosistem ve meşcere yönetim modellerinin de önemi giderek artmaktadır. Bu modellerin oluşturulmasında ekosistemlerin ve ormanları oluşturan meşcerelerin yapısal ve konumsal dinamiklerinin yanı sıra kompozisyon değişimlerinin belirlenmesi ve bu dinamiklerin birbirleriyle etkileşimleri sonucu meydana gelen değişimlerin açığa çıkartılması ve mutlaka yorumlanması gerekmektedir (Başkent, 1999).

Meşcere kenar etkisi, yapay olarak oluşturulan ya da doğal yollarla oluşmuş orman kenarlarına atıfta bulunur. Meşcere kenar etkisi, iki bitişik ekosistemler arasındaki etkileşimin, ani veya kademeli bir geçişle ayrılmasından kaynaklanmaktadır (Murcia, 1995). Meşcere kenar etkileri genellikle çevresel koşullar, bitki örtüsü yapısı ve kompozisyondaki değişikliklerden kaynaklanır (Santos vd., 2008). Meşcere kenar etkisi, ormanın kapalılığının insan faaliyeti veya doğal bir müdahale ile açıldığı ve bir kenar oluşturulduğu zaman meydana gelen biyolojik ve fiziksel özelliklerdeki değişimlerdir. Meşcere yaşlandıkça meşcere kenarı zamanla kaybolur. Meşcere kenarları, biyotik ve abiyotik durumdaki değişikliklere neden olarak bir orman parçasındaki organizmaları etkileyebilir (Murcia, 1995). Hava sıcaklığı, hava nemi, buhar basıncı açığı, toprak nemi ve ışık yoğunluğu gibi faktörler, orman kenarlarının dış ve iç kısımları arasında değişiklik göstermektedir (Lhotka ve Loewenstein, 2013).

Bu farklılıkların ilk 50 metreden sonra genellikle kaybolduğu tahmin edilmektedir (Murcia, 1995).

Meşcere kenarı sadece bir "sınırdan" ibaret değildir, aksine birçok şey ifade etmektedir. Meşcere kenarları, açık alan ile orman içi mikro iklim koşulları arasında bir tampon vazifesi görmektedir (Coch, 1995). Meşcere kenarı ile iç orman koşullarını karşılaştıran çalışmalar, meşcere kenarında daha fazla ışık yanında, artan ağaç büyümesi ve daha büyük alt bitki yoğunlukları olduğunu belirtmişlerdir (Lhotka ve Loewenstein, 2013). Meşcere kenarlarının neden olduğu fiziksel ortamdaki değişiklikler doğrudan ormanı etkileyebilir. Yapılan araştırmalar, meşcere kenar etkilerinin bitişik meşcere içine doğru en az 10–30 m uzanabileceğini göstermektedir (Hamberg vd., 2009). Meşcere kenarındaki çevresel ortamlar bitişik ormanlarda istenmeyen bitki türlerinin gelişmesine yol açabilirler, fakat iyileştirilmiş ağaç gelişimi ve gençliğin büyümesi yönünden de fayda sağlayabilir (Lhotka ve Loewenstein, 2013). Örneğin, bir meşcere kenarının oluşmasıyla, meşcere içine gelen ışığı artar ve bu da bitki büyümesini destekler. Bunun yanında, meşcere kenarının fiziksel ve kimyasal çevre üzerindeki etkileri, meşcere kenar yakınındaki ağaç türlerinin dağılımını da etkileyebilir. Bazı orman ağacı türleri meşcere kenarı veya kenar yakınında daha düşük yoğunluklar gösterirken, diğerleri ise daha yüksek yoğunluk gösterebilirler.

Doğu kayını ve Sarıçam ülkemizin en fazla yayılış yapan yapraklı ve ibreli türlerindendir. Bu türlerimiz, ayrıca ekonomik bakımdan değerli meşcereler kurmaktadır (Anonim, 2014). Meşcere kenar etkisinin tespit edilmesi özellikle siperaltı ve traşlama metodu gibi meşcere kenarı oluşturan silvikültürel metotların meşcere içerisinde bulunan gençliğin başarısına yardımcı olacaktır. Boşaltma kesimi veya traşlama sonrasında, meşcere kenarından komşu meşcere içine doğru sağlanacak ışık ile komşu meşcere içinde de gençlik elde edilebilir. Kenar etkisinin tespiti, grup metotlarının başarılı olmasında da yardımcı olacaktır (Lhotka ve Stringer 2013). Örneğin, bazı grup işletmeleri metotlarında oluşturulan grup siperleri altında öncelikle kayın gibi gençlikte yavaş büyüyen türler elde edilir ve belirli bir yaş ve boy üstünlüğü verilir, daha sonra kenar durumu ile meşe (*Quercus* sp.) gibi gençlikte ışık ihtiyacı daha yüksek olan türlerin gençliği elde edilir (Odabaşı vd.,

2004). Bu sebeple, siperaltı ve grup işletmeleri kullanarak yapılan gençleştirme çalışmalarında, kenar etkisi kavramının dikkate alınması gençleştirme başarısını etkileyecektir. Bu etkilerin belirlenmesi benzer silvikültürel metotların gelişmesine de katkıda bulunacaktır (Arseneault, 2011).

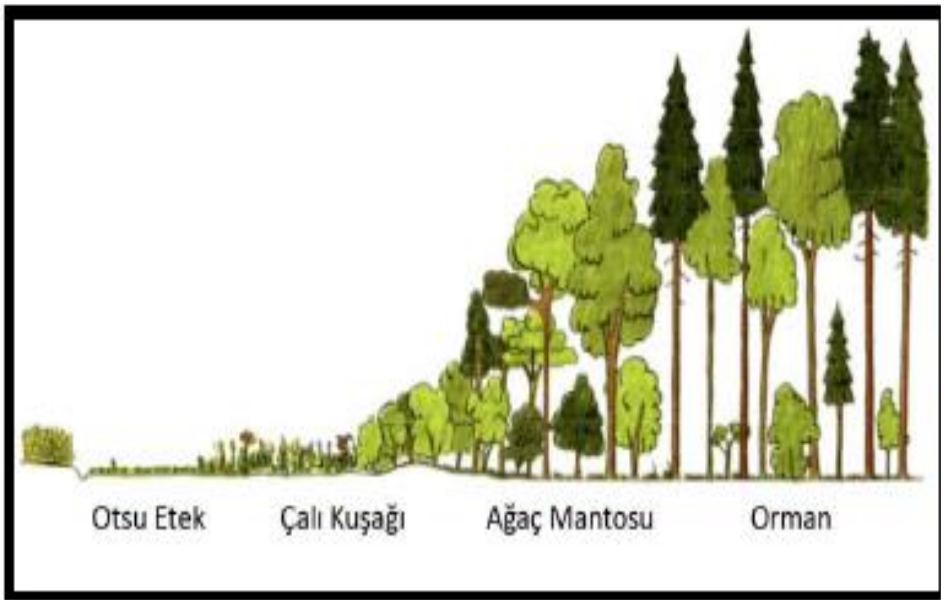
Meşcere kenarı ortamlarının kayın ve sarıçam rejenerasyonunu faydalı bir şekilde etkileyebileceği düşünülmektedir. Ülkemizde meşcere kenarının gençlik üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, silvikültürel müdahaleler sonucu oluşan ya da doğal yollarla oluşan meşcere kenarlarının bitişik doğu kayını-sarıçam karışık meşcerelerindeki gençliğin boy ve kök-boğazı-çapı büyümesine ve fidan kalitesine olan etkisini araştırmaktır. Kenar etkisinin meşcere kenarından meşcere içine doğru ne kadar mesafede etkili olduğunu gözlemek ayrıca amaçlanmaktadır. Bununla birlikte, meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe, göğüs yüzeyi alanı ve yeşil dal yüksekliğinin doğu kayını-sarıçam gençliğinin boy ve kök-boğazı-çapı büyümesine ve fidan kalitesine olan etkisi de gözlemlenmiştir. Doğu kayını-sarıçam gençliğinin boy ve kök-boğazı-çapı büyümesi ile bakı arasındaki karşılıklı ilişkiler de incelenmiştir.

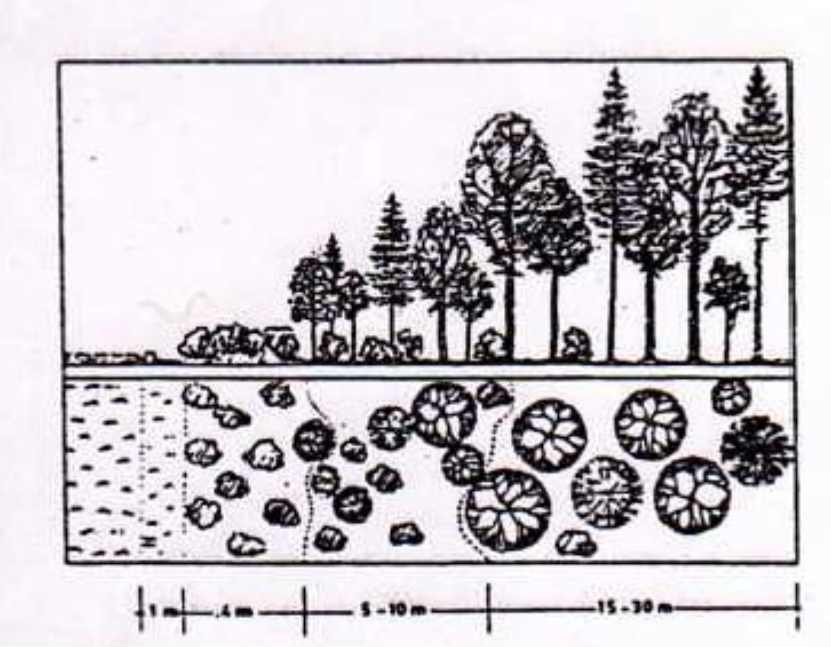
2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1.Meşcere Kenar Etkisi

Meşcere kenarları çok katlı bir yapı oluşturması durumunda birçok bitki ve yaban hayatı için de bir yaşam alanı sunmaktadır (Götz, 2007). Ehrke ve Rebmann (2012) meşcere kenarının otsu etek, çalı kuşağı ve bodur ağaç türlerinden ormana geçiş şeklinde tanımlamıştır (Şekil 2.1). Meister (2007) ise ideal bir meşcere kenarı için meşcere kenarında geniş bir çalı kuşağının, basamaklı bir yapı gösteren ağaç mantosunun, meşcere kenarında girintili çıkıntılı düzensiz bir yapının, meşcere kenarında doğal bitki türlerinin bulunması gerektiğini belirtmiştir. Meşcere kenarındaki komşu alanlarda tek tek ya da küçük küme halinde ağaçlar bulunsa da, genellikle büyük ölçüde ağaçsız alanlardan oluşmaktadır (Afl, 1994; Krüsi vd., 2010) (Şekil 2.2).

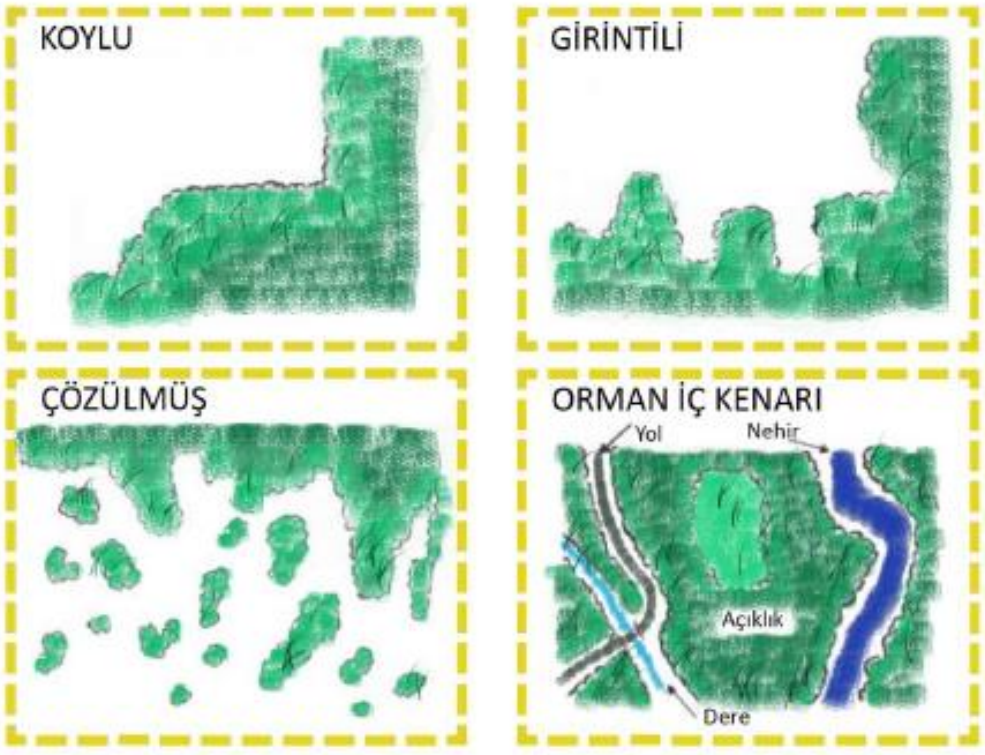


Şekil 2.1. Ehrke ve Rebmann (2012)'e göre ideal orman kenarı



Şekil 2.2. Meşcere kenarının yan ve üst profilden görünümü (Afl, 1994)

Meister'e (2007) göre meşcere kenarları orman yollarıyla oluşmuş kenarları, derelerin oluşturduğu kenarları, orman içi çayırlıkların oluşturduğu kenarları, kayalık gibi doğal açıklıkları, enerji nakil hatlarının oluşturduğu kenarları, gençleştirme alanlarının komşu meşcere ile oluşturdukları kenarları da kapsamaktadır. Yapıları bakımından farklı meşcere kenarı şekilleri ortaya çıkmıştır. Costa (2001)'e göre tipik olan 4 ana grup meşcere kenarı şekli olduğu belirtilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.3. Costa (2006)'ya göre farklı meşcere kenar yapıları

Bugüne kadar yapılmış çalışmalarda meşcere etkisinin birçok faydaları ortaya konmuştur. Tüfekçioğlu (2013) orman kenarları üzerine yaptığı çalışmada, orman kenarlarının temel faydalarını aşağıdaki başlıklar altında toplamıştır.

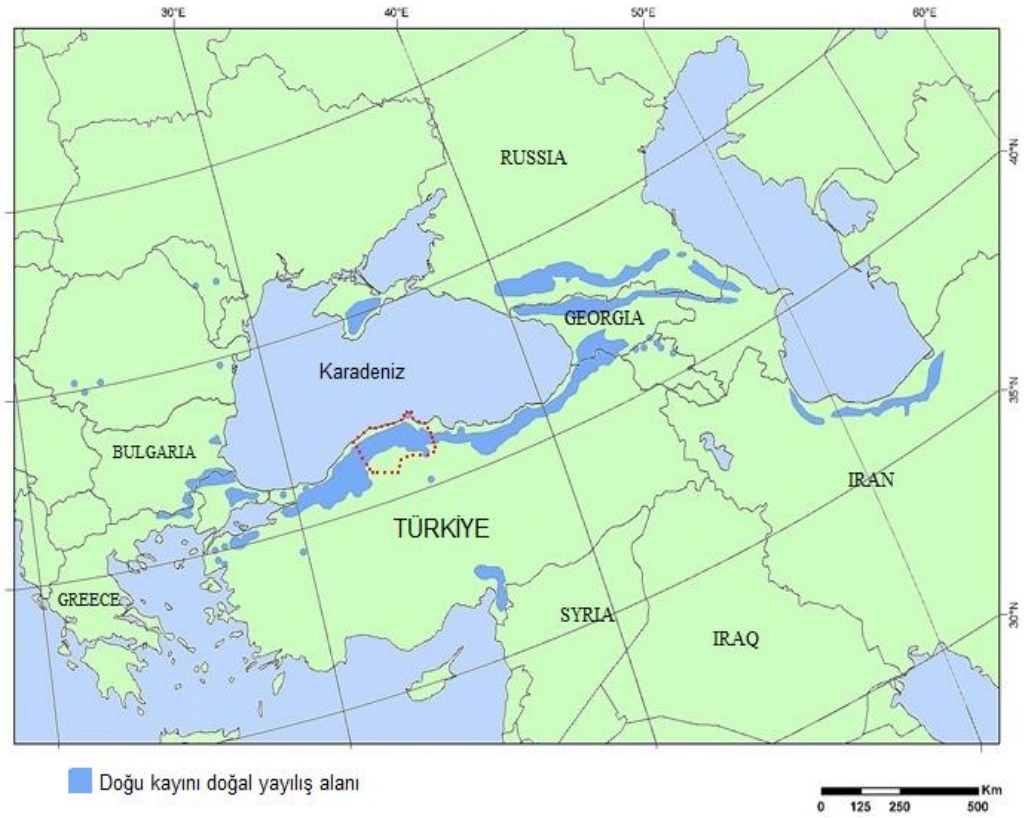
- Orman Kenarlarının Ormancılık Faaliyetlerine Sağladığı Faydalar
- Orman Kenarlarının Peyzaj ile Rekreasyon Etkisine Sağladığı Faydalar
- Orman Kenarlarının Tür Çeşitliliğine Sağladığı Faydalar
- Orman Kenarlarının Rüzgâr Zararına Sağladığı Faydalar
- Orman Kenarlarının Tarımsal Faaliyetlere Sağladığı Faydalar

Genel olarak, meşcere kenar etkileri komşu meşcerelerin rüzgâra karşı savunmasızlığını arttırabilir ve yerli olmayan türlerin istilasına sebep olabilir. Orman koşullarındaki veya kenarlarındaki değişikliklerin kombinasyonu, orman içi türleri için habitat alanını da azaltabilir (Burcsu, 2006).

2.2. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Türkiye'de yüksek kaliteli kereste ve zengin biyolojik çeşitliliği temsil eden asli ağaç türleri arasındadır (Atik, 2013). Güneydoğu Avrupa, Türkiye, Kuzey Kafkasya, Kuzey İran ve Suriye, deniz seviyesinden 2100 metreye kadar ulaşan doğu kayınının doğal yayılış alanı içerisindedirler (Papageorgiou, 2008) (Şekil 2.4.). Doğu kayını Türkiye'de saf ve karışık meşcereler kurabilir ve ülkede toplam ormanlık alanın %9' u olan yaklaşık 1.960.000 hektarlık alanı kapsamaktadır (Anonim, 2014). Bu ormanlar, insan etkileri ve tarih boyunca orman tahribatına rağmen doğal ve yarı doğal olarak yayılış göstermektedirler (Atici ve Çolak, 2008). Bazı bakir kayın ormanları da bölgede bulunmaktadır (Çolak vd., 2003). Doğu kayını Türkiye'nin kuzeyindeki yamaçlarda optimal büyüme koşullarını sergileyen gölgeye dayanıklı bir tür olarak bilinir (Ertekin vd., 2015).

Doğu kayını, Balkanlardan Trakya'ya oradan İstanbul'a ulaştıktan sonra, Kocaeli körfezi ve Kocaeli yarımadasına gelir, buradan da Doğu Karadeniz'e ve Kafkaslara ulaşarak, Kırım'a geçer (Atalay, 1994). Doğu kayınının yayılış yaptığı yükselti ise 250 ile 2100 m arasında değişmektedir (Anşin, 1994). Doğu kayını genellikle yağışın yıl içine dağılımının düzenli olduğu ve sıcaklığın çok yüksek olmadığı yetişme ortamlarını tercih etmektedir.



Şekil 2.4. Doğu kayını doğal yayılış alanı haritası (Euforgen, 2009)

Doğu kayını tipik bir gölge ağacı olmasına karşın, gençliğin ihtiyaç duyduğu ışık zamanında sağlanmalı (Genç, 2004), aksi takdirde gençlik tepesini yayarak azman bir duruma geçebilmektedir (Odabaşı vd., 2004). Her ne kadar iyi yetişme ortamlarında 25-30 yıl sipere dayanabilse bile, Doğu kayını gençliğinin gölgeye tahammül ettiği zaman 4-5 yıl olarak kabul edilmektedir. Doğu kayını türü dona karşı hassas bir tür olarak bilinir, kayın gençliği, özellikle de ilkbahar donlarından oldukça zarar görebilir (Genç, 2004; Ertekin vd., 2015). Doğu kayını türünün kök sistemi ise genellikle kalp kök şeklindedir.

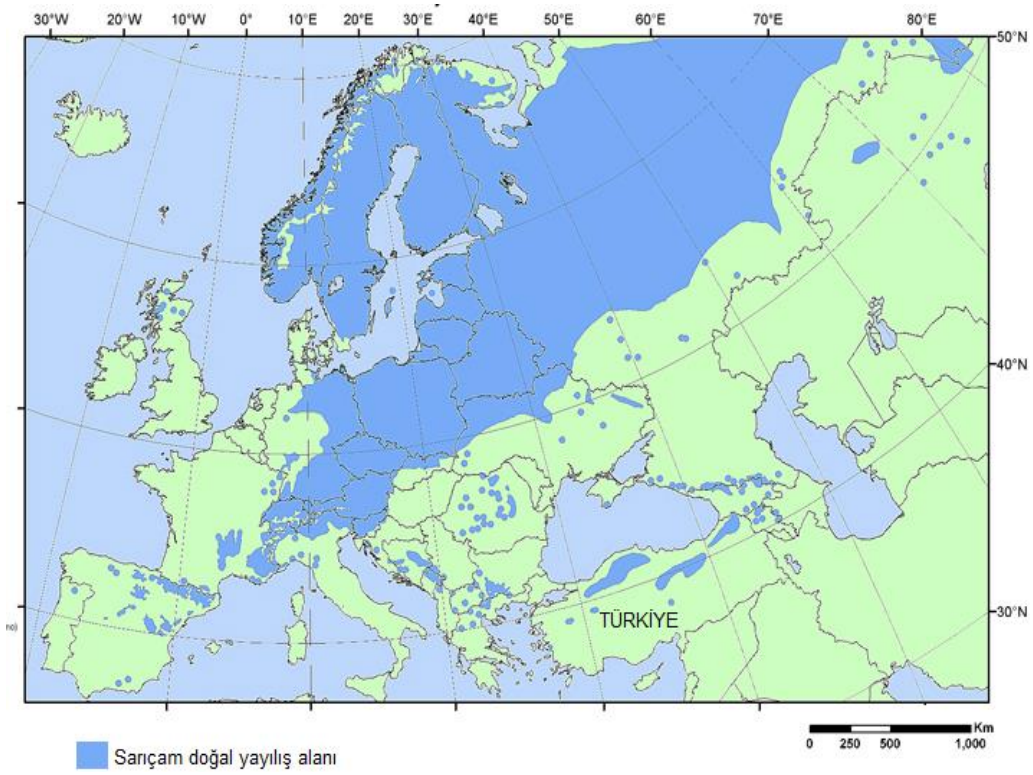
İklim isteği bakımından, Doğu kayınının nemli topraklar tercih ettiği ve hava nemi düşük olan alanlardan sakındığı bilinmektedir. Doğu kayınının doğal yayılış alanlarında yıllık ortalama yağış miktarının yaklaşık olarak 1200 mm civarında olduğu belirtilmiştir (Atici ve Çolak, 2008). Dolayısıyla, Doğu kayını doğal yayılış alanlarında kurak bir dönemin genellikle gerçekleşmediği gözlemlenmiştir.

Doğu kayınının yayılış yaptığı ana kayaçlar arasında mikaşist, gnays, kalker, kuvarsit, granodiorit, mam şistleri ve konglomera ve neojen formasyonları yer almaktadır (Atalay, 1994). Toprak türü bakımından ise kumlu-balçık, killi-balçık, balçık, balçıklı kil ile gevşek ve gözenekli, genellikle de orta derinlikte verimli topraklar Doğu kayını tarafından tercih edilmektedir (Genç, 2004; Atici ve Colak, 2008).

Doğu kayını yayılış alanlarındaki gençleştirme çalışmalarının en temel biyotik sorunlarından birinin diri örtü olduğu bilinmektedir (Genç, 2004; Odabaşı vd., 2004). Doğu kayını tepesini yayarak azman oluşturma özelliği olması sebebiyle, sık olarak yetiştirilmelidir. Sık olarak yetiştirilmesi durumunda düzgün, dolgun ve dalsız gövdeler yapabilmektedir. Doğu kayınında tohum dökümü genellikle Ekim ayında başlar ve Kasım ayı sonrasına kadar devam etmektedir (Anonim, 2014). Doğu kayınında bol tohum tutma tekerrürü ise 3-5 yılda bir olduğu gözlemlenmiştir (Genç, 2004).

2.3. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) yüksek kaliteli kerestesi ve ülkedeki geniş alan dağılımı nedeniyle Türk ormancılığında ekonomik açıdan en önemli ağaç türlerinden biridir (Boydak vd., 2011). Sarıçam, Türkiye'deki toplam ormanlık arazinin % 7'sine denk olan yaklaşık 1,5 milyon hektarlık alanı kapsamaktadır (Orman Genel Müdürlüğü, 2014). Sarıçamın ülkemizdeki doğal yayılış alanları, Kuzeyde Sinop (Ayancık), güneyde Kayseri (Pınarbaşı), doğuda Kars (Kağızman), batıda Bursa (Orhaneli) arasında kalmaktadır (Atalay, 1994) (Şekil 2.5.). Sarıçam ortalama 1000 - 2500 m rakımlar arasında bulunur (Anşin, 1994). Her ne kadar genellikle dağlık arazilerde karşımıza çıksa da, sarıçam ağaçlarına yüksek ovalarda ve dar vadi tabanlarında da rastlamak mümkündür (Atalay, 1994). Sarıçam bakı ve eğim konusunda da kanaatkâr bir tür olarak bilinmektedir (Çepel vd., 1977).



Şekil 2.5. Sarıçam doğal yayılış alanı haritası (Euforgen, 2009)

Sarıçam ağaç türü, sıcak yazlara ve soğuk kışlara dayanıklı olan ve ılıman iklimden kaçınan bir ağaç türüdür. Sarıçamın -60°C ile +40°C sıcaklıklara dayanabildiği ve ilkbahar donlarından etkilenmediği belirtilmiştir (Aksoy, 2001). Ülkemizde sarıçamın yetişme ortamlarında ortalama yıllık toplam yağışın yaklaşık olarak 500 ile 2500 mm arasında olduğu saptanmıştır (Atalay, 1994).

Sarıçam bir ışık ağacıdır (Çepel vd., 1997) ve ışıksızlığa tahammülü nispeten zayıf olduğu için sipere uzun yıllar dayanamaz (Anşin, 1994). Sarıçam gençliği yaklaşık olarak % 40-50 ışıkta alana gelebilmekte, normal gelişimini için ise %70 ışık entansitesinde gerçekleştirmektedir (Ansin, 1994).

Sarıçamlar ince tekstürlü veya sığ topraklarda kazık kök geliştiremedikleri için, kuvvetli silvikültürel müdahaleler yapılan alanlarda rüzgâr devriklerine ve kar devriklerine rastlanabilmektedir (Odabaşı vd., 2004). Sarıçamın yayılış yaptığı ana kayaçlar arasında konglomera, kireçli ve kireçsiz kum taşları, marnlar, kristalizekalkerler, andezitler, andezit lavları, volkanik tüfler, bazaltlar, volkan külleri, aglomeralar, dasit, porfirit, mikaşist, gnays, kristalin şistler, kuvarsit şistler,

ve flişler sayılmaktadır (Çepel vd., 1977). Toprak tekstürü olarak da, sarıçam havalanma kapasitesi yüksek kumlu olan veya kısmen taşlı toprakları tercih etmektedir (Atalay, 1994).

Sarıçam ormanlarının doğal gençleştirilmesi, silvikültürel uygulamalarda tavsiye edilmektedir. Sarıçam ormanlarının doğal gençleştirilmesi ile ilgili zorluklar nedeniyle (Hille ve Ouden, 2004), mevcut Sarıçam ormanlarının doğal gençleştirme başarısı oldukça önemlidir. Sarıçam, Türkiye genelinde plantasyonlarda en çok kullanılan ağaç türlerinden birisi olduğu için (Oner, 2003), fidanların erken büyüme ve hayatta kalma başarısı yapay gençleştirme faaliyetleri için hayati önem taşımaktadır. Güney bakılarda bulunan sarıçam meşcerelerinde çayır otlarının neden olduğu yabanlaşma, gençleştirme çalışmaları için problem teşkil etmektedirler (Odabaşı vd., 2004).

Sarıçam azman yapma özelliğine sahip bir tür olmasına karşın, düzgün, dolgun ve dalsız gövdeler de geliştirebilir (Anşin, 1994). Tohum dökümü yöreye göre değişmekle birlikte, şubat ortası ve haziran sonu arasında gerçekleşmektedir (Anşin, 1994). Tohum tutma yaşı 5 ile 8 arasında değişen sarıçamda, bol tohum yılı 3 ile 6 yıl arasında değişmekte, ülkemizde ise 2-3 yılda bir gerçekleşmektedir (Odabaşı vd., 2004). Sarıçam tohumunun yayılış mesafesinin ise 50 ile 100 m arasında gerçekleştiği belirlenmiştir (Anşin, 1994). Ülkemizde saf sarıçam meşcereleri yanında, sarıçamın Doğu ladini, Kafkas ve Uludağ göknarı, karaçam, Doğu kayını ve meşe türleri ile yaptığı karışımlar da mevcuttur (Mamıkoğlu, 2010).

Sarıçam meşcerelerinin başarılı bir şekilde kurulması için, çimlenme, fidan büyümesi ve ölüm oranını etkileyen faktörler iyi anlaşılmalıdır (Hille ve Ouden, 2004). Çevresel değişkenler arasındaki etkileşimler ormandaki fidanların büyümesini ve ölüm oranını etkilemektedir (Mason vd., 2004). Bu çevresel faktörler orman tepe yapısı tarafından etkilenmektedir. Bu sebeple, meşcere tepe yapısı, çevre ve fidanlar arasındaki karşılıklı ilişkiler hakkında elde edilecek bilgiler, fidanların belirli bir silvikültürel müdahaleye verdiği karşılığı belirlemeye yardımcı olacaktır.

Meşcere kenar etkisinin meşcere içerisindeki ağaç ve bitki türlerine olan etkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin, Panama'daki yağmur ormanlarında yapılan bir araştırmada kenarlara yakınlığın bir sonucu olarak bitki türü ve büyüme bakımından hiçbir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir (Williams-Linera, 1990).

Amerika'nın Kentucky eyaletinde gerçekleştirilen bir çalışmada, Lhotka ve Loewenstein (2013) orman kenarı oluşumunun ağaç ve fidan gelişmesi üzerindeki etkilerini, ayrıca gençleştirme sonuçlarını manipüle etmek için bir silvikültürel araç olarak meşcere kenar kullanımını araştırmıştır. Meşe (*Quercus spp.*) gençliği, meşcere kenarı kuruluşundan sonraki 9 yıl boyunca örneklenmiştir. Sonuç olarak, fidan boyunun meşcere kenarından 20 metreye kadar olan mesafe ile ters yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir; yani, ortalama fidan boyunun meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe azaldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, meşcere kenarının meşe gençleştirilmesinde yararlı ortamlar sağlamak için kullanılabileceğini göstermiştir (Lhotka ve Loewenstein, 2013).

Başka bir çalışmada, Meiners ve Martinkovic (2002), dikim ile kurulmuş bir kırmızı meşe (*Quercus rubra)* meşceresinde fidanların hayatta kalma oranı ve meşcere kenarı arasındaki ilişkileri gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak, fidanların artan hayatta kalma oranı ile orman kenarı yakınındaki büyüme ortamı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Yani, diğer bir ifadeyle, meşcere kenarına yakın olan gençliğin hayatta kalma oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Meiners ve Martinkovic, 2002).

Çek Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada, Salek vd. (2013) orman kenarı etkisinin dere kenarı zonu ormanlarındaki meşcere yapısı ve ağaç özellikleri üzerindeki etkisinin boyutunu ve büyüklüğünü değerlendirmiştir. Bu çalışmada, meşcere kenarına yakınlıktan etkilenen ormanın genişliğinin 4 m ile 18 m arasında olup, ortalama genişliği 8 m olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, doğal gençliğin yoğunluğu ilk 15 metrede sabit kalmış ve daha sonra iç kısıma doğru gerilemiştir. Çalı yoğunluğu orman kenarından artan mesafeyle sürekli olarak azalmıştır. Meşcere kenarı mesafesinin göğüs yüzeyi alanı ve canlı ağacın hacmi üzerinde anlamlı negatif etkisi

saptanmıştır. Sonuç olarak, Salek vd. (2013) meşcere kenarından 8 m genişliğindeki bir alanda yoğun orman işletmesinin hariç tutulabileceğini tavsiye etmişlerdir.

Marozas vd. (2005) yılında Litvanya'da yaptıkları bir çalışmada, çam türleriyle baskın hemiboreal ormanlarında orman kesimlerini takiben kenar etkisinin mekânsal ve zamansal etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada kenar etkisinin genel tür kompozisyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Kenardan meşcere içinde doğru türlerin çeşitliliği, traşlanmış olgun meşcere kenarlarında en yüksek çıkmıştır. En yüksek tür zenginliği ise daha eski traşlama kesimi alanlarının kenarlarında bulunmuştur. Çalışma sonucunda, Marozas vd. (2005), meşcere kenar etkisinin, orman iç koşulları henüz oluşmadığı zaman, meşcere kesildikten sonra 40 yıla kadar hala devam ettiğini belirtmişlerdir.

Brazaitis vd. (2005) yılında Litvanya'da yapılan bir çalışmada, ormancılık kaynaklı olan meşcere kenarlarınnın bitki ve hayvan toplulukları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Kuşların ortalama sayısının bolluğu, kenara en yakın olan 10 m genişliğinde, ormanın içinde yer alandan daha fazladır. Orman kuş topluluklarının yapısı üzerindeki meşcere kenar etkisi, traşlama kesiminden sonraki ilk 20 yıl boyunca ormana daha derin ve daha derin nüfuz etmiştir.

Meşcere kenar etkisi üzerine yapılan başka bir çalışmada, Güney Finlandiya'da sarıçam ağaçlarının hâkim olduğu meşcerede, meşcere kenarının çam fidanlarının yoğunluğu ve büyümesi üzerine etkisi çalışılmıştır (Ruuska vd., 2008). Sonuçlar, ortalama gençleştirme alanının (2 ha) daha küçük kesme bloğu birimlerine (1.0-0.5 ha) bölünmesinin meşcere kenar etkisini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir (Ruuska vd., 2008).

Ramezani 2017 yılında İsveç'te yaptığı bir çalışmada, toplam meşcere kenarı uzunluğunu tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmada meşcere kenar yoğunluğunun İsveç'in güneyinde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada ayrıca, meşcere kenarı uzunluk ölçümlerinin zamanla nasıl değiştiğini belirlenmesinin gerektiği önerisinde de bulunulmuştur.

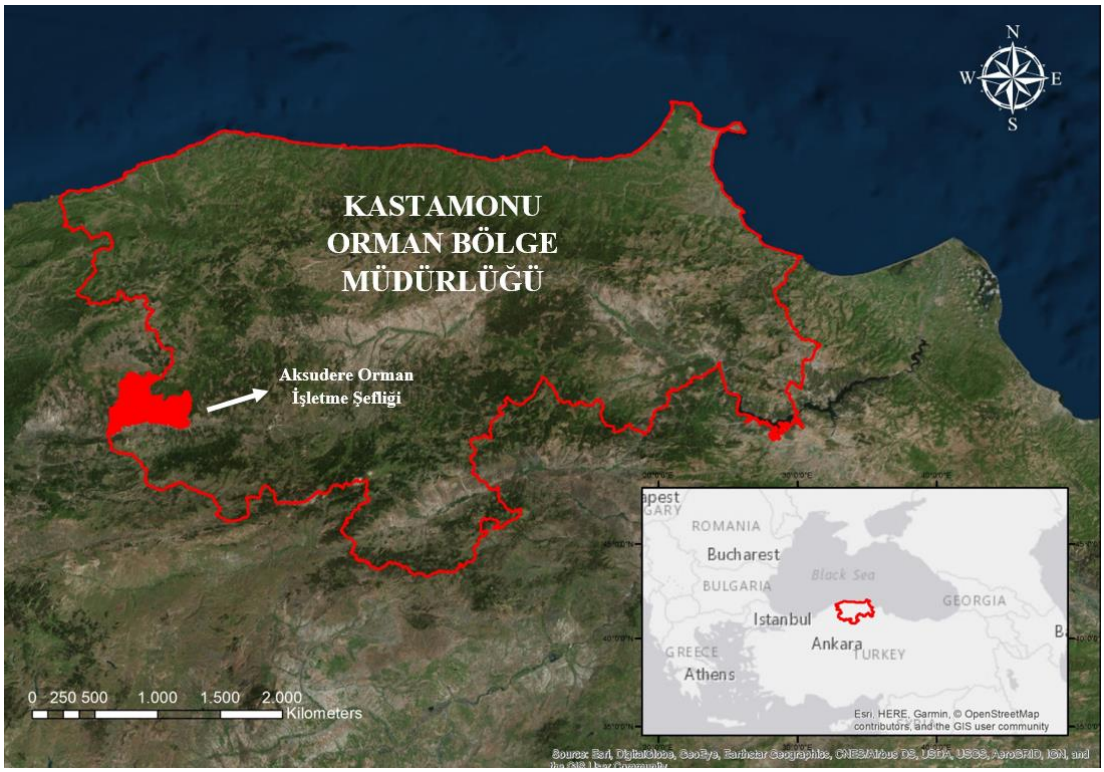
Magura vd. 2001 yılında Macaristan'da yaptıkları bir çalışmada, yer böceklerinin meşcere kenarlarındaki çeşitliliği ve komşu orman içi ve çevresindeki otlaklar arasındaki karşılıklı ilişkiler incelenmiştir. Bu çalışma, yer böcekleri üzerinde meşcere kenar etkisinin oldukça belirgin ve etkili olduğunu ortaya koymuştur. Yer böcekleri çeşitliliği orman kenarı ve otlakta orman içlerine nazaran çok daha fazla olduğu saptanmıştır.

Meksika'da 2006 yılında yapılan bir çalışmada, meşcere kenar etkisinin vejetasyon ve çevre üzerine etkileri gözlemlenmiştir (Burcsu, 2006). Meşcere kenar etkisinin uzunluğu da ayrıca araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çalışma alanında meşcere kenar etkisinin, yağmur orman türlerine göre daha hafif olduğunu göstermiştir. Bir başka çalışmada ise, Thompson ve Willson (1978) meşcere kenar etkisinin kuş populasyonlarına olan etkisi gözlemlemiş ve sonuç olarak meçcere kenarındaki ağaçların meyve zenginliğinden dolayı kuş popülasyonları için etkili bir faktör olduğunu belirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma, Kastamonu ili Araç İlçesine bağlı İğdir köyünde Samatlar Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Aksudere Orman İşletme Şefliği'nde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). İğdir köyü 1969 yılında Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olarak kurulmuştur ve coğrafi konum itibariyle Kastamonu ilinin güneybatısında yer almaktadır. Samatlar Orman İşletme Müdürlüğünün toplam ormanlık alanı 49.149,4 ha. Ormansız alanı ise 17.070,40 ha dır. İşletme müdürlüğünde toplam 66.219.80 ha saha üzerinde 4 adet şeflik ile faaliyet göstermektedir.



Şekil 3.1. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'nün ve Aksudere Orman İşletme Şefliğini coğrafik konumu

Çalışmanın gerçekleştiği alan Aksudere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır. Şefliğin genel alanı, 27.295,4 ha olup bunun, 21.097,4 ha'ı ormanlık, 6.198,0 ha'ı da orman dışı alanlardan oluşmaktadır. Ormanlık alanın 11.768,3 ha'ı verimli, 9.329,1 ha'ı ise bozuk koru vasfındadır. Tez çalışması, Aksudere Şefliği'nin 90 nolu bölmesindeki sarıçam ve kayın karışık meşceresinde yürütülmüş olup ilgili meşcerenin rumuzu ÇsKncd3 dür.

Çalışma alanının ortalama yüksekliği 1340 metredir. Yörenin en yüksek tepesi yangın kulesinin de bulunduğu 1698 metre yükseklikte Bakacak Tepesi' dir. Yörenin en düşük rakımlı noktası Araç Çayı ile Düzmeşe Deresi'nin kesiştiği yerdir ve yüksekliği 405 metredir.

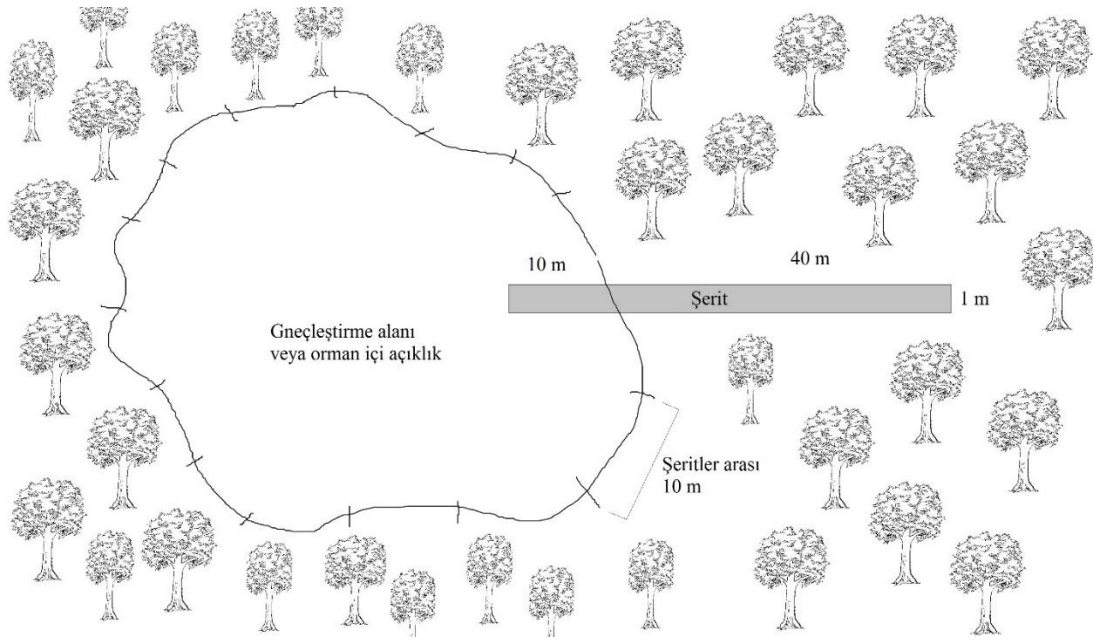
Anadolu karasal ve Karadeniz nemli ılıman iklim kuşağı arasındaki geçiş zonunda yer alan çalışma alanının iklim tipi gerek kışın, gerekse yazın daha düşük sıcaklıkların hüküm sürmesi ve yağışın azlığı ile kendini karakterize eder.

Çalışmanın yürütüldüğü orman işletme şefliği içerisinde yayışış gösteren temel ağaç türleri kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra* subp.*pallasiana*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*), ardıç (*Juniperus* sp.), kayın (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus* sp.) ve gürgen (*Carpinus* sp.) olarak sıranlanmaktadır. Temel ağaç türlerinin oluşturduğu bu ormanların alt tabakalarında ve özellikle kapalılığın kırıldığı yerlerde; sarıçam+göknar ormanlarında sürünücü ardıç, orman gülü, otsu bitkiler ve çoğunlukla da göknar gençliği, karaçam ormanlarında laden (*Cistus laurifolius*), otsu bitkiler, kızılçam zonunda meşe, ardıç, akçakesme (*Phillyrea latifolia*), geyik dikeni (*Crataegus* sp.), funda (*Erica* sp.), sakız (*Pistacia* sp.), dere içlerinde fındık (*Coryllus avellana*), kızılcık (*Cornus* sp.), böğürtlen (*Rubus* sp.) gibi türler yer alır (Samatlar Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman Planı, 2014-2033).

3.2. Deneme Alanı Dizaynı

Bu çalışma Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Samatlar Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki mevcut sarıçam ve doğu kayını ormanlarında

gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak sarıçam ve doğu kayını ormanlarında doğal ya da yapay olarak oluşmuş ve belirgin meşcere kenarı oluşturmuş bir meşcere tespit edilmiştir. Meşcere kenarı boyunca 24 adet deneme şeridi dizayn edilmiştir ve her şerit meşcere içine doğru 40 m, meşcere dışına doğru ise 10 m uzunluğunda olmak üzere toplamda 50 m uzunluğundadır. Şeritlerin genişliği 1 m olacak şekilde düşünülmüştür ve şeritler arasındaki mesafe 10 m olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.2).



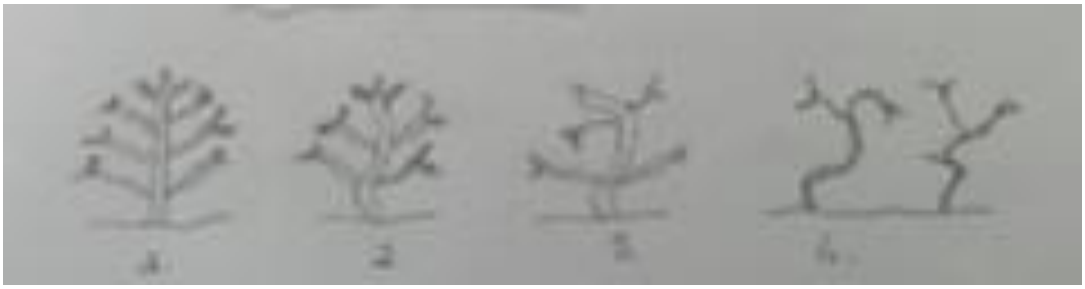
Şekil 3.2. Deneme alanı ve şeritlerin dizayn edilmesi

3.3. Yapılan Ölçümler

Her şerit içerisindeki fidanların kök boğaz çapları dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ayrıca bu fidanların boyları cetvel kullanılarak ölçülmüş ve fidanların yaşları kayıt edilmiştir. Her fidanın meşcere kenarına uzaklığı da şerit metre yardımıyla ölçülerek kayıt edilmiştir. Böylece fidanların yıllık boy ve çap büyümesi ile meşcere kenarından olan uzaklık arasındaki ilişki belirlenmiştir.

Daha sonra Şeritler 10'ar metrelik 5 adet bölümlere ayrılmıştır. Birinci bölüm: meşcere kenarı ile meşcere dışına doğru 10 m'lik kısım, 2.bölüm: meşcere kenarı ile

meşcere içine doğru 10 m'lik kısım, 3. Bölüm: Meşcere içine 10-20 m arası kısım, 4. Bölüm: Meşcere içine 20-30 m arası kısım, 5. Bölüm ise meşcere içine 30-40 m arası kısım. Her bölümün içerisinde bulunan ağaçların çapları kumpas yardımıyla ölçüldükten sonra her bölümün göğüs yüzeyi alanı hesaplanmıştır. Her şeridin bakısı da ayrıca pusula yardımıyla belirlenip kayıt edilmiştir. Meşcere yeşil dal yüksekliğini bulmak için, şeritler içerisinde yere en yakın canlı dalın yerden yüksekliği kayıt edilmiştir. Böylece, meşcere kenarından uzaklık ile göğüs yüzeyi alanı,yeşil dal yüksekliği ve bakı arasındaki ilişkiler de tespit edilmiştir. Fidan kalitesi fidanların gövde, ve dal yapısına göre 1'den 4'e kadar sınıflandırılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Fidan kalitesi sınıflandırılması

3.4. İstatistiksel Analizler

Şeritler 10'ar metrelik bölümlere ayrıldığı yukarıda belirtilmişti. Her şerit üzerindeki her 10 m'lik bölüm içerisinde ortalama fidan boyu, ortalama fidan-kök boğaz çapı, bölümdeki yeşil dal yüksekliğini, göğüs yüzeyi alanı ve fidan kalitesi belirlenmiştir. Meşcere kenarından uzaklığın ortalama fidan boyu, ortalama fidan-kök boğaz çapı ve fidan kalitesine kalitesi olan etkisi varyans analizi (Anova) kullanılarak belirlenmiştir.

Meşcere yeşil dal yüksekliği ile göğüs yüzeyi alanının ortalama fidan boyu, ortalama fidan-kök boğaz çapı ve fidan kalitesine kalitesi olan etkisi ise doğrusal regresyon analizi kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların analizi için R-Statistical Software istatistik programı kullanılmıştır (R Development Core Team, 2010) . Analizlerde %5 güven aralığı (yani; p=0.05) esas alınmıştır.

4. BULGULAR

Bütün şeritler arasında ortalama göğüs yüzeyi alanının 27.7 m^2 / ha olduğu bulunmuştur. En düşük göğüs yüzeyi alanı 4.73 m^2 / ha iken, maksimum göğüs yüzeyi ise 65 m^2 / ha olarak belirlenmiştir. Ortalama yeşil dal yüksekliğinin ise 6.47 m olduğu, en düşük yeşil dal yüksekliği 0.7 m iken, maksimum yeşil dal yüksekliğinin 9.45 m olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. *Deneme şeritlerine ait ortalama göğüs yüzeyi, ortalama yeşil dal yükseklikleri ve bakılar*

Denem şeritleri	Ortalama göğüs yüzeyi alanı (m^2 / ha)	Ortalama yeşil dal yüksekliği (m)
1	42,19	4,00
2	35,14	4,06
3	38,68	7,2
4	65,07	9,45
5	42,08	8,68
6	18,06	4,11
7	23,84	5,36
8	46,66	8,66
9	35,93	8,55
10	20,02	7,38
11	20,78	7,76
12	28,27	5,86
13	16,31	6,92
14	30,63	9,21
15	34,41	8,98
16	33,42	6,87
17	18,23	9,42
18	29,01	8,15
19	16,2	1,78
20	29,81	7,1
21	4,73	5,71
22	9,99	5,33
23	13,82	3,97
24	13,48	0,67
Ortalama	27,7	6,47

4.1. Deneme Şeritlerindeki Doğu Kayınına Ait Bulgular

Deneme şeritlerinin ortalama kayın gençlik sayısı 19,5, ortalama fidan boyu 206,6 cm, ve ortalama kök-boğazı çapı 23,1 mm, ve ortalama fidan kalitesi 2'dir. En fazla kayın gençliği 5 nolu şeritte bulunurken, en az kayın gençliğinin 23 nolu şeritte olduğu gözlemlenmiştir. En uzun kayın gençliği boyu 342 cm iken, en kısa kayın gençliği 44,2 cm'dir. En büyük kök-boğazı çapı kayın için 41 mm, en küçük kök-boğazı çapı kayın için 6,6 mm'dir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. *Deneme şeritlerindeki doğu kayını gençliklerine ait bilgiler*

	Doğu Kayını			
Şerit No	Gençlik sayısı	Ortalama fidan boyu (cm)	Ortalama fidan kök-boğaz çapı (mm)	Fidan Kalitesi
1	36	167,9	19,8	2
2	29	309,1	28	2
3	32	182,8	27,2	2
4	17	158,1	21,8	2
5	50	277,3	24,4	2
6	30	215,3	24,3	2
7	16	152,8	17,4	2
8	11	226,8	21,8	2
9	33	222,8	27,5	2
10	31	232,2	25,9	2
11	13	104,4	17,2	2
12	16	242,2	25,1	2
13	21	342,5	29,4	2
14	19	248,6	23,3	2
15	14	147,6	17,5	2
16	19	319,3	28,5	1
17	26	197,7	25,1	3
18	29	309,8	29,3	2
19	2	320	33	2
20	6	52,5	6,8	2
21	7	127,3	23,9	2
22	4	44,8	8,5	2
23	1	312	41	1
24	5	44,2	6,6	2
Ort.	19,5	206,6	23,1	2

Daha önce belirtildiği üzere, her deneme şeridi 5 adet bölüme ayrılmış ve varyans analizi bu 5 bölüm arasında gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 4.3) doğu

kayını şeritlerindeki 5 bölüme ait ortalama yıllık boy büyümesi, ortalama yıllık kök-boğazı büyümesi ve baskın fidan kalitesi verilmiştir.

Tablo 4.3. *Şerit bölümlerdeki doğu kayını gençliğine ait bilgiler*

Şerit Bölümler	Ortalama Yıllık Boy Büyümesi (cm)	Ortalama Yıllık Kök Boğaz Çapı Büyümesi (mm)	Baskın fidan Kalitesi
1.Bölüm	14,3	2,63	2
2.Bölüm	12,04	1,81	2
3.Bölüm	14,09	2,14	2
4.Bölüm	17,78	2,19	2
5.Bölüm	17,4	2,06	2

Doğu kayını için yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin boy büyümesi arasında istatiksel bir ilişki saptanmıştır (p=0.0347) (Tablo 4.4). Ortalama kayın gençliği boyu meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe artmaktadır. Fakat meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir (p=0.99) (Tablo 4.5).

Tablo 4.4. *Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	282	282.3	4.62	0.0347 *
Residuals	77	4705	61.1		

Tablo 4.5. *Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	0.00	0.0001	0	0.991
Residuals	77	39.97	0.5191		

Kayın gençliğinin fidan kalitesi ile meşcere kenarından uzaklık arasında istatiksel bir ilişki tespit edilmemiştir (p= 0.679) (Tablo 4.6). Diğer bir ifadeyle, meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe kayın gençliğinin fidan kalitesi değişmemiştir.

Tablo 4.6. *Meşcere kenarından uzaklık ile kayın gençliğinin kalitesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	0.08	0.0767	0.172	0.679
Residuals	77	33.87	0.4457		

Meşcere göğüs yüzeyi alanı kayın gençliğinin boy büyümesi üzerinde etkiliyken (p=0.00787) (Tablo 4.7), kayın gençliğinin kök-boğazı büyümesi üzerinde herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir (p=0.1737) (Tablo 4.8).

Tablo 4.7. *Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	12.24934	1.52206	8.048	2e-16
Göğüs yüzeyi alanı	0.11361	0.04163	2.729	0.00787

Tablo 4.8. *Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	1.944472	0.140981	13.792	2e-16
Göğüs yüzeyi alanı	0.005295	0.003856	1.373	0.174

Meşcere yeşil dal yüksekliğinin kayın gençliğinin boy büyümesi üzerindeki etkisine baktığımızda, meşcere yeşil dal yüksekliğinin kayın gençliğinin boy büyümesine bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (p=0.102) (Tablo 4.9). Ayrıca, meşcere yeşil dal yüksekliğinin kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi üzerine de herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir (p=0.602) (Tablo 4.10).

Tablo 4.9. *Meşcere yeşil dal yüksekliği ile kayın gençliğinin boy büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	12.5862	2.0648	6.096	4.04e-08
Yeşil dal yüksekliği	0.4406	0.2664	1.654	0.102

Tablo 4.10. *Meşcere yeşil dal yüksekliği ile kayın gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	2.01515	0.18777	10.732	<2e-16
Göğüs yüzeyi alanı	0.01267	0.02423	0.523	0.602

4.2. Deneme Şeritlerindeki Sarıçama Ait Bulgular

Sarıçam fidanları için ortalama gençlik sayısı 18, ortalama fidan boyu 40,5 cm, ortalama kök-boğazı çapı 8,8 mm ve ortalama fidan kalitesi 1,8'dir. Sarıçam gençliğinin en fazla olduğu şerit 7 iken, en az sarıçam gençliği 4-16-23 nolu

şeritlerde bulunmuştur. En uzun sarıçam gençliği boyu 112,7 cm iken, en kısa sarıçam gençliği 4,5 cm'dir. En büyük kök-boğazı çapı sarıçam için 20,4 mm, en küçük kök-boğazı çapı ise 1,2 mm olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. *Deneme şeritlerindeki sarıçam gençliklerine ait bilgiler*

Sarıçam				
Şerit No	Gençlik sayısı	Ortalama fidan boyu (cm)	Ortalama fidan kök-boğaz çapı (mm)	Fidan Kalitesi
1	21	99	15,7	3
2	7	42,1	14,9	2
3	11	32,8	8,1	2
4				
5	24	30,7	5,9	2
6	29	80,7	20,4	2
7	81	20,5	4,9	2
8	3	27,3	5,5	2
9	3	11,7	2,3	2
10	8	8,3	1,5	1
11	18	9,5	2	1
12	38	39,8	10,7	2
13	23	47,3	8,9	1
14	44	4,5	1,2	1
15	20	21,9	4,8	2
16				
17	5	39	10,8	1
18	2	38	8,5	2
19	32	112,7	18,4	1
20	1	53	11	4
21	6	102	20,3	1
22	1	15	4	2
23				
24	1	15	4	2
Ort.	18	40,5	8,8	2

Daha önce belirtildiği üzere, her deneme şeridi 5 adet bölüme ayrılmış ve varyans analizi bu 5 bölüm arasında gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 4.12) sarıçam şeritlerindeki 5 bölüme ait ortalama yıllık boy büyümesi ve ortalama yıllık kök-boğazı büyümesi ve baskın fidan kalitesi verilmiştir.

Tablo 4.12. *Şerit bölümlerdeki sarıçam gençliğine ait bilgiler*

Şerit Bölümler	Ortalama Yıllık Boy Büyümesi (cm)	Ortalama Yıllık Kök Boğaz Çapı Büyümesi (mm)	Baskın fidan Kalitesi
1.Bölüm	11,28	2,68	1
2.Bölüm	8,65	1,89	1
3.Bölüm	8,12	1,59	2
4.Bölüm	4,83	1,14	2
5.Bölüm	7,49	1,48	2

Sarıçam için yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi arasında istatiksel bir ilişki saptanmıştır (p=0.0329) (Tablo 4.13). Ortalama sarıçam gençliği boyu meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe azalmaktadır. Aynı şekilde, meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı arasında da istatiksel bir ilişki tespit edilmiştir (p=0.0135) (Tablo 4.14). Meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe, sarıçam gençliğinin ortalama kök-boğaz çapı azalmıştır.

Tablo 4.13. *Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	76.1	76.09	4.975	0.0329*
Residuals	32	489.4	15.29		

Tablo 4.14. *Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	6.752	6.752	6.845	0. 0135
Residuals	32	31.566	0.986		

Sarıçam gençliğinin fidan kalitesi ile meşcere kenarından uzaklık arasında istatiksel bir ilişki tespit edilmemiştir (p= 0.112) (Tablo 4.15). Diğer bir ifadeyle, meşcere kenarından meşcere içine doğru ilerledikçe sarıçam gençliğinin fidan kalitesi değişmemiştir.

Tablo 4.15. *Meşcere kenarından uzaklık ile sarıçam gençliğinin kalitesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
Bölüm	4	2.154	2.1538	2.664	0.112
Residuals	32	25.876	0.8086		

Meşcere göğüs yüzeyi alanı sarıçam gençliğinin boy büyümesi üzerinde istatiksel bir ilişki tespit edilmemiştir (p=0.0691) (Tablo 4.16). Ayrıca, meşcere göğüs yüzeyinin sarıçam gençliğinin kök-boğazı büyümesi üzerinde de herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir (p=0.0822) (Tablo 4.17).

Tablo 4.16. *Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	10.55567	1.04592	10.092	1.81e-11
Göğüs yüzeyi alanı	0.08550	0.04546	-1.881	0.0691

Tablo 4.17. *Meşcere göğüs yüzeyi alanı ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisini gösteren Anova tablosu*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	2.37644	0.27348	8.689	6.26e-10
Göğüs yüzeyi alanı	- 0.02133	0.01189	-1.794	0.0822

Meşcere yeşil dal yüksekliğinin sarıçam gençliğinin boy büyümesi üzerindeki etkisine baktığımızda, meşcere yeşil dal yüksekliğinin sarıçam gençliğinin boy büyümesine istatiksel bir etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir (p=0.0205) (Tablo

4.18). Diğer bir ifadeyle, meşcere yeşil dalının yerden yüksekliği arttıkça, sarıçam fidanlarının boyu da artmıştır. Ayrıca, meşcere yeşil dal yüksekliğinin sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi üzerine de istatiksel olarak bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir (p=0.0164) (Tablo 4.19). Meşcerede yeşil dalın yerden yüksekliği arttıkça, sarıçam fidanlarının kök-boğazı çapı da artmıştır.

Tablo 4.18. *Meşcere yeşil dal yüksekliği ile sarıçam gençliğinin boy büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	11.8153	1.3074	9.037	2.54e-10
Yeşil dal yüksekliği	-0.5627	0.2309	-2.437	0.0205

Tablo 4.19. *Meşcere yeşi dal yüksekliği ile sarıçam gençliğinin kök-boğazı çapı büyümesi ilişkisi*

	Tahmin	Std. Hata	t değeri	Pr(>F)
Intercept	2.74383	0.33822	8.113	2.9e-09
Göğüs yüzeyi alanı	-0.15126	0.05973	-2.532	0.0164

5. TARTIŞMA

Bu tez kapsamında meşcere kenarından içeriye doğru gidildikçe kayın gençliklerinin boy büyümesinde artış gözlenirken, sarıçam gençliklerinin boy büyümesinde azalış gözlenmiştir. Meşcere içerisine doğru gidildikçe kayın gençliklerinin kök-boğazı çapı ve fidan kalitelerinde değişiklik gözlenmezken, sarıçam gençliklerinin kök-boğazı çapında yine bir artış gözlenmiş, fidan kalitesinde ise bir farklılık belirlenmemiştir. Sarıçam ağaç türü kayın türüne göre ışık isteği daha çok olan bir türdür ve meşcere içerisine doğru gidildikçe de genç bireyler üzerine düşen ışık miktarı azalmaktadır. Bunun sonucu olarak, meşcere içerisine gidildikçe, sarıçam gençliklerinin aldıkları ışık miktarı azalmakta ve boy gelişimleri meşcere kenarında daha iyi olabilmektedir.

Göğüs yüzeyi alanlarının fidanların boyları ve kök-boğazı çapları üzerindeki etkileri etkisi incelendiğinde, göğüs yüzeyi alanının artması ile kayın gençliklerinin de boy büyümelerinde bir artış olduğu ancak bu etkinin sarıçam gençlikleri üzerinde görülmediği belirlenmiştir. Kayın gençliklerinin, gölgeye olan toleransları sarıçam bireylerine göre daha çok olmakta ve bu sebeple meşcere göğüs yüzeyinin artışı ile gelişimleri arasında doğrusal bir ilişki yakalanabilmektedir.

Yeşil dal yüksekliğinin fidanların boy ve kök-boğazı çapları üzerindeki etkilerinin incelenmesinde, yeşil dal yüksekliğinin kayın fidanları üzerinde herhangi bir anlamlı etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Fakat meşcere yeşil dal yüksekliğinin artması ile sarıçam gençliklerinin boy ve kök-boğazı çaplarının gelişiminin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde meşcere kenarının, meşcere gelişimi üzerindeki etkilerinin incelendiği bilimsel çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Çubukçu (2013) Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Araç Orman İşletme Müdürlüğü içerisinde yayılış yapan sarıçam ormanlarında meşcere kenar etkisini incelemiş olup meşcere kenarından içerisine doğru gidildikçe meşcere gelişimindeki farklılıkları ortaya koymuştur. Çalışmada meşcerede boy, çap, göğüs yüzeyi ve hacim parametreleri ölçülmüş ve bunun sonucunda meşcere kenarında içeriye doğru gidildikçe ağaç sayısında azalma, göğüs

yüzeyi ve hacim değerlerinde ise artış gözlenmiştir. Atay (1971) ve Pamay (1962) siper altında bulunan Sarıçam fidelerinin yaşaması ve gelişmesi için minimum % 30 luk bir ışık yoğunluğuna ihtiyaç duyduğunu belirterek % 10-12 ışık yoğunluğunda ölümlerin başladığını, % 39 ışık yoğunluğunda ise gençliğin normal gelişmeye başladığı ifade etmiştir. Çalışkan (1992) yaptığı çalışmada gölge ağacı olan Göknar için yeteri kadar ışık bulduğu ortamda gençliğin büyümesinin hızlı olduğunu ve uygun şartlar olmadığında ise yavaş büyüyerek uzun yıllar baskıya dayanabilmekte olduğunu ifade etmiştir. Wiedemann (1930) ise değişik yaşlı meşcerelerde alt tabaka da bulunan Kayın ağaçlarının ışık noksanlığında boy artımlarını durdurma noktasına geldiğini bildirmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Samatlar Orman İşletme Müdürlüğü, Aksudere Orman İşletme Şefliği'nde yürütülen bu tez çalışması kapsamında doğu kayını ve sarıçam karışık meşcerelerinde meşcere kenarının ilgili ağaç türlerinin fidan başarılarının üzerindeki etkileri incelenmiştir. Fidanların başarı ölçütleri olarak fidan boyu, fidan kök boğazı çapı ve fidan kaliteleri ölçülmüş ve incelenmiştir. Meşcere kenarından meşcere içerisine doğru 10 m genişliğinde oluşturulan şeritler, meşcereye uzaklık bakımından 5 bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler; bölüm 1 (meşcere kenarı ile meşcere dışına doğru 10 m lik kısım), bölüm 2-3-4-5 (meşcere kenarından meşcere içerisine doğru 10 ar metrelik oluşturulan bölümler) şeklinde ayrılmıştır. Tez çalışması kapsamında, meşcere yeşil dal yükseklikleri ve göğüs yüzeyleri hesaplanmış ve bunların fidan başarıları üzerindeki etkileri ayrıca incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, meşcere kenarından meşcere içerisine doğru gidildikçe kayın gençliklerinin boy büyümesi istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterirken, sarıçam gençliklerinin boy büyümesi azalış göstermektedir. Bununla birlikte, meşcere içerisine doğru gidildikçe kayın gençliklerinin kök-boğazı çapı ve fidan kalitelerinde bir değişiklik gözlenmezken, sarıçam gençliklerinin kök-boğazı çapında yine bir artış gözlenmiş, fidan kalitesinde ise herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Meşcerelerin göğüs yüzeyi alanlarının fidanların boyları ve kök-boğazı çapları üzerindeki etkileri etkisi incelendiğinde, göğüs yüzeyi alanının artması ile kayın gençliklerinin de boy büyümelerinde bir artış olduğu ancak bu etkinin sarıçam gençlikleri üzerinde görülmediği belirlenmiştir. Bunun yanında, meşcere göğüs yüzeyi alanı ile her iki tür için de fidanların kök-boğazı çapları arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Meşcerelerin yeşil dal yüksekliklerinin fidanların boy ve kök-boğazı çapları üzerindeki ilişkiler incelendiğinde, kayın fidanları üzerinde herhangi bir anlamlı etki bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak, meşcere yeşil dal yüksekliğinin artması ile birlikte sarıçam gençliklerinin boy ve kök-boğazı çaplarının da arttığı yani aralarında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Arseneault, J. E. (2011). An approach to modeling disturbance-based silviculture regimes in the forest vegetation simulator. Purdue University.

Atalay, İ. (1994). Türkiye Vejetasyon Coğrafyası, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Atay, İ. (1971). Tabiî gençleştirmenin başarılı veya başarısız oluşuna etki yapan en önemli faktörler üzerinde açıklamalar. *Orman Fakültesi Dergisi,* Seri B, Cilt 21, S. 2, 1971.

Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *Coğrafya Dergisi,* sayı 13: 27-55.

Aksoy, C. 2001. Sarıçam. Ormancılık Arastırma Enstitüsü Yayınları, El Kitabı Serisi:7, Ankara.

Anşin, R. (1994). Tohumlu bitkiler. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Atici, E. & Colak, A. H. (2008). The structure and volume parameters of uneven-aged oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests in Turkey. *Arboricultural Journal, 31,* 137-160.

Atik, A. (2013). Effects of planting density and treatment with vermicompost on the morphological characteristics of Oriental beech (Fagus orientalis Lipsky). Compost Science and Utilization, 21, 87-98

Başkent, E.Z. (1999). Ekosistem amenajmanı ve biyolojik çeşitlilik, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(2):355-363

Boydak, M., Ertaş, A., Çalışkan, S. 2011. Eskişehir -Çatacık yöresi sarıçamlarında (Pinus sylvestris L.) tohum verimi. *Journal of the Faculty of Forestry,* Istanbul University, 61(2), 17-37.

Brazaitis, G., Roberge, J. M., Angelstam, P., Marozas, V., & Pėtelis, K. (2005). Age-related effects of clear-cut–old forest edges on bird communities in Lithuania. Scandinavian *Journal of Forest Research*, 20(S6), 59-67.

Burcsu, T. K. (2006). Forest edges: Effects on vegetation, environmental gradients and local avian communities in the Sierra Juarez, Oaxaca, Mexico.

Çalışkan A (1991). Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam (Pinus sylvestris L.) - Göknar (Abies bornmülleriana Mattf.) - Kayın (Fagus orientalis Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikültürel İşlemler. *Doktora Tezi, İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul

Çepel, N., Dündar, M., & Günel, H. A. (1977). Türkiye'nin Önemli Yetişme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyoğrafik Etkenler Arasındaki İlişkiler.

Coch, T., 1995, Waldrandpflege: Grundlagen und Konzepte, Neumann, München, ISBN: 3-7402-0150-9.

Çolak, A. H., Calikoglu, M. & Rotherham, I. D. (2003). Combining naturalness concepts with close-to-nature silviculture. *Forstwissenschaftliche Centralblatt, 122*, 421-431.

Doğanay, H.(2001). Türkiye Turizm Coğrafyası, Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

Ehrke, A. und Rebmann, E., 2012, Grundlagenbericht zur Aufwertung von Waldrändern in der Gemeinde Wartau, Politische Gemeinde Wartau.

Ertekin, M., Kırdar, E. & Ayan, S. (2015). The effects of exposure, elevation and tree age on seed characteristics of *Fagus orientalis* Lipsky. *South-east. Eur. For., 6*, 15-23.

Euforgen. (2009). *Distribution map of oriental beech (Fagus orientalis)*. Euforgen secretariat c/o Biodiversity International, Rome- Italy. Retrieved February 5, 2017 from http://www.euforgen.org.

Genç, M. (2004). Silvikültür tekniği. Süleyman Demirel Üniversitesi.

Götz, W., 2007, Pflegeplanung Waldränder - Gemeinde Metzerlen, Nateco, Gelterkinden.

Hamberg, L., Lehvävirta, S., & Kotze, D. J. (2009). Forest edge structure as a shaping factor of understorey vegetation in urban forests in Finland. Forest Ecology and Management, 257(2), 712-722.

Hille, M., Den Ouden, J. 2004. Improved recruitment and early growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings after fire and soil scarification. *European Journal of Forest Research* 123(3): 213-218.

Krüsi, B.O., Tenz, R., Arquint, D. und Grossmann, M., 2010, Praxishilfe für die Aufwertung von Waldrändern in der Schweiz, Broschüre ZHAW, Zürich.

Lhotka, J. M., & Loewenstein, E. F. (2013). Development of three underplanted hardwood species 7 years following midstory removal. Southern Journal of Applied Forestry, 37(2), 81-90.

Lhotka, J. M., & Stringer, J. W. (2013). Forest edge effects on Quercus reproduction within naturally regenerated mixed broadleaf stands. Canadian Journal of Forest Research, 43(10), 911-918.

Magura, T., Tóthmérész, B., & Molnár, T. (2001). Forest edge and diversity: carabids along forest-grassland transects. *Biodiversity & Conservation,* 10(2), 287-300.

Mamıkoğlu, N. G. (2010). Türkiye'nin ağaçları ve çalıları. NTV Yayınları.

Marozas, V., Grigaitis, V., & Brazaitis, G. (2005). Edge effect on ground vegetation in clear-cut edges of pine-dominated forests. Scandinavian Journal of Forest Research, 20(S6), 43-48.

Mason, W.L., Alı´a, R., 2000. Current and future status of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests in Europe. Investigacio´n Agraria: Sistemas y Recursos Forestales special, 1, 317–335.

Meister, R., 2007, Gestaltung und Pflege von Waldrändern. Landwirtschaftskammer Österreich, Mauerbach.

Meiners, S.J., and Martinkovic, M.J. 2002. Survival of and herbivore damage to a cohort of Quercus rubra planted across a forest — old-field edge. Am. Midl. Nat. 147(2): 247–255.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in ecology & evolution, 10(2), 58-62.

Anonim, 2014. Orman Atlası. 116 sayfa. https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Orman%20Atlasi.pdf.

Odabaşı, T., Calışkan, A., Bozkuş, H.F. 2004. Silvikültür Tekniği. Istanbul University Publications. Publication no: 4459.

Öner, N. 2003. Kapaklı (Beypazarı) yöresi orman alanlarında doğal ve yapay yolla yetiştirilen sarıçam (Pinus sylvestris L.) fidanlarının boy gelişimleri arasındaki ilişkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 153-166.

Pamay, B. (1962). Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.) ın tabiî gençleştirilmesi imkânları üzerine araştırmalar. İstanbul.

R Development Core Team (2010) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria

Ramezani, H. (2017). Forest edge length estimation–a case study using the Swedish National Forest Inventory (NFI). *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32(8), 782-788.

Ruuska, J., Siipilehto, J., & Valkonen, S. (2008). Effect of edge stands on the development of young Pinus sylvestris stands in southern Finland. Scandinavian *Journal of Forest Research*, 23(3), 214-226.

Šálek, L., Zahradník, D., Marušák, R., Jeřábková, L., & Merganič, J. (2013). Forest edges in managed riparian forests in the eastern part of the Czech Republic. *Forest ecology and management*, 305, 1-10.

Santos, B.A., Peres, C.A., Oliveira, M.A., Grillo, A., Alves-Costa, C.P. & Tabarelli, M. (2008) Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. Biological Conservation, 141, 249–260.

Thompson, J. N. and M. F. Willson. 1978. Disturbance and the dispersal of fleshy fruits. Science 200:1161-3.

Tüfekcioğlu, İ. 2013. Belgrad Ormanı'nda orman kenarları kuruluş özellikleri. *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.*

Wiedemann, E. (1930) Anvveisung Fur Die Aufnahme Und Bearbeitung De Versuchflaechen Der Preuss. Forst. Ver-suchsanstalt.

Williams-Linera, G. (1990). Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *The Journal of Ecology*, 356-373.

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Emre GENÇ
Doğum Yeri ve Yılı : Trabzon / 1987
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : emregenc-1987@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise :Yabancı Dil Ağırlıklı Erdoğdu Lisesi
Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü (2011)