ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYMİR GÖLÜ VE ÇEVRESİNDEKİ BAZI ANADOLU KARAÇAMI VE TOROS SEDİRİ AĞAÇLANDIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Cemre ÇALIŞKAN

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2022

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Cemre ÇALIŞKAN tarafından hazırlanan **"Eymir Gölü ve Çevresindeki Bazı Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi"** adlı tez çalışması 23/02/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **:** Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Jüri Üyeleri **:**

Başkan **:** Prof. Dr. M. Nuri ÖNER
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye **:** Prof. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Kastamonu Üniversitesi

Üye **:** Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAKIR
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "**Eymir Gölü ve Çevresindeki Bazı Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi**" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (23/02/2022).

Cemre ÇALIŞKAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EYMİR GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ BAZI ANADOLU KARAÇAMI VE TOROS SEDİRİ AĞAÇLANDIRMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Cemre ÇALIŞKAN

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Ankara ili yeşil kuşak ağaçlandırması içerisinde takriben 3000 ha'lık alan büyüklüğü ile ODTÜ Ormanı ve Eymir Gölü çevresi önemli bir yer tutar. Bu çalışmada; Eymir Gölü çevresinde yapılan Toros Sediri ve Anadolu karaçamı ağaçlandırma performansları ve bu gelişim performanslarına bakı ve yamacın etkileri araştırılmıştır. Ağaçlandırma sahasının 950 ile 1160 m yükseltileri arasında, %0 ile 27 eğime sahip alanlarda; 20x20 m büyüklüğünde sekiz (8) örnek alanda Anadolu Karaçamı ile Toros sedirinin gelişimleri irdelenmiştir. Araştırmanın sonucunda; Eğim artışına paralel olarak birim alandaki Anadolu karaçamı birey sayısında azalma tespit edilmiştir. Ağaçların çap ve boy gelişimleri üzerinde ana etkenin bakı olduğu, güney bakılarda plante edilmiş karaçamların kuzey bakılardakilere göre daha iyi gelişim gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte; Kuzey bakılarda bulunan Toros sedirlerinin güney bakılarda bulunan sedirlere göre daha iyi çap ve boy yaptığı tespit edilmiştir. Genel olarak gerek Anadolu karaçamı gerekse Toros sediri bireylerinin çap ve boy gelişimleri üzerinde bakı ve topoğrafik özelliğin (Üst yamaç (Dağ yamacı) ve vadi) önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

2022, 46 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Ağaçlandırma, Anadolu karaçamı, Eymir gölü, Toros sediri

ABSTRACT

Master of Science Thesis

ASSESMENT OF AFFORESTATION OF ANATOLIAN BLACK PINE AND TAURUS CEDAR AT EYMIR LAKE AREA

Cemre ÇALIŞKAN

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Advisor: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

METU Forest and the surroundings of Eymir Lake have an important place in the green belt afforestation of Ankara province with an area of approximately 3000 ha. In this study; The afforestation performances of Taurus Cedar and Anatolian larch around Eymir Lake and the effects of aspect and slope on these growth performances were investigated. Between 950 and 1160 m elevations of the afforestation area, in areas with a slope of 0 to 27%; The development of Anatolian black pine and Taurus cedar in eight (8) sample areas of 20x20 m was examined. As a result of the research; In parallel with the increase in slope, the number of Anatolian larch individuals per unit area decreased. It has been determined that the main factor on the diameter and height development of the trees is the aspect, and the black pines planted in the southern aspects show better growth than the ones in the northern aspects. With this; It has been determined that Taurus cedars in northern aspects have better diameter and height than cedars in southern aspects. In general, it has been determined that the aspect and topographic features (upper slope (mountain slope) and valley) have a significant effect on the diameter and height development of both Anatolian larch and Taurus cedar individuals.

2022, 46 pages

Keywords: Afforestation, Anatolian black pine, Eymir lake, Taurus cedar

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarımın her aşamasında katkılarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. M. Nuri ÖNER'e ve Arş. Gör. Özlem MEŞE'ye çok teşekkür ederim. Ayrıca, bana desteklerinden dolayı Ankara Orman Bölge Müdürlüğü Merkez İşletme Şefi Bünyamin GÜNAYDIN'a da çok teşekkür ederim. Hayatımın her anında yanımda olarak beni bu günlere kadar getiren, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim çok kıymetli babam Mithat ÇALIŞKAN'a ve çok değerli annem Nursen ÇALIŞKAN'a teşekkürü borç bilirim.

Cemre ÇALIŞKAN
Çankırı, Ocak 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vi**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
2. KURAMSAL TEMELLER **4**
2.1 Ağaçlandırma ile İlgili Genel Çalışmalar **4**
2.2 Toros Sediri ile İlgili Genel Çalışmalar **9**
2.2.1 Toros Sediri hakkında genel bilgi **12**
2.3 Anadolu Karaçamı ile İlgili Genel Çalışmalar **12**
2.3.1 Anadolu Karaçamı hakkında genel bilgi **14**
3. MATERYAL VE METOT **16**
3.1 Materyal **16**
3.1.1 Araştırma alanının genel tanıtımı **17**
3.1.1.1 Coğrafi mevki **18**
3.1.1.2 İklim **19**
3.1.1.3 Toprak **20**
3.1.1.4 Bitki örtüsü **20**
3.1.1.5 Orman halk münasebetleri **23**
3.2 Metot **24**
3.2.1 Örnek alanların seçimi **25**
3.2.2 Kullanılan parametreler ve ölçülmesi **29**
3.2.3 İstatistiki değerlendirme **29**
4. BULGULAR VE TARTIŞMA **30**
4.1 Eymir Gölü Çevresine Ait Bulgular **30**
4.1.1 Anadolu Karaçamı için fizyografik etkenlere ait bulgular **30**

4.1.2 Toros Sediri için fizyografik etkenlere ait bulgular 31

4.1.3 Yamaç tipi ve bakı etkenlerine göre deneme alanlarının boy ve çaplarının istatistiksel ilişkisi 33

4.1.3.1 Yamaç tipi açısından deneme alanlarının ANOVA testi ile değerlendirilmesi 33

4.1.3.2 Bakı açısından deneme alanlarının ANOVA testi ile değerlendirilmesi 35

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 39

KAYNAKLAR 41

ÖZGEÇMİŞ 46

SİMGELER DİZİNİ

>	Büyük
X	Çarpı
Ha	Hektar
Ca	Kalsiyum
$CaCO_3$	Kalsiyum karbonat
<	Küçük
Mg	Magnezyum
pH	Potansiyel hidrojen
cm	Santimetre
%	Yüzde
^oC	Santigrad

KISALTMALAR DİZİNİ

DY	Dağ yamaç
G	Güney
GD	Güneydoğu
Çk	Karaçam
K	Kuzey
KD	Kuzeydoğu
M	Metre
OGM	Orman genel müdürlüğü
S	Sedir
VY	Vadi yamaç

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 ODTÜ doğa haritası (TÜRSAY 2021) 16
Şekil 3.2 Eymir gölü ve çevresinin meşcere haritası (TÜRSAY 2021) 18
Şekil 3.3 Eymir gölü ve çevresi 21
Şekil 3.4 1 nolu deneme alanından görüntü 25
Şekil 3.5 Vadi yamacı olan 2 nolu deneme alanından bir görüntü 26
Şekil 3.6 Dağ yamacı olan 2 nolu deneme alanından bir görüntü 26
Şekil 3.7 Ağacın çap ölçer ile ölçülmesi 27
Şekil 3.8 Ağacın boy ölçer ile ölçülmesi 27
Şekil 3.9 Kuzey bakıda yetişen bir sedir ağacı 28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 2014-2018 yılları arasında Türkiye'de ağaçlandırılan alanlar (Ha) (OGM 2021) 2
Çizelge 3.1 ODTÜ'de bulunan ormanlık ve ormansız alanların dağılımı 21
Çizelge 3.2 ODTÜ ormanının kapalılık derecesine göre sınıflandırılması 22
Çizelge 3.3 ODTÜ ormanında yer alan ağaç türlerinin kapladıkları alanlara göre dağlımı 23
Çizelge 3.4 Örnek alanların özellikleri 25
Çizelge 4.1 Anadolu karaçam için fizyografik etkenlere ait bulgular 29
Çizelge 4.2 Anadolu karaçamı türlerinin boylarına ait değerler 30
Çizelge 4.3 Anadolu karaçamı türlerinin çaplarına ait değerler 30
Çizelge 4.4 Toros Sediri için fizyografik etkenlere ait bulgular 31
Çizelge 4.5 Toros Sediri türlerinin boylarına ait değerler 31
Çizelge 4.6 Toros Sediri türlerinin çaplarına ait değerler 32
Çizelge 4.7 Yamaç tipi açısından 2 ve 6 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 32
Çizelge 4.8 Yamaç tipi açısından 3 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 33
Çizelge 4.9 Yamaç tipi açısından 3 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 33
Çizelge 4.10 Bakı açısından 2 ve 3 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 34
Çizelge 4.11 Bakı açısından 6 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 34
Çizelge 4.12 Bakı açısından 6 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 35
Çizelge 4.13 Bakı açısından 1 ve 7 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 35
Çizelge 4.14 Bakı açısından 4 ve 5 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 36
Çizelge 4.15 Bakı açısından 4 ve 5 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması 36

1. GİRİŞ

Günümüzde talebin karşılanabilmesi için mevcut ormanların titizlikle korunması, belli sebeplerden dolayı kaybedilen ormanların yeniden oluşturulması ve orman alanlarından ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan yararlanılması gerekmektedir. Dünya nüfusunun artması ve bu nüfusun ormanın çeşitli ürünlerinden yararlanma isteğinin artması gibi durumlar talebin artış sebepleri arasında yer almaktadır. Bundan dolayı ormancılık faaliyetleri arasında bulunan ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları büyük önem kazanmıştır (İmal 2007).

Ormancılık sektöründe toprak verimliliğinin arttırılması, bitkisel örtünün çeşitlendirilmesi, tarım alanlarının muhafaza edilmesi, kullanılabilir su kaynaklarının arttırılması, vasıfsız işçilere istihdam oluşturulması, erozyonun önlenmesi, odun ve odun dışı hammadde gereksiniminin giderilmesi gibi çok sayıda hedefler bulunmaktadır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için ormancılık sektöründe erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmaları önemli rol almaktadır (İmal 2007).

Dünya'da ilk ağaçlandırma çalışmaları 1368 yılında Almanya'nın Nürnberg şehrinde yapıldığı bilinmektedir. Ağaçlandırma işlemi, bu şehirde ortaya çıkan yangın sonrasında farklı türlerin (çam, ladin ve göknar) kullanılması ile yapılmıştır. Diğer Avrupa ülkeleri olan Fransa, Avusturya ve İsviçre'de; Almanya'dan sonra ağaçlandırma çalışmalarına büyük ivme kazandırmışlardır (Ürgenç 1998).

1892 yılında, Türkiye'de ilk ağaçlandırma, İstanbul'un Halkalı bölgesinde Osmanlı Dönemi'nde öğrenciler tarafından 2,0-2,5 ha alan içerisinde Karaçam, Halep Çamı, Dişbudak ve Toros Sediri ile yapılmıştır. Mersin-Adana demiryolu hattında 1895 yılında istasyon etrafına ağaçlandırma yapılırken, Okaliptüs ağaçlandırması ise bataklık arazilerin kurutulması için yapıldığı belirtilmektedir (Ürgenç 1998).

Türkiye'de 1950 yılından sonra kalkınma planının uygulandığı döneme kadar toplam ağaçlandırma miktarı 125.371 ha olarak tespit edilmiş ve bunlar; orman içi

ağaçlandırma için 99.269 ha, orman dışı ağaçlandırma için 11.296 ha ve toprak muhafaza ve erozyon kontrolü için ise 14.806 ha olarak gösterilmiştir (Ürgenç 1998).

Yıllar sonra ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarının hedefe ulaşıp ulaşmadıkları ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple bilimsel metotlar kullanılarak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalara başlamadan önce bir takım faktörlerin (ekolojik koşullar, alana düşen yağış miktarı, çevre koşulları, toprak özellikleri vb.) detaylı olarak irdelenmesi ve kullanılacak en uygun türün belirlenmesi gerekmektedir. Ekonomik fikirlere kapılarak bu kriterleri göz önünde bulundurmadan yapılan ağaçlandırmalar başta ekonomik ve başarılı gözükse de sonradan fidanlarda toplu kurumalar ile karşılaşmak mümkün olmaktadır. Başarıya hızlı ulaşmak için alanda bulunan ağaç türlerine öncelik verilerek ya da farklı tür deneme çalışmaları yapılarak ulaşılabilir (Ürgenç 1998).

Çizelge 1.1'de incelenen verilere göre, etüt-proje, tesis ve bakım olmak üzere 2014 yılı için sırasıyla 230.553, 40.325, 118.181 hektar; 2015 yılı için sırasıyla 226.974, 38.986, 118.522 hektar; 2016 yılı için sırasıyla 409.712, 48.230, 146.558 hektar; 2017 yılı için sırasıyla, 493.666, 46.934, 162.921 hektar; 2018 yılında ise sırasıyla, 356.029, 44.752, 165.126 hektar ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı tespit edilmiştir (OGM 2021).

Çizelge 1.1 2014-2018 yılları arasında Türkiye'de ağaçlandırılan alanlar (Ha) (OGM 2021)

	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Etüt- Proje	230.553	226.974	409.712	493.666	356.029
Tesis	40.325	38.986	48.230	46.934	44.752
Bakım	118.181	118.522	146.558	162.921	165.126

Bu çalışmada Eymir Gölü çevresinde yapılan Toros Sediri ve Karaçam türlerinin ağaçlandırma yöntemleri incelenmiştir. Aynı zamanda Toros Sediri ve Karaçam ormanlarının geçmişten günümüze kadar geçirdiği aşamaları belirledikten sonra mevcut durumlarının tespiti, gelişimini etkileyen faktörlerden olan iklim, bakı, yükselti, yamaç tipi, eğim, toprak özellikleri gibi farklılıkları araştırılmıştır. Bu alanlarda gözlem ve

tespitlerde bulunularak; hangi tip ağaçlandırma yönteminin tercih edildiğini, bu alanların mevcut durumları değerlendirilecek ve gelecekte yapılması gereken iş ve işlemlerin neler olabileceği konusunda önerilere yer verilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Ağaçlandırma ile İlgili Genel Çalışmalar

Zech ve Çepel (1972) yaptıkları çalışmada Güney Anadolu Bölgesi'nde bulunan Kızılçam meşcerelerine ait toprak ve relief özellikleri arasındaki ilişkiler ve bu meşcerenin gelişimini araştırmışlardır. Toplam 92 deneme alanı kullanarak organik toprak maddelerinin ne kadar olduğunu, toprağın faydalanılabilir su kapasitesini ve asitlik durumunun kızılçam meşceresinin gelişimini önemli boyutta etkilediğini tespit etmişlerdir.

May vd. (1973) yapılan bir araştırmada toprak işlemesinin boy büyümesine, çap gelişmesine ve meşcere hacmine belirgin bir biçimde avantaj sağladığını, diskleme yapılan işlemlerin diğer işlemlere göre üstünlük gösterdiğini organik maddelerin iyi karıştırılmış olduğu toprak işlemlerinin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Çepel vd. (1977) Türkiye'de yer alan saf Sarıçam meşcerelerinin gelişimini ve edafik/fizyografik faktörler arasındaki ilişkileri belirlemiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Sarıçam meşceresinde üst boy üzerinde fizyografik açıdan en önemli etken, yamaç üst kenarından olan uzaklık olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca meşcere üst boyu ile denizden yükseklik arasında ise negatif yönde bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte toprak reaksiyonu, 1 litre hacimdeki ince toprak miktarı ve toplam azot durumları boy artışı üzerinde toprak özellikleri açısından en fazla etkiyi yapmasına sebep olduğunu söylemiştir..

White (1982) yaptığı çalışmada Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) türünün İngiltere'de yetişme ortamı ile boy artışı arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Toprak içerisinde farklı şekilde tutulan fosfor miktarı, coğrafik değişkenler, toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri, topografya, yaprakta bulunan monoterpenler ve iklim etmenlerine bağlı tahmin edilen ortalama değerleri yetişme ortamı faktörleri olarak belirlemiş ve parametre olarak kullanmıştır. Bu çalışmada regresyon değişkenlerinin seçimini temel

öğeler analizi ile yaptıktan sonra, boy için değişimin %69'una kadarını temsil eden etkileşim ve değişim durumları; İngiltere'nin bütünü için %99'una kadarını temsil edenler ise, İngiltere'nin farklı bölgeleri için önemli olduğunu kabul etmiştir. İngiltere'nin tamamı için, toprak tekstürü, güneşten gelen radyasyon ve toprağın içerdiği nem miktarı faktörleri sarıçamda görülen büyüme varyasyonları ile yakından ilişkili olduğunu tespit etmiştir.

Uğurlu ve Özer (1984) Kızılcahamam-Çamkoru Araştırma Ormanı'nda Sarıçam mesçerelerinde aralamaların etkisini araştırmışlardır. Yapılan aralamaların sonucunda ağaçlarda kalite ve hacim artımı yüksek bulunmuş, aralama yapılmayan deneme alanlarında ise hacim artımı ve kalitenin düşük olduğu görülmüştür.

Tetik (1986) tarafından Kuzeydoğu Anadolu'daki saf Sarıçam ormanlarının yayılışlarını etkileyen iklim, ana materyal, toprak, topografya ve biyotik faktörler arasındaki ilişkiler araştırılarak bu yöredeki sarıçamların ekolojik şartları ortaya konmuştur. Toprak aşınması sonucu doğal dengenin bozulduğu ve ana materyalin yüzeye çıktığı Oltu, İspir ve Narman civarında yapılacak olan ağaçlandırmaların başarıya ulaşmasının zor olduğu, ağaçlandırma yapılmadan önce bir müddet beklenerek iyi bir ot örtüsünün gelişmesine ortam hazırlandıktan sonra ağaçlandırmaya geçilmesi belirtilmiştir.

Saraçoğlu (1989) yaptığı çalışmada farklı yaştaki Göknar meşcerelerine ait yetişme ortamı ve bonitet özelikleri arasında bulunan ilişkileri incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; Göknar türü %15-50 eğim derecelerine sahip yerlerde, güneybatı-batı bakısına sahip yerlerde, 750-1750 m arasındaki yüksekliklere sahip yerlerde ve vadi tabanı/orta yamaç arası olan yerlerde en iyi gelişimini yaptığını tespit etmiştir.

Ayık ve Yılmaz (1992) Antalya-Düzlerçamı ve Balıkesir-Domuzharmanı yörelerinde yaptıkları araştırmada diri örtü temizliği ve toprak işlemenin ağaçlandırma sahaları üzerindeki etkilerini saptamaya çalışmışlardır. Araştırma sonucunda; ağaçlandırma sahalarında yapılan alt toprak islemesinin fidanların büyümesi üzerinde örtü temizliğinden daha fazla etkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca 3 çeşit örtü temizliği yöntemi ve toprak isleme ekipmanları da karşılaştırılmıştır. Örtü temizliğinde çalı

doğrayıcı kullanıldığında toprak taşınmasının hiç olmadığını, dozer bıçağının ise tarakla örtü temizliğinden daha çok toprak taşıdığını ortaya koymuşlardır. Buna karşılık toprak isleme yöntemlerinden riperle işlemenin olduğu yerlerde daha fazla büyüme ve insan gücü ile toprak islemede ise en az büyüme olduğunu belirtmişlerdir.

Daşdemir (1992) 66 deneme alanı kullanarak Doğu ladini meşceresinde verimlilik ve yetişme ortamı arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Bu araştırmada elde ettiği sonuca göre Doğu ladini türlerinin boy artışını en fazla etkileyen etmenler; besin ve su ekonomisi (toprak derinliği), toprağın sahip olduğu hava ekonomisi, taşlılık, toprak asitliği ve ölü örtünün ayrışma durumu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu tespit edilen faktörler, ladinin boy gelişimini yaklaşık olarak % 41-63'ünü etkilediğini vurgulamıştır.

Tetik ve Bozkus (1992) Orman dışı açık alanların Sarıçamla ağaçlandırılması tekniğine ilişkin olarak Sarıkamış ve Erzurum'da yapılan çalışmada üç toprak isleme şekli (hiç islenmemiş, isçi ile yüzeyi islenmiş, makine ile derin islenmiş) iki dikim metodu (çukur ve plantuvar) ve iki fidan tipi (çıplak köklü ve tüplü) kullanılarak deneme alanları kurmuşlar ve bu faktörlere göre fidanların boy büyümesi ve yaşama yüzdelerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda toprak işlemesinin mutlak yararı yanında, tüplü fidanlar kullanılarak yapılan ağaçlandırmalarda hiç islenmemiş alanlarda da başarılı olunabileceğini bildirmişlerdir. En düşük yasama yüzdesi plantuvar dikimlerinde olmuş, çukur dikimlerinde başarı oranı plantuvar dikimlerine göre biraz daha yüksek bulunmuştur.

Eruz vd. (1993) yaptıkları çalışmada İzmit ilinde yer alan Kızılçam meşcerelerinin boy gelişimi ile toprak ve reliyef etmenleri arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir. Bu çalışmada, her biri 25 yaşındaki 12 meşcereden toprak örneklerini aldıktan sonra toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, reliyef etmeni ile meşcere üst boyu arasındaki ilişkileri gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre örnekleme alanlarında yer alan kızılçam meşcerelerinin boy gelişimi üzerinde azot ve organik maddenin önemli bir etkiye sahip olduğu tespit etmişlerdir.

Ölmez (1997) yaptığı çalışmada Artvin-Ardanuç yöresinde 1984 yılında dikilen

Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ağaçlandırmalarını değerlendirmiştir. 30 adet ve 225 m^2 büyüklüğündeki deneme alanlarında 72 adet sarıçam fidanlarının, $d_{1.30}$ çapları, boyları, son yıllık boy artımları ölçülmüş ve deneme alanlarındaki fidanların yasama yüzdeleri belirlenmiştir. Ayrıca, deneme alanlarında bakı, eğim, yükselti ve toprak derinliği gibi fizyografik özelliklerde belirlenmiştir. Edafik faktörlerin belirlenmesi amacıyla deneme alanlarında toprak profilleri açılarak analiz edilmiş, toprak tekstürü ve Ph değerleri belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi ve korelasyon analizi sonuçlarına göre fidan boyu ve fidan $d_{1.30}$ çapı üzerinde %95 güven düzeyinde toprak derinliği, bakı, eğim, yükselti, toprak Ph'sı ve toprak tekstürü gibi fizyografik ve edafik faktörlerle, arazi hazırlığının etkili olduğu, fidanların yaşama yüzdelerinde ise %95 güven düzeyinde toprak derinliği, bakı ve arazi hazırlığının etkiliği olduğunu tespit etmiştir. Yapılan istatistiksel sonuçlara göre Sarıçam bireyleri boy bakımından irdelendiğinde; en yüksek boy büyümesinin kuzey bakılarda, %18-36 eğim sınıfında olduğu, en düşük boy büyümesinin ise %37-58 eğim sınıfları arasında olduğu, eğim ile fidan boyu arasında negatif bir ilişkinin olduğu, sarıçam bireylerinin 1051-1200 m yükseltilerde en yüksek boy büyümesi yaptığı ve toprak derinliği ile fidan boy büyümesi arasında pozitif yönde bir ilişki saptanmıştır. Çap bakımından irdelemede ise alanda en yüksek fidan çapı 61,25 mm en küçük fidan çapı 18,61 mm olarak tespit edilmiş, en yüksek fidan çapının kuzey bakılarda olduğu, eğim arttıkça genel olarak çap büyümesinin azaldığı, fidan çapı ile yükselti arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ve toprak derinliği arttıkça fidan çap büyümesinin de arttığı tespit edilmiştir.

Atalay (1998) çalışmasında Niksar Orman İşletmesinde bulunan Karaçam, Kızılçam, Sarıçam ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi isimli çalışmasında 196 ha büyüklüğündeki alanda 54 adet deneme alanında çalışmalarını gerçekleştirmiştir. Deneme alanlarında fidanların boyları, çapları ve fidanların yaşama yüzdeleri belirlenmiştir. Ayrıca deneme alanlarında bakı, eğim, yükselti ve toprak derinliği gibi fizyografik özellikler belirlenmiştir. Edafik faktörlerin saptanması amacıyla deneme alanlarından toprak profilleri açılmış, 0-20 cm ve 20-50 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri sonucunda toprak tekstürü, pH, organik madde ve $CaCO_3$ değerleri tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi ve korelasyon analizi sonuçlarına göre fidan boyu ve fidan çapı üzerinde, toprak derinliği, bakı, eğim,

yükselti, toprağın pH'sı, organik maddesi ve $CaCO_3$ gibi fizyografik edafik faktörlerin %95 güven düzeyinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Fidanların yaşama yüzdesi üzerinde ise %95 güvenle toprak derinliği, bakı ve toprağın organik maddesi ve $CaCO_3$'ü etkili bulmuştur.

Corona vd. (1998) yaptıkları çalışmada İtalya'da bulunan Duglas Göknarı meşcereleri ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Elde ettikleri sonuca göre; yıllık su fazlası, bonitet endeksi ile bakı durumu, yıllık yağış miktarı, toprağın 25–50 cm derinliğinde bulunan kil ve toplam kireç miktarının birbirleriyle ilişkili olduğunu ve bu beş etmenin boy değişimini %58 üzerinde etkilediğini belirtmişlerdir.

Kılcı vd. (2000) yaptıkları çalışmada Batı Anadolu Bölgesi'nde yer alan Fıstıkçamı (*Pinus pinea L.*) türü ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Elde ettikleri sonuca göre; bu türün iyi bir gelişim ortaya koyması için, toprakların geçirgen, gevşek ve derin olması, aynı zamanda ağaçların etkili kök derinliğinde nem açığı bulunmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Akkan (2002) Biga yöresindeki ağaçlandırma çalışmalarının kritiğini yapmak amacıyla, kızılçam, sahil çamı ve fıstık çamı ağaçlandırma alanlarından farklı yükselti ve bakılarda deneme alanları alarak bireylerin çap, boy, kalite sınıfları ve silvikültürel durumlarını saptamıştır. Elde edilen bulgularla yapılan istatistiki sonuçlarına (Duncan testi) göre; en iyi çap gelişimini sahil çamı, en düşük çap gelişimini ise kızılçam türünün yaptığını, en iyi boy gelişimini Sahil çamı, en düşük boy gelişimini ise Fıstıkçamı bireylerinin yaptığını tespit etmiştir.

Sanchez-Rodriguez vd. (2002) yaptıkları çalışmada İspanya'nın kuzeybatı bölgesinde yer alan edafik faktörlerin ve ağaç beslenme durumunun *Pinus radiata D. Don* meşcerelerinin verimliliği üstünde etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre; bu türlerin verimliliği üzerine en önemli etkiye toprağın su bilançosu ve besin maddesi deposuyla ilişkili olan toprak derinliğinin sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca yapraklarda bulunan Ca ve Mg miktarı toprak besin içerikleri ile doğru bir şekilde orantılı olduğunu ve toprağın sahip olduğu özelliklerin üst boyda

gerçekleşen değişimin %60'ını açıkladığını ifade etmişlerdir.

2.2 Toros Sediri ile İlgili Genel Çalışmalar

Kantarcı (1982) ise, Türkiye'deki Toros sedirlerinin iklim tipini, yayılış alanında nemli ve ılık iklimden nispeten kuru ve soğuk karlı kışlara sahip (yerine göre nemli veya serin) iklime kadar çeşitli karakterlerin hakim olduğunu tespit etmiştir.

Akgül (1990) yaptıkları çalışmada Toros Sediri'nin doğal yayılış alanı içerisinde bulunmayan ağaçlandırma sahalarında bu türün gelişimi ile ekolojik özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Bu çalışmada elde ettiği sonuca göre; Toros Sedirinin gelişimini en fazla yıllık yağış miktarı ve bazı toprak özelliklerinin etkilediğini tespit etmiştir.

Çepel ve Zech (1990) yaptıkları çalışmada Elmalı-Çığlıkara Bölgesi'nde yetişen Toros Sediri meşcerelerinde boy artışı ile beslenme arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Bu çalışmada meşcereye ait orta boy ile toprak ve iğne yapraklı mineral besin elementlerine ait 28 faktör arasındaki ilişkileri bulmak için, yöntem olarak basit ve çoğul regresyon analizlerini kullanmışlardır. Yapılan analiz sonuçlarında, meşcereye ait orta boy ile iğne yapraklardaki demir, potasyum ve kalsiyum mineralleri arasında pozitif yönde, bor minerali arasında ise negatif yönde ilişki saptarken; üst toprakta, mangan ve magnezyum mineralleri arasında pozitif yönde, alüminyum minerali arasında negatif yönde ilişkiler tespit etmiştir.

Kalay (1990) tarafından (Niksar-Erbaa) bölgesinde yapılan çalışmada incelenen Toros sediri sahalarında, toprak özellikleri (ağır ve sığ) elverişsiz bulunmuştur. Derin kök sistemi olan Toros sediri; derin, taze, balçık ve kumlu balçık gibi hafif toprakların dışında iyi gelişememektedir.

Semerci (2001) "Toros Sediri (*Cedrus Libani A. Rich*) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik karakteristikler ile İç Anadolu'daki dikim başarısı arasındaki ilişkiler" konulu

doktora tez çalışmasında, fidan boyunun, kök boğazı çapının ve bazı fizyolojik fidan karakteristiklerinin (dormansi, fidan su potansiyeli, yapraklardaki glikoz konsantrasyonu gibi) Toros Sediri'nin dikim başarısı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, çıplak köklü Toros Sediri fidanlarının dikilebilmesi için, su potansiyellerinin –10 bar'ın üzerinde olması gerektiği, kök geliştirme potansiyeli değerleri ve dikim denemelerinin sonuçları dikkate alındığında, İç Anadolu ekolojik koşullarında en uygun söküm – dikim döneminin erken ilkbahar olduğunu belirlemiştir.

Bilir (2004) yapmış olduğu çalışmada, Isparta yöresinde 3 x 3 m aralık ve mesafede tesis edilen Toros Sediri plantasyonundaki bireylerin, 3, 6 ve 9 yaşındaki çap ve boylarını ölçerek hacimlerini hesaplanmış, elde edilen değerler yardımıyla türün, çalışmaya konu özellikler bakımından yaşlar arasındaki ilişkileri (yaş-yaş korelasyonu) belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda, aynı özellik bakımından yaşlar arasında istatistik bakımdan anlamlı ($p \leq 0,05$) pozitif fenotipik ilişkiler olduğunu, yani ilk yıllarda çap, boy ve hacim değerleri yüksek olan bireylerin ileriki yıllarda da bunu devam ettirdiğini belirlemiştir.

Özkan (2004) "Prof. Dr. Bekir Sıtkı EVCİMEN Sedir Koruma Ormanı'nda Toros Sediri (*Cedrus libani A. Rich*)'nin Gelişimi ile Yetişme Ortamı Faktörleri Arasındaki İlişkiler"i belirlemek için yaptığı araştırmada, meşcereye ait üst boy ile Z1 (Ah) zonunun toplam azot ve katyon değişim kapasitesi, Z2 (Bv+Cv) zonunun organik madde miktarı, toplam azot miktarı ve faydalanılabilir su kapasitesi miktarı arasında pozitif yönde ilişkiler tespit ettiğini ve bu faktörlerin üst boyda gerçekleşen değişimin %68,14'lük kısmı üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Karatepe vd. (2005) Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda, 1990 yılında dikilen Toros Sedir (*Cedrus libani A. Rich.*)'lerinin, dört farklı ana kayadan oluşmuş topraklardaki gelişimi (boy ve dip çapı) karşılaştırılarak ekolojik yönden uygunluk durumu irdelenmiştir. Aynı iklim etkisi altında farklı ana kayalardan oluşmuş topraklarda Toros Sedirlerinin gelişimi birbirinden farklı bulunmuştur. Bu sonuç ana kayaların ve onlardan oluşan toprakların özelliklerinin farklı olması ile açıklanabilir. Doğal yayılış alanında yapılmış araştırmalarda, Toros Sediri'nin gelişiminde ana kayanın çatlaklı yapısının çok önemli

ve etkili olduğu belirtilmiştir.

Öner ve Uysal (2006) Konya'da Mindos Tepe ve Yegren plantasyon alanlarında 8 yaşına gelen Mahlep ve Toros Sediri bireylerinin dip çap-boy artımlarını incelemişlerdir. Söz konusu sahaları belirtebilecek örnek alanlar alınarak 50 adet bireyin dip çaplarını ve boylarını ölçerek istatistiksel analizlerini yapmışlardır. Çalışma neticesinde, Mindos Tepe ve Yegren örnek alanlarındaki Toros Sediri bireylerinin dip çap ve boy gelişimleri arasında Yegren lehinde önemli bir farklılığın bulunduğunu, Mahlep bireylerinin dip çap ve boy gelişimleri arasında ise farklılığın bulunmadığını, Araştırma alanındaki Mahlep ve Toros Sediri bireyleri arasında dip çap ve boy bakımından Mahlep'in Toros Sedirine nazaran daha iyi bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.

İmal (2007) yaptığı çalışmada Çaltıpınar-Ömerli plantasyon sahasında Toros Sediri bireylerinin boy ve bakı değerlerini tahlil ettikten sonra bakısı güney olan alanlarda daha iyi gelişim gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca bir diğer analiz sonuçlarına göre karaçamın en iyi dip çap/$d_{0,30}$ ve boy gelişimini; bakı açısından kuzeydoğu, kuzeybatı ve güneydoğuda, yükselti açısından 1041-1410 metrede ve eğim açısından da %5-50 aralığında yaptığını saptamıştır.

Boydak ve Çalıkoğlu (2008) çeşitli literatürler ışığında, uyum başarısı ve tutma yeteneği yüksek olan Toros Sedirinin karstik alan koşullarında ilk 5-6 yıl nispeten yavaş büyümesine karşın, doğal yayılış alanı dışındaki bazı bölgelerde ilk yıllarda oldukça hızlı büyüyebildiğini belirtmektedirler.

Kantarcı vd. (2014) Mersin Kadıncık havzasındaki Toros Sediri ve Anadolu karaçamı ağaçlandırmalarında boy gelişimi ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler üzerine çalışma yapmışlardır. Sonuçlara göre; en iyi boy gelişimi Anadolu karaçamında orta sedir kuşağı güney bakı grubu karışık meşcerede olduğu tespit edilirken Toros Sediri için orta sedir kuşağı güney bakı karışık meşcerede yer aldığını belirtmişlerdir.

2.2.1 Toros Sediri hakkında genel bilgi

Tohumlu bitkiler içerisinde açık tohumlular alt bölümünden ve Coniferae sınıfı içerisinde yer alan Pinaceae familyasındaki on cinsinden biri de sedirler olarak bilinmektedir (Yalıtırık 1988).

Yeryüzünde 4 farklı sedir türünden bir tanesi de Toros Sediri (*Cedrus libani A. Rich.*) olarak belirtilmiştir. Amanoslardan başlayıp Toroslarda yayılan Toros Sediri, genellikle Türkiye'nin güney bölgesinde görülmektedir (Evcimen, 1963). 1000-2000 m civarında yayılış gösteren Toros Sediri, 40 m'ye kadar boy yapabilmekte ve düzgün gövdeye sahip olmaktadır. Toros Sediri genç iken pramidal tepeye sahip iken yaşlandığı zaman şemsiye tipi bir tepe görünümüne sahip olmaktadır (Anşin ve Özkan 1993).

Çiçeklenme dönemleri Eylül-Ekim aylarında gerçekleşen Toros sedirleri, yaklaşık olarak 20-35 yaşlarında tohumlarını vermektedir. Ağustos-Ekim aylarında ise kozalak toplama dönemine giren bu sedir türleri, tohum çimlenme oranları %40-90 iken kozalak tohum verimi ise %8-12 adet olarak bilinmektedir. Toros sediri, jeolojik açıdan çatlaklı kayaçlarda yayılış göstermekte ve nemli topraklarda iyi yetişmektedir. Yanal ve tepe gölge baskınına direnci fazla olan Toros sediri, sipere dayanıklı olduğu bilinmektedir (Aksoy 1987).

2.3 Anadolu Karaçamı ile İlgili Genel Çalışmalar

Eruz (1984) yaptığı çalışmada Balıkesir ilinde yetişen saf karaçam ormanlarının boy ile ilgili gelişimi, bazı edafik ve fizyografik özellikler arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Bu çalışmada elde ettiği sonuca göre karaçam türünün boy artışını toplu olarak etkileyen yetişme ortamı özelliklerinin, yamaç üst kenarından bakı ve uzaklık, B horizonundaki toz+kil miktarı, A2 ve Cv horizonlarındaki iskelet hacmi olduğunu belirtmiştir.

Kızmaz (1994) Isparta, Eskişehir ve Bolu'da yapılan karaçam ağaçlandırma sahalarında kullanılan fidanların, Bolu gibi yüksek yağış dağılımı ve miktarı ile nemi yüksek olan

yöreler için kalın çaplı ve uzun boylu fidan, Eskişehir gibi yıllık yağısın az ve belirli zamanda yağısın düştüğü yerlerde tüplü fidan, Isparta ve benzeri yörelerde ise kök boğazı çapı kalın ve uzun boylu olan fidanlar kullanılarak ağaçlandırma çalışmalarının yapılması gerektiğini ve diri örtüye karsı mücadelede üstünlük sağlandığını, bakım masraflarının azaldığını hem de kısa sürmesini sağladığını çalışmasında belirtmiştir.

Özdemir (1994) üzerinde çalıştığı Taşköprü İşletmesinde Sarıçam ve Karaçam bireylerinin güney, kuzey, yüksek ve düşük bakılarda, yüksek ve alçak eğimli alanlardaki gelişme durumlarını araştırmıştır. Farklı eğim, yükselti ve bakılardan alınan örnek sahalarda sarıçam ve karaçam bireylerinin boy, boy artımı, yaş ve tepe tacı değerleri incelenmiştir. Bu neticede gelişmeyi etkileyen fizyografik bazı etmenlerin (bakı, eğim, yükselti) ve karaçam ile sarıçam bireylerinin gelişimlerinin ne şekilde ilişkisi bulunduğu farklı yükselti, bakı sahalarda kıyaslama yapılmıştır. Eğimi %36'dan az olan sahalarda Sarıçam bireylerinin daha iyi boy büyümesi yaptığı, yine Sarıçam bireylerinin kuzey bakılarda güney bakılara kıyasla daha iyi boy büyümesi ve tepe tacı gelişimi gösterdiğini tespit etmiştir. Karaçam bireylerinde ise büyümenin ilk 8 yılında yükseltilerin 500-1050 m ile 1050-1600 m olduğu alanlarda birbirine yakın yaş-boy çizelgelerini, kuzey ve güney bakılarda sayısal olarak birbirine benzer yaş-boy ölçütünü, aynı yaşlı karaçam bireylerinde %0-36 eğimli alanlarda, %36'dan fazla eğimli alanlara kıyasla iyi boy büyümesi yaptığını, 500-1050 m ve 1050-1600 m yükseltilerde sayısal olarak karaçam bireylerinin birbirinin aynı yaş-tepe tacı alanı çizelgelerini çıkardığını ortaya koymuştur. Bunun dışında, yükseltileri bakımından sarıçam türünün karaçam türüne kıyasla, yaşa bağlı olarak daha iyi boy büyümesi yaptığını, bakılar bakımından karaçam ve sarıçamın birbirine benzer yaş-boy çizelgelerini ortaya koyduğunu, yüksek eğimli sahalarda (> %36) ilk 12 yaşa kadar sarıçam türünün karaçam türüne kıyasla daha iyi bir boy büyümesi yaptığını, 1050-1600 m yükseltilerde sarıçam türünün karaçam türüne kıyasla daha iyi bir boy büyümesi yaptığını saptamıştır. Fizyografik etmenler farkı gözetilmeden yapılan incelemede ise sarıçam türünün karaçam türüne kıyasla daha iyi bir boy büyümesi yaptığını, karaçam ve sarıçam bireylerinin boy-çap çizelgelerinin ise birbirine benzer neticelendiğini tespit etmiştir.

Şimsek vd. (1995) Türkiye'de 12 ayrı bölgede kurulan karaçam (Pinus nigra subsp.

pallasiana (Lamb) Holmboe) orijin denemelerini 9 yaşında değerlendirerek, bölge seviyesinde zayiat ve boy üzerinde araştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda İç Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgelerinde en yüksek oranda zayiat ve en az boy büyümesi tespit edilirken, Marmara Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesinde çok az zayiat ve en iyi boy büyümeleri yaptığını tespit etmişlerdir.

Güner vd. (2007) Sündiken dağlarında Sarıçam ve Karaçam doğal gençleştirme sahalarında yaptıkları gençliklerin büyüme ilişkileri analizlerinde 3 örnekleme alanı almışlar ve bunların sadece birinde boy gelişimi en zayıf gençliklere rastlamışlardır. Bu durumun örnekleme alanlarının yetişme ortamı özellikleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı kanaatine varmışlardır. Zira bu deneme alanının diğer örnek alanlara nazaran, üst yamaç arazide ve daha taslı alanda bulunduğu, mutlak toprak derinliği, 1 m3 hacimdeki beslenme elementleri, faydalanılabilir su kapasitesi ve birim hacimdeki ince toprak miktarının da daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Güner vd. (2011) yaptığı çalışmada Anadolu karaçamı türünün gelişimi üzerinde etkili olan yetişme ortamı özelliklerini belirlemiştir. Bu çalışmada, ağaçlara ait üst boy değerleri ile fizyografik yetişme ortamı faktörlerinden olan yükselti farkı, boylam, enlem, yükselti, eğim ve yamaç konumu; iklime ait özelliklerden en çok kurak olan ayın sahip olduğu yağış miktarı; anakayalardan dasit ve mikaşist anakaya; toprağa ait özelliklerden mutlak toprak derinliği, iskelet hacim yüzdesi, organik karbon, toprakların birim hacimdeki değerlerinden olan ince toprak miktarı, kum miktarı, toplam azot, kalsiyum, magnezyum ve katyon değişim kapasitesi arasında önemli ilişkiler tespit etmiştir. Aşamalı regresyon analiziyle boy gelişimini %39,5 oranda; regresyon ağacı yöntemi ile %90,9 oranında açıklamıştır.

2.3.1 Anadolu Karaçamı hakkında genel bilgi

Açık tohumluların Conifera sınıfı, Pinecea familyası Pinus cinsinin bir türü olan Anadolu karaçamı (*Pinus nigra Arnold*.), Türkiye'de yayılış alanı çok geniş olduğu bilinmektedir (Yaltırık, 1993). Türkiye'de 5 adet varyetesi bulunan Anadolu karaçamı sırasıyla; *Pinus nigra Arnold. Subsp. pallasiana var. Pallasiana, Pinus nigra Arnold.*

Subsp. pallasiana var. Yaltirikiana, Pinus nigra Arnold. Subsp. pallasiana var. Şeneriana, Pinus nigra Arnold. Subsp. pallasiana var. Columnaris-pendula var. Nova, Pinus nigra Arnold. Subsp. pallasiana var. Pyramidata olarak belirtilmiştir (Gaussen vd., 1964). 400-2100 m yükekliklerde yetişen bu tür; Marmara Bölgesi, Trakya Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Karadeniz'in yeşil ırmağın batısında yer aldığı belirtilmiştir (Anşin ve Özkan 1993).

Gençlikte hızlı büyüyen ve gölgeye karşı dayanıklı olan Anadolu karaçamı; Kayın, Göknar, Meşe ve Titrek kavak ile karışık meşçereler oluşturmaktadır (Genç 2004). Birinci sınıf bir orman ağaç türü olan Anadolu karaçamı, yüksek boylu ve düzgün gövdeye sahip olmaktadır. Genç iken gövde kabuğu grimsi fakat yaşlandıkça derin çatlaklı ve kalın olmaktadır. Bu türün yaprakları iğne yapraklı ve sert, koyu yeşil olmaktadır (Anşin ve Özkan 1993).

Çiçeklenme dönemi Nisan Haziran aylarında olan Anadolu karaçamı, kozalaklarının toplanması Eylül-Kasım aylarında gerçekleşmektedir. Yaklaşık olarak bu tür 15-20 yaşlarında tohum vermektedirler. Bu türün tohum çimlenme oranı %60-95 iken kozalak tohum verimi %2-4 olarak bilinmektedir (Saatçioğlu 1971).

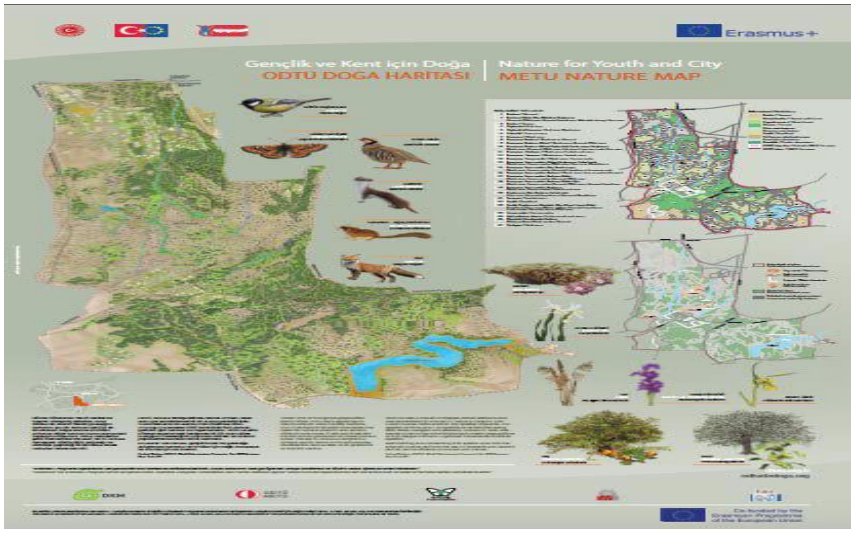
Yarı ışık ağacı olan Anadolu karaçamı, yanal ve tepe siperine karşı hassa olmamakta ve yaşlı meşcerelerin altında ortaya çıkan gençliğin meşçere siperinde uzun yıllar boyunca yaşayabildiği görülmektedir (Atalay 1998).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Yerleşkesi, Ankara şehir merkezinin güneydoğusuna uzanmakta olup yaklaşık 4500 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Bu arazinin sınırlarını batıda Bilkent Bulvarı, kuzeyde Eskişehir yolu, güneyde Konya yolu ve güneydoğuda Eymir Gölü civarından geçen Ankara çevre yolu oluşturmaktadır. Ayrıca güney sınırında yer alan Konya yolu ve İncek Bulvarı arazinin içinden geçmekte ve araziyi parçalara ayırmaktadır (TÜRSAY 2021).

Gençlik ve kent için Doğa Projesi kapsamında tasarlanmış ODTÜ doğa haritası Şekil 3.1'de verilmiştir. Ankara kentinin merkezinde yapısı bozulmadan kalan bu alanda, Karaçam, Sarıçam, Sedir ve Kızılçam ağırlıklı orman örtüsü, yer almaktadır. Öyle ki bu arazide yaklaşık 800 bitki türü bulunmakta ve bunlardan 50 tanesi endemik tür olarak bilinmektedir. Bununla birlikte ODTÜ'de 210'dan fazla kuş türü kaydedildiği ifade edilmektedir. ODTÜ'de ki bu sayı Türkiye'de toplam bilinen kuş türlerinin yaklaşık olarak yarısına denk geldiği bilinmektedir. Yerleşkede yer alan yırtıcı memeliler arasında tilki, porsuk, gelincik gibi memelilerin olduğu belirtilmiştir (TÜRSAY 2021).



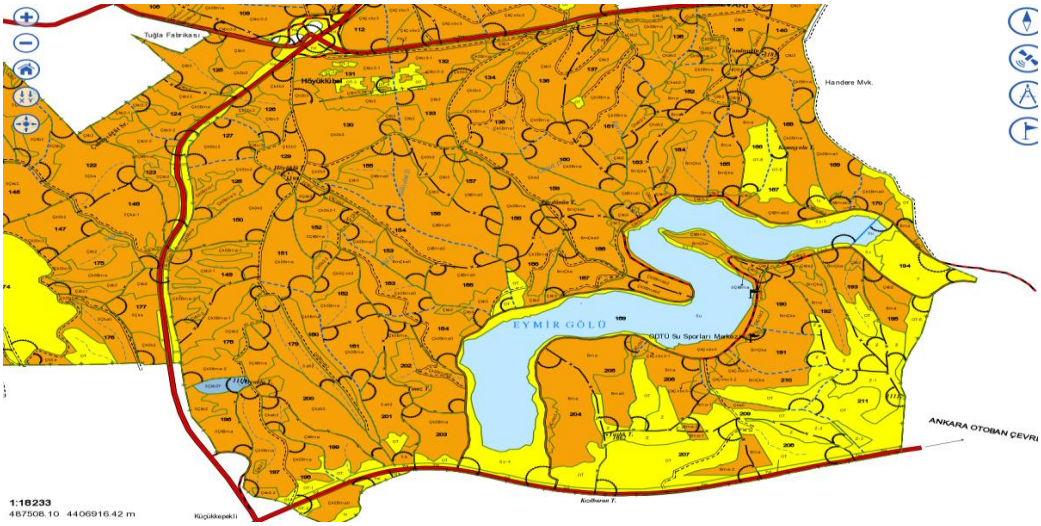
Şekil 3.1 ODTÜ doğa haritası (TÜRSAY 2021)

Bu çalışmanın ana materyalini Ankara ili sınırları içerisinde yer alan ODTÜ ormanlarında bulunan ve ağaçlandırma çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü'ne ait olan Eymir Gölü çevresindeki Toros Sediri ve Karaçam türlerinin ağaçlandırma sahaları oluşturmaktadır. Ağaçlandırma çalışmalarına 1959 yılında başlanmıştır. ODTÜ arazisinde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında Anadolu karaçamı Beynam ormanları orijinli iken Toros Sediri ise Mersin Aslanköy orijinli olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışma ile Toros Sediri ve Karaçam türlerinin mevcut durumlarının tespiti, iklim sınıfı, bakı, yükselti, yamaç tipi, eğim, toprak özellikleri gibi farklılıkların incelemesi, hangi faktör veya faktörlerin türler üzerinde önem derecesinin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin neden tercih edildiği hangi yıllarda ağaçlandırıldığı, ağaçlandırılırken hangi yöntem ve esasların kullanıldığı incelenmiştir. Söz konusu alanlarda yerinde yapılan gözlem ve tespitler, sahaların kuruluşundan günümüze kadar geçirdiği aşamalar, alanlara ait meteorolojik veriler ve toprak yapısına ait parametreler birlikte değerlendirilerek sahaların bakım ve korunmasına yönelik çalışmaların teknik esaslara uygunluğu irdelenmiştir.

3.1.1 Araştırma alanının genel tanıtımı

Kurulduğu tarihte ODTÜ'ye tahsis edilen Eymir Gölü ve çevresindeki araziler, hem önemli bilimsel ve eğitsel hem de önemli ağaçlandırma etkinliklerinin yeri olmuştur. Orta Doğu Teknik Üniversitesi kendi tarihi içinde, Ankara'nın korunması gereken doğal peyzajı ve ekolojik denge alanları açısından özel öneme sahip Eymir Gölü ve çevresini, bir Doğa Parkı olarak yeniden üretmiş ve geliştirmiştir. Şekil 3.2'de Eymir gölü ve çevresinin meşcere haritası gösterilmektedir (TÜRSAY 2021).



Şekil 3.2 Eymir Gölü ve çevresinin meşcere haritası (TÜRSAY 2021)

Eymir Gölü ve çevresinin, dinlenme işlevlerinin ötesinde önemli bir laboratuvar, eğitim, bilimsel inceleme ve uygulama alanı olarak görülmesi, Ankara kenti açısından önemli bir değerdir. Göl ve çevresinin korunması ve ağaçlandırılması, bu bölgede zaman içinde yürütülmüş bilimsel çalışmalar ve bunların sonuçları, bu saklı görevin gereği olup Orta Doğu Teknik Üniversitesi bu konuda büyük bir birikime sahiptir. Alanın Üniversitemize tahsisinin getirdiği, bölgenin dinlenme ve spor işlevlerinin ötesinde bilimsel, kültürel, tarihsel ve ekolojik özellikleriyle değerlendirilip kullanılması, ODTÜ tarafından 60 yıldır yerine getirilmektedir. Eymir Gölü ve çevresi, insan eliyle onarılmış ve geliştirilmiş kültürel bir doğa alanıdır (TÜRSAY 2021).

3.1.1.1 Coğrafi mevki

ODTÜ arazisi İç Anadolu Bölgesinde ve Ankara'nın güneybatısında yer almaktadır. 1/25000 ölçekli topografik haritaların Ankara I29 b1 ve b4 paftaları üzerinde bulunmakta olup denizden yüksekliği 870 metre (kuzey hududunda) ile 1265m (PTT alıcı telsiz istasyonu civarında) arasında değişmektedir (Arslan ve Barış 2012).

Ankara ilimizin coğrafi konumu incelendiğinde Orta Anadolu bölgesinin kuzeyinde yer alan Çubuk ve güneyinde bulunan Mogan çevresini ovaların oluşturduğu bilinmektedir. Engürü ovası doğu batı istikametinde Ankara çayını takip etmektedir. Etlik tepeleri ile

birlikte Karyağdı Dağları (1200-1500m) yer almaktadır. Doğusunda Hüseyin Gazi Dağı (1415m) bulunurken İdris Dağları ise kuzeydoğusunda yer almaktadır. Çal Dağı tepesi (1300m) güneyinde Dikmen köyü civarlarında yer alırken, Elmadağ ise güneydoğusunda (1862m) yükseklik ile bulunmaktadır. Ayrıca Hacı ve Meşe Dağları güneybatısında yer almakta ve bu iki dağın arasında ise Eymir ve Mogan gölleri bulunduğu bilinmektedir (Arslan ve Barış 2012).

3.1.1.2 İklim

Genel olarak yarı kurak ve yarı karasal iklim şartları, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde etkili olduğu bilinmektedir. Karasallık durumu, bu bölgede Doğu Anadolu Bölgesi'ne göre daha düşük olmaktadır. Aynı zamanda bu bölgenin yaz aylarındaki kuraklık şartları Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne göre daha az olduğu bilinmektedir. İç Anadolu Bölgesi'nin alçak rakımlarında sıcaklık değerleri 10-12 ºC arasında iken, 1500 m yükseklik civarında bu değerler 7-8 ºC, 2000 m yükseklik civarında ise 5-6 ºC sıcaklıklara kadar düştüğü belirtilmektedir. Bununla birlikte bağıl nem ise yıl bazında ortalama %55-60 civarında olduğu bilinmektedir. Mevsimsem olarak incelendiğinde bağıl nem, kış aylarında artarken yaz aylarında ise %40-50 olarak ölçülmektedir. Bulutluluk ise yıllık olarak ortalama 4.5-5 civarında bulunmaktadır. Rüzgâr yönü ve frekansı incelendiğinde hava kütlelerinin ve frontal süreçlerin hareketlerine bağlı olarak yıl içerisinde değiştiği tespit edilmiştir. Kış aylarında genellikle kuzey tarafından esen rüzgârlar etkili olmaktadır. Yaz mevsiminde ise rüzgârın sahip olduğu yön genellikle kuzey yönlü olarak bilinmektedir. Çünkü yaz aylarında Karadeniz Bölgesi'nden Anadolu'ya doğru yönelen bir alçak basınç merkezi ortaya çıkmakta ve Kuzeybatı Avrupa bölgesinden alçak basınç hava akımının meydana gelmesidir (Atalay 1998).

Günümüzde Ankara ili iklim açısından, Kuzey Anadolu Bölgesi'nin bol yağış içeren iklimi ile İç Anadolu Bölgesi'nin orta kesimlerinin kurak iklim bölgesinde bulunmaktadır. Aynı zamanda Ankara ili iklim özellikleri incelendiğinde Karasal iklim özelliklerini taşıdığı görülmektedir. Son zamanlarda yaz mevsiminde nem oranında artış görülmüştür.

3.1.1.3 Toprak

Genellikle Ankara ilinde yağışlar az miktarda olmasından dolayı alt bölgede bulunan toprakta karbonat miktarının bulunduğu kalsimorfik (kireçli topraklar) yaygın olarak yer almaktadır. Bununla birlikte alkali tepkime gösteren topraklar daha baskın olmaktadır. Genelde tarım faaliyetleri yumuşak toprak (mollisol) üzerinde yapılmaktadır. Ek olarak; Tuz gölünün çevresinde çorak toprak (halomorfik), plato veya yaylarında kahverengi bozkır toprak, kestane renkli bozkır toprak, yükseklerde ise yarı olgun kahverengi orman toprağı yer almaktadır. Ankara ili ve çevresindeki toprak çeşitleri; zonal topraklar (kahverengi topraklar, kestane renkli topraklar, sierozemler), intrazonal topraklar ise; çorak topraklar olarak bilinmektedir (Atalay 1998).

Ankara'nın temel kayacı Alt Paleozoyik yaşlı epimetamorfik şistler oluşturmaktadır. Tabandan tavana doğru, yeşil renkli klorit-glokofan şistleri, pembe renkli serisitli, açık-morumsu-gri renklli fillatları ve mikalı, killi sistleri içeren bu epimetamorfik şistler, Yukarı imrahor bölgesinde bir antiklinalin çekirdeğinde yüzeylenmektedir. Ankara' da tersiyer kayaçları, Paleosen yaşlı konglomera, kumtaşı, silttaşı, kırmızı-yeşil mam ve kireçtaşları, Eosen yaşlı bol fosilli kumlu kireçtaşları ve Oligosen yaşlı evaporatik ortam çökeltileri görülmektedir (Arslan ve Barış 2012).

3.1.1.4 Bitki örtüsü

İki vejetasyon çeşidi olan orman ve step, İç Anadolu'da bulunmaktadır. Bu ikisi içerisinde en yaygın olanı ise step olarak bilinmektedir. Fakat geçit bölgelerinde orman örtüsünün varlığına rastlanmaktadır. Kurakçıl bitkiler, step kesimlerin varlığını sürdürdüğü yerlerde tespit edilmiştir. Bu kurakçıl bitkiler, diken veya parçalanmış halde yapraklara, bodur boylara, taban suyuna kadar inebilen köklere sahip olmakla birlikte transpirasyon faktörünün etkinliğini azaltmakta, güneş ışığının çoğunu yansıtmakta ve topraktan etkili bir şekilde suyu çekebilen morfolojik yapıya sahip olduğu bilinmektedir (Arslan ve Barış 2012).

Doğal bitki türlerinin varlığı incelendiğinde Ankara ilinde ikisi endemik olmak üzere 1115 adet doğal bitki türleri tespit edilmiştir. Bu endemik türler ise; Kırmızı peygamber çiçeği, yanar döner sevgi çiçeği, (*Centaurea tchihatcheffii* Fisch. & C.A. Mey.) ve Ankara çiğdemi (*Crocus ancyrensis* (Herb.) Maw) olarak bilinmektedir. İncesu, Çamlıdere, Kızılcahamam civarında Ankara çiğdemi bitkisi Şubat ve Nisan ayları içerisinde sarı çiçekleri ile görülürken, sevgi çiçeği türü ise Mayıs ve Haziran ayları içerisinde çiçekleri ile Gölbaşı bölgesi civarında dar bir kesimde bulunmaktadır (Arslan ve Barış 2012).

Ağaç ve çalı türleri Ankara ili florası için incelendiğinde; Ahlat (*Pyrus elaeagrifolia* Pall.), Meşe (*Quercus* L.), Karaağaç *(Ulmus* Mill.), Üvez (*Sorbus* L.), Menengiç (*Pistacia vera* L.), Ardıç (*Juniperus* L.) türleri, *J. oxycedrus* L. ve *J. exelsa* Bieb., Sarıçalı (*Berberis* L.), Ilgın (*Tamarix pallas* ex Bieb.), Cehri (*Rhamnus* L.), Sumak (*Rhus* L.), Erik (*Prunus* Ledeb.), Badem (*Amygdalus* L.*)*, Alıç (*Crataegus pallas* ex Bieb*)*, İğde (*Eleagnus* L.), Çitlembik (*Celtis* L.), ve Fındık (*Corylus* L.) lokal biçimde yayılış gösterdikleri bilinmektedir (Arslan ve Barış 2012). Şekil 3.3'te Eymir gölü ve çevresi görülmektedir.



Şekil 3.3 Eymir Gölü ve çevresi

Çizelge 3.1 incelendiğinde ODTÜ arazisinde yer alan ormanlık alanların, ağaçsız orman toprağının, erozyona maruz kalmış ağaçsız orman toprağının ve taşlık ağaçsız orman toprağının miktarları görülmektedir. Ormanlık alan toplam miktarın %86,3'ünü oluştururken ağaçsız orman toprağı %6,3'ünü, erozyona maruz kalmış ağaçsız orman

toprağı %2,1'ini ve taşlık ağaçsız orman toprağı %5,3'ünü oluşturmaktadır.

Çizelge 3.1 ODTÜ'de bulunan ormanlık ve ormansız alanların dağılımı

Alan niteliği	**Alan (ha)**	**Yüzde (%)**
Ormanlık alan toplamı	2875,9	86,3
Ağaçsız orman toprağı	210,8	6,3
Erozyona maruz kalmış ağaçsız orman toprağı	73,3	2,1
Taşlık ağaçsız orman toprağı	177,2	5,3
TOPLAM	3340,8	100

Çizelge 3.2'deki veriler ele alındığında ODTÜ ormanının kapalılık derecesine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Buna göre; %57,4 oranla 1.derece kapalı alan, %23,4 oranla 2 derece kapalı alan, %18,5 oranla 3. derece kapalı alan ve %0,6 oran ile bozuk alan olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.2 ODTÜ ormanının kapalılık derecesine göre sınıflandırılması

Kapalılık Derecesi	**Alan (ha)**	**Yüzde (%)**
3. derece kapalı (% 71-100)	533,2	18,5
2. derece kapalı (%41-70)	673,7	23,4
1. derece kapalı (%11-40)	1652,2	57,4
Bozuk (% 0-10)	16,8	0,6
TOPLAM	2875,9	100

ODTÜ ormanı florasındaki iğne yapraklı türler; Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb) Holmboe), Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) iken, geniş yapraklı ağaç ve ağaççıklar ise; *Acer* L. spp., *Ailanthus altissimia* (Mill.) Swingle, *Fraxinus* L. ssp., *Juglans regia* L., *Morus alba* L., *Platanus* orientalis L., *Prunus mahalep* L., *Pyrus eleagnifolia* Pall., *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Salix alba* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus* ssp., *Rosa* L. *ssp., Crataegus monogyna* Jacq., *Eleagnus angustifolia* L. ve *Amygdalus* L. ssp. türleri olarak bilinmektedir.

Çizelge 3.3 incelendiğinde ODTÜ ormanında yer alan ağaç türlerinin kapladıkları alan görülmektedir. Buna göre; %26,1 oranla karaçam, %6,9 oranla badem, %1,2 oranla sedir türleri bulunduğu ifade edilmektedir. İğne yapraklı ve geniş yapraklı karışım %47,3'ünü oluştururken, iğne yapraklılar arası karışım %17,4'ünü oluşturmaktadır.

Çizelge 3.3 ODTÜ ormanında yer alan ağaç türlerinin kapladıkları alanlara göre dağlımı

Tür/Tür karışımları	**Alan (ha)**	**Yüzde (%)**
Karaçam	750,7	26,1
Sarıçam	8,7	0,3
Sedir	34,8	1,2
Dişbudak	7,1	0,2
Badem	198,2	6,9
Ahlat	0,9	0,0
İbreliler Arası Karışım	501,4	17,4
Yapraklılar Arası Karışım	13,9	0,5
İbreli+Yapraklı Karışım	1360,2	47,3
TOPLAM	2875,9	100

3.1.1.5 Orman halk münasebetleri

Ağaçlandırma Plan ünitesi Ankara ve güneyinde yer alan Gölbaşı ilçesi hudutları içerisinde olup yoğun bir nüfus baskısına maruz kalmaktadır. Fakat arazi ODTÜ Rektörlüğünce dikenli tel çit ve 3 adet bekçi nezaretinde koruma altında bulunmaktadır. Eymir gölü civarında piknik alanı halka açık olmamakta ve ODTÜ'den alınan kartlarla giriş yapılmaktadır. Bunun dışında kalan özellikle Ankara - Gölbaşı asfaltı ile Taşpınar köy yolu ve Oran yolu civarında tel örgüler yer yer tahrip edilerek sahada piknik yapıldığı orman içerisindeki çöplerden anlaşılmaktadır. Plan alanı içerisinde ODTÜ Kampüsü, PTT alıcı telsiz istasyon tesisleri, Fen Fakültesi Ahlatlıbel Rasathanesi, Tuğla Fabrikası, Kireç Ocağı, Askeri Alan, Fen Lisesi gibi iskan sahaları yer almaktadır (Arslan ve Barış 2012).

Buradaki orman arazisi halkın faydalanması için izin verilmemektedir. Piknik alanı

olarak ayrılan yerler Eymir gölü civarında bulunmakta ve ODTÜ Rektörlüğünce verilen kartla giriş yapılmaktadır. Fakat belirli dönemlerde izinsiz yapılan girişlerden dolayı piknik sahalarında ateşler yakılmış ve saha çöplerle kirletilmiş olarak görülmektedir. Ortaya çıkan bu durum hem yangın tehlikesini meydana getirmekte, hem de çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu tehlikeleri önlemek için sahayı daha sıkı kontrol altına almak, halka açık piknik alanı tespit edilip kontrolü sağlamak ve bu sahanın haricine müsaade edilmemesi gerekmektedir.

Plantasyon sahası olan ODTÜ ormanının ağaçlandırma çalışmaları geçmişte Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış ve hala Tarım ve Orman Bakanlığı, OGM tarafından yapılmaya devam edilmektedir. Ağaçlandırma faaliyetlerinde ilgili kuruluşça temin edilen kalifiye işçiler çalıştırılmaktadır. OGM'nin ODTÜ sahası içerisinde fidan ihtiyacı temini için fidanlığı bulunmaktadır. Meşcerelerde yapılacak olan bakım çalışmalarında bu işten anlayan usta işçiler çalıştırılmaktadır.

3.2 Metot

Eymir gölü çevresinde yer alan 8 farklı deneme alanlarında bulunan Karaçam ve Toros Sedir ağaçlarının boy ve çap değerleri ölçülmüştür. 1. deneme alanında yamaç tipi vadi yamaç, yükselti 980 m, arazinin bakısı güney olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında karaçam ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %0 olarak belirtilmiştir. 2. deneme alanında yamaç tipi dağ yamaç, yükselti 1010 m, arazinin bakısı güneydoğu olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında karaçam ve sedir (ÇkS) ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %19 olarak belirtilmiştir. 3. deneme alanında yamaç tipi dağ yamaç, yükselti 1010 m, arazinin bakısı güney olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında karaçam ve sedir (ÇkS) ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %20 olarak belirtilmiştir. 4. deneme alanında yamaç tipi dağ yamaç, yükselti 1000 m, arazinin bakısı kuzey olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında sedir ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %22 olarak belirtilmiştir. 5. deneme alanında yamaç tipi dağ yamaç, yükselti 1090 m, arazinin bakısı güney olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında sedir ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %27 olarak belirtilmiştir. 6. deneme alanında yamaç tipi vadi yamaç, yükselti 950 m, arazinin bakısı güneydoğu olarak belirtilmiştir.

Bu deneme alanında karaçam ve sedir (ÇkS) ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %4 olarak belirtilmiştir. 7. örnek alanında yamaç tipi vadi yamaç, yükselti 980 m, arazinin bakısı kuzey olarak belirtilmiştir. Bu deneme alanında karaçam ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %2 olarak belirtilmiştir. 8. deneme alanında yamaç tipi vadi yamaç, yükselti 1160 m, arazinin bakısı kuzeydoğu olarak belirtilmiştir. Bu örnek alanında karaçam ve sedir (ÇkS) ağaçlandırması mevcut olmakta ve eğim %4 olarak belirtilmiştir.

Çizelge 3.4 Örnek alanların özellikleri

Örnek Alan No	Yamaç Tipi	Yükselti	Bakı	Ağaç Türü	Eğim (%)
1. Örnek Alanı	Vadi	980	Güney	Çk	0
2. Örnek Alanı	Dağ	1010	Güneydoğu	ÇkS	19
3. Örnek Alanı	Dağ	1010	Kuzeydoğu	ÇkS	20
4. Örnek Alanı	Vadi	1000	Kuzey	S	22
5. Örnek Alanı	Dağ	1090	Güney	S	27
6. Örnek Alanı	Vadi	950	Güneydoğu	ÇkS	4
7. Örnek Alanı	Vadi	980	Kuzey	Çk	2
8. Örnek Alanı	Vadi	1160	Kuzeydoğu	ÇkS	4

3.2.1 Örnek alanların seçimi

Arazide 1 numaralı olan karaçam meşçeresi deneme alanından ölçüm yapılmaya başlanmıştır (Şekil 3.4). Örnek alanları 20x20 m şeklinde şeritmetre ile belirlenmiş ve bu alanın içine giren ağaçlar 1 numaradan başlayarak numaralandırılmıştır. Çap ölçer ve boy ölçer ile ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.4 1 nolu deneme alanından görüntü

Şekil 3.5'te aynı deneme alanındaki vadi tabanlı yamaç tipindeki sahada 2 numaralı olan Karaçam ve Toros Sediri meşçeresinde ağaç ile ölçümlere devam edilmiştir.



Şekil 3.5 Vadi yamacı olan 2 nolu deneme alanından bir görüntü

Yarım ada şeklinde olan dağ yamacı olan araziden 2 numaralı Karaçam ve Toros Sediri meşceresinden deneme alanını oluşturulmuştur (Şekil 3.6). Bu deneme alanında ayrıca göl etkisinin türler üzerinde etkisi incelenmiştir.



Şekil 3.6 Dağ yamacı olan 2 nolu deneme alanından bir görüntü

Deneme alanına giren ağaçların çapları çap ölçer yardımıyla Şekil 3.7'de görüldüğü gibi ölçülmüştür.



Şekil 3.7 Ağacın çap ölçer ile ölçülmesi

Deneme alanına giren ağaçların boyları ise boy mesafe ölçer (Blume Leis) aleti ile Şekil 3.8'de görüldüğü gibi ölçülmüştür.



Şekil 3.8 Ağacın boy ölçer ile ölçülmesi

Şekil 3.9'da deneme alanında kuzey bakıda yetişen bir Toros Sediri ağacı görülmektedir.



Şekil 3.9 Kuzey bakıda yetişen bir sedir ağacı

3.2.2 Kullanılan parametreler ve ölçülmesi

Farklı fizyografik ve edafik özellikli sahalarda tesis edilmiş olan Toros Sediri ve Anadolu Karaçamı bireylerinin büyümeleri örnek alanlar alınarak karşılaştırılmıştır. Örnek alanlar fizyografik ve edafik koşulların farklılık gösterdiği alanlarda bilinçli örnekleme şeklinde belirlenmiştir. Örnek alanlar kare şeklinde büyüklüğü 20x20=400 m² olacak şekilde alınmıştır.

3.2.3 İstatistiki değerlendirme

Örnek alanlardaki bireylerde, değişken olarak seçilen boy (m) ve çaplar (cm) ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde her bir bireye ait özellikler (çap, boy, yükselti, eğim, bakı, yamaç tipi vb.) ayrı ayrı Envanter Karnelerine kaydedildikten sonra bütün bireylerin kendine ait özellikleri ile karşılaştırmaya tâbi tutulmuştur. Elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılarak faktörlerin önem dereceleri ve bu faktörler ile boy - çap arasındaki ilişkiler ANOVA testi ile değerlendirilmiştir. Böylece söz konusu faktörlerin Toros Sediri ve Anadolu Karaçamı birey gelişimleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Fizyografik Etkenlere İlişkin Bulgular

4.1.1 Anadolu Karaçamı için fizyografik etkenlere ait bulgular

Çizelge 4.1 incelendiğinde; Anadolu karaçamı için bulunduğu deneme alanlarında bazı fizyografik etmenler ve boy, çap değerleri verilmiştir. Fizyografik etmenler arasında eğim, yamaç tipi, yükselti ve bakı gösterilmektedir. Anadolu karaçamının bulunduğu deneme alanları içerisinde en yüksek eğim 3 nolu deneme alanında %20 iken, en yüksek alan 1160 m ile 8 nolu deneme alanı olduğu görülmektedir. Genelde deneme alanlarının bakıları; güney, güneydoğu, kuzey ve kuzeydoğu olarak verilmiştir. Bazı ağaçların çap ve boy parametreleri göz önüne alındığında gelişimlerini hızlı gerçekleştirdiği bazılarının ise gelişimlerinin yavaş sürdürdürmesinde ana etkeni bakı olduğu tespit edilmiştir. Örnek alanlardaki birey sayıları incelendiğinde ise 1-2-3-6-7-8 nolu örnek alanlarda sırasıyla; 61, 8, 2, 15, 33 ve 19 adet birey olduğu saptamıştır. Dağ yamacı olan yerlerde eğim fazla olduğu için örnek alanın içerisinde kalan bireylerde yer yer azalmalar gözlemlenmiştir. (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Anadolu karaçam için fizyografik etkenlere ait bulgular

Örnek Alan	Birey Sayısı	Eğim (%)	Yamaç tipi	Yükselti (m)	Bakı
1	61	0	VY	980	G
2	8	19	DY	1010	GD
3	2	20	DY	1010	KD
6	15	4	VY	950	GD
7	33	2	VY	980	K
8	19	4	VY	1160	KD

VY: Vadi yamacı, DY: Dağ yamacı

Çizelge 4.2'deki verilere göre Anadolu karaçamı boy değerleri ortalama, minimum ve maksimum olarak verilmiştir. Minimum boy değeri 5 m olarak 2 nolu deneme alanında, maksimum boy değeri ise 22 m olarak 1 nolu deneme alanında bulunurken ortalama en büyük değer ise 17,97 m olarak 1 nolu deneme alanında ve en düşük 8,50 m olarak 3 nolu deneme alanında tespit edilmiştir. Bunun sebebi de gelişimi etkileyen faktörlerden

eğim, yamaç tipi ve bakı etkisinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.2 Anadolu karaçamı türlerinin boylarına ait değerler

Örnek Alan	Ortalama (m)	Minimum (m)	Maksimum (m)	Standart Sapma	Standart Hata
1	17,97	14	22	1,88827	0,24177
2	9,63	5	14	2,69343	0,81210
3	8,50	7	10	0,46710	0,14084
6	9,60	6	16	3,22539	0,67254
7	12,85	10	20	4,21397	0,73356
8	12,36	7	16	3,10154	0,56626

Çizelge 4.3'deki verilere göre Anadolu karaçamı çap değerleri ortalama, minimum ve maksimum olarak verilmiştir. Minimum çap değeri 10 cm olarak 1 ve 2 nolu deneme alanlarında, maksimum çap değeri ise 32 cm olarak 7 nolu deneme alanında bulunurken ortalama en büyük değer ise 19,75 cm olarak 2 nolu deneme alanında ve en düşük 14,00 cm olarak 3 nolu deneme alanında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 Anadolu karaçamı türlerinin çaplarına ait değerler

Örnek Alan	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	18,84	10	30	4,45039	0,56981
2	19,75	10	24	4,88411	1,47262
3	14,00	12	16	3,11010	0,93773
6	15,33	12	18	2,19953	0,45863
7	17,21	12	32	5,45297	0,94924
8	19,68	14	24	3,31073	0,60445

4.1.2 Toros Sediri için fizyografik etkenlere ait bulgular

Çizelge 4.4 incelendiğinde Toros Sediri için bulunduğu deneme alanlarında birkaç fizyografik etmenler ve boy/çap değerleri verilmiştir. Fizyografik etmenler arasında eğim, yamaç tipi, yükselti ve bakı gösterilmektedir. Toros Sediririnin bulunduğu deneme alanları içerisinde en yüksek eğim 5 nolu deneme alanında %27 iken, en yüksek

alan 1160 m ile 8 nolu deneme alanı olduğu görülmektedir. Genelde deneme alanlarının bakıları; güney, güneydoğu, kuzey ve kuzeydoğu olarak verilmiştir. Deneme alanlarındaki birey sayıları incelendiğinde 2-3-4-5-6-8 nolu deneme alanlarında sırasıyla; 3, 9, 20, 39, 8 ve 11 adet birey olduğu belirtilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Toros Sediri için fizyografik etkenlere ait bulgular

Örnek Alan	Birey Sayısı	Eğim (%)	Yamaç tipi	Yükselti (m)	Bakı
2	3	19	DY	1010	GD
3	9	20	DY	1010	KD
4	20	22	VY	1000	K
5	39	27	DY	1090	G
6	8	4	VY	950	GD
8	11	4	VY	1160	KD

VY: Vadi yamacı, DY: Dağ yamacı

Çizelge 4.5'deki verilere göre; Toros Sediri boy değerleri ortalama, minimum ve maksimum olarak verilmiştir. Minimum boy değeri 4 m olarak 5 nolu deneme alanında, maksimum boy değeri ise 20 m olarak 5 ve 8 nolu deneme alanında bulunurken ortalama en büyük değer ise 13,09 m olarak 8 nolu deneme alanında ve en düşük 8,55 m olarak 2 nolu deneme alanında tespit edilmiştir. Birey sayının en fazla olduğu 5 nolu deneme alanında ortalama boy değerinin düşük olmasının başlıca nedeni bakı etkisidir. Bununla birlikte eğim ve yamaç tipi de gelişim üzerinde etkili olduğundan ne kadar rekabet ortamı olsa da boylanma gösterememiştir.

Çizelge 4.5 Toros Sediri türlerinin boylarına ait değerler

Örnek Alan	Ortalama (m)	Minimum (m)	Maksimum (m)	Standart Sapma	Standart Hata
2	8,66	6	12	3,44568	1,03891
3	8,55	6	12	0,40452	0,12197
4	12,45	6	19	3,42965	0,54918
5	9,64	4	20	3,23590	0,72357
6	12,75	8	16	3,22539	0,67254
8	13,09	6	20	3,10154	0,56626

Çizelge 4.6'daki verilere göre Toros Sediri çap değerleri ortalama, minimum ve maksimum olarak verilmiştir. Minimum çap değeri 8 cm olarak 5 nolu deneme alanlarında, maksimum çap değeri ise 28 cm olarak 4 nolu deneme alanında bulunurken ortalama en büyük değer ise 20,40 cm olarak 4 nolu deneme alanında ve en düşük 13,07 cm olarak 5 nolu deneme alanında tespit edilmiştir. Kuzey bakılarda Toros sediri türlerinin daha iyi çap ve boy yaptığı görülmüştür. Birey sayının en fazla olduğu 5 nolu deneme alanında ortalama çap değerinin düşük olmasının da başlıca nedeni bakı etkisidir. Bununla birlikte eğim ve yamaç tipi de gelişim üzerinde etkili olduğundan ne kadar rekabet ortamı olsa da çap artımı yapamamıştır.

Çizelge 4.6 Toros Sediri türlerinin çaplarına ait değerler

Örnek Alan	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
2	14,66	10	18	3,11010	0,93773
3	13,33	10	20	4,88411	1,47262
4	20,40	10	28	2,46432	0,39461
5	13,07	8	18	4,13458	0,92452
6	16,5	14	20	2,19953	0,45863
8	15,09	10	20	3,31073	0,60445

4.1.3 Yamaç tipi ve bakı etkenlerine göre deneme alanlarının boy ve çaplarının istatistiksel ilişkisi

4.1.3.1 Yamaç tipi açısından deneme alanlarının ANOVA testi ile değerlendirilmesi

Çizelge 4.7'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı yamaç tipinde (vadi ve dağ yamacı) ÇkS ağaçlandırma sahasında, 2-6 nolu deneme alanları arasında bireylerin çap değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). 2 nolu alan, 1010 m rakım ve GD bakılıdır. 6 nolu alan yine GD bakılı ve 950 m rakımdadır. Bu iki alanın karşılaştırılmasının nedeni her ikisinin de GD bakılı olması ve 950-1010 m gibi aralarında yükseklik farkı az olduğu için, yamaç tipinin baskın faktör olduğu gerekçesi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 4.7 Yamaç tipi açısından 2 ve 6 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin (ÇkS) çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	51,255	1	51,255	4,754	0,037*
Grup içi	344,980	32	10,781		
Toplam	396,235	33			

**p<0,05*

Çizelge 4.8'de verilen ANOVA analiz sonuucuna göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı yamaç tipinde (vadi ve dağ yamacı) ÇkS ağaçlandırma sahasında, 3-8 nolu deneme alanları arasında bireylerin çap değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). 3 nolu alan, 1010 m rakım ve KD bakılıdır. 8 nolu alan yine KD bakılı ve 1160 m rakımdadır. Bu iki alanın karşılaştırılmasının nedeni her ikisinin de KD bakılı olması ve 1010-1160 m gibi aralarında yükseklik farkı az olduğu için, yamaç tipinin baskın faktör olduğu gerekçesi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 4.8 Yamaç tipi açısından 3 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	186,382	1	186,382	17,533	0,000*
Grup içi	414,594	39	10,631		
Toplam	600,976	40			

**p<0,05*

Çizelge 4.9'da verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı yamaç tipinde (vadi ve dağ yamacı) ÇkS ağaçlandırma sahasında, 3-8 nolu deneme alanları arasında bireylerin boy değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). 3 ve 8 nolu alanlar arasında dağ/vadi yamaç farklılığının yanında göl etkisinin bireyler gelişimi üzerinde etkisi de bulunmaktadır. Rakımları ise 1010/1160 m'dir. Birey sayısındaki farklılığın da ana etkeni yamaç tipidir.

Çizelge 4.9 Yamaç tipi açısından 3 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	134,501	1	134,501	13,190	0,001*
Grup içi	397,694	39	10,197		
Toplam	532,195	40			

**p<0,05*

4.1.3.2 Bakı açısından deneme alanlarının ANOVA testi ile değerlendirilmesi

Çizelge 4.10'da verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (vadi ve dağ yamacı) karaçam ağaçlandırma sahasında, 2-3 nolu deneme alanları arasında bireylerin çap değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). Her iki deneme alanında aynı yükseltiye sahip olup farklı bakılarda bulunmaktadır. Bu durumun gelişim üzerine farklılığın oluşmasındaki etken bakıdır.

Çizelge 4.10 Bakı açısından 2 ve 3 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	132,545	1	132,545	7,907	0,011*
Grup içi	335,273	20	16,764		
Toplam	467,818	21			

**p<0,05*

Çizelge 4.11'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (güneydoğu ve kuzeydoğu) ÇkS ağaçlandırma sahasında, 6-8 nolu deneme alanları arasında bireylerin çap değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir *(p<0,05*). 6 nolu deneme alanında rekabetin az gelişim ise fazla olması gerekirken yapılan gözlem ve analizlerde buradaki bireylerde hem göl etkisinden kaynaklı hem de Çk'lardaki kurumalardan kaynaklı çap gelişimlerinin normalden daha az olduğu tespit edilmiştir. 8 nolu deneme alanı ise göl etkisinden

uzaktır ve kurumalar söz konusu olmadığı için 6 nolu deneme alanındaki bireylere kıyasla daha iyi gelişim göstermiştir.

Çizelge 4.11 Bakı açısından 6 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	83,170	1	83,170	9,997	0,003*
Grup içi	424,301	51	8,320		
Toplam	507,472	52			

**p<0,05*

Çizelge 4.12'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (güneydoğu ve kuzeydoğu) ÇkS ağaçlandırma sahasında, 6-8 nolu deneme alanları arasında fidanların boy değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). 6 nolu deneme alanındaki bireylerde hem göl etkisi hem de Çk'larda karşılaşılan kurumaların etkisiyle boylanmalarında yavaşlama olduğu tespit edilmiştir. 8 nolu deneme alanı ise göl etkisinden uzak olması ve kurumaların olmamasından dolayı 6 nolu deneme alanındaki bireylere kıyasla daha iyi gelişim göstermiştir.

Çizelge 4.12 Bakı açısından 6 ve 8 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	48,881	1	48,881	4,909	0,031*
Grup içi	507,836	51	9,958		
Toplam	556,717	52			

**p<0,05*

Çizelge 4.13'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (güney ve kuzey) karaçam ağaçlandırma sahasında, 1-7 nolu deneme alanları arasında bireylerin boy değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). 1 nolu deneme alanında güneşli bakıda 61 birey bulunurken 7 nolu

deneme alanında gölgeli bakıda 33 birey bulunmaktadır. Öncelikle bunun sebebi ağaçlandırma çalışmalarından sonra herhangi bir bakım planlamasının yapılmaması ve ağaçların dikiminde farklı tekniklerin kullanılması gösterilebilir.

Çizelge 4.13 Bakı açısından 1 ve 7 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	561,100	1	561,100	65,997	0,000*
Grup içi	782,177	92	8,502		
Toplam	1343,277	93			

**p<0,05*

Çizelge 4.14'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (güney ve kuzey) sedir ağaçlandırma sahasında, 4-5 nolu deneme alanları arasında bireylerin çap değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). 4 nolu deneme alanında güneşli bakıya giren birey sayısı 20 ve 5 nolu deneme alanında ise gölgeli bakıya giren birey sayısı 39 dur. Burada 4 nolu deneme alanında bireyler arasında rekabet az ve çap gelişimide fazladır. 5 nolu deneme alanında ise rekabet fazla ve 4 nolu deneme alanına göre çap artımı azdır.

Çizelge 4.14 Bakı açısından 4 ve 5 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin çaplarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	561,100	1	561,100	65,997	0,000*
Grup içi	782,177	92	8,502		
Toplam	1343,277	93			

**p<0,05*

Çizelge 4.15'de verilen ANOVA test istatistiğine göre; ölçüm yapılan aynı yaştaki iki farklı bakı tipinde (güney ve kuzey) sedir ağaçlandırma sahasında, 4-5 nolu deneme alanları arasında fidanların boy değerleri arasında önemli bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir (*p<0,05*). 4 nolu deneme alanında güneşli bakıya giren birey sayısı 20 ve 5

nolu deneme alanında ise gölgeli bakıya giren birey sayısı 39 dur. Burada 4 nolu deneme alanında bireyler arasında rekabet az ve boylanma fazladır. 5 nolu deneme alanında ise rekabet fazla ve 4 nolu deneme alanına göre boylanma azdır.

Çizelge 4.15 Bakı açısından 4 ve 5 nolu deneme alanlarında yetişen ağaç türlerinin boylarına göre ANOVA testi ile karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	561,100	1	561,100	65,997	0,000*
Grup içi	782,177	92	8,502		
Toplam	1343,277	93			

**p<0,05*

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çok büyük zorluklarla günümüze kadar gelen yaklaşık 30 milyon metrekarelik bu eser; yarattığı, estetik, psikolojik, ekolojik değerleri, çevre ve hava kirliliğinin azaltılmasına katkısı ve yerleşim birimlerinin sel ve taşkınlardan korunması gibi değerli katkılarıyla Ankara ili yeşil kuşak ağaçlandırmasının en önemli parçalarından birisi ODTÜ Ormanı ve Eymir Gölü çevresidir. 24.000 hektar büyüklüğündeki Ankara Yeşil Kuşak Projesinde 3.000 hektarı geçen büyüklüğü dikkat çeken, yeşil kuşak içerisinde tek parça halindeki en büyük saha olan ODTÜ Ormanı ve ayrılmaz parçası Eymir Gölünün, kent için yarattığı artı değerler bağlamında korunması zorunlu olmaktadır. Oluşturduğu mikro-klimatik etkilerle şehrin iklimini dengelediği, hava kalitesi ve yer altı su kaynaklarına artı değerler sağladığı, sonuçta kentsel yaşam kalitesini arttırdığı ise kaçınılmaz bir gerçektir (Arslan ve Barış 2012).

Özellikle Eymir Gölü yakın çevresinde yer alan sulak alanların, çarpık kentleşme, aşırı yapılaşma ve göl ekosistemine yapılan yanlış müdahaleler sonucunda doğallıktan uzaklaştığından yola çıkılarak, ODTÜ ormanı ve ayrılmaz parçası Eymir gölüne tüm paydaşlar tarafından sahip çıkılması büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde yapılan klasik ormancılık faaliyetleri yanında bu tip ekolojik ve rekreasyonel fonksiyonları öne çıkan çalışmalara da yoğunlaşmak gerekmektedir. Bu konularda başarı sağlamanın en önemli aracı ise bu uygulamalarabilimsel yaklaşımların yön vermesi olacaktır.

Gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmaları, toplamda çok büyük bir yekün teşkil etmese bile, çalışmaların her aşaması milli kaynaklarımız içinde bir harcama kalemi oluşturmaktadır. Harcanan kaynakların etkin kullanılması yapılan çalışmaların başarılı sonuçlar vermesi ile ilgilidir. Çalışmalarda başarı ise bilinen tekniklerin doğru ve isabetli bir şekilde kullanılması ve yeni hassas, teknik yaklaşımlar üzerinde durulması ile olacaktır.

İklim ve toprak özellikleri üzerinde yapabileceğimiz müdahalelerin çok kısıtlı olması nedeniyle, kurak ve yarı kurak alan ağaçlandırmalardaki başarı; uygun orijin ve tür seçimi, kurak ve yarı kurak alanlara uygun kaliteli fidan kullanımı, arazi hazırlığının

kusursuz olması, dikimlerin itinalı yapılması ve dikim sonrası bakım tedbirlerini gerektirmesi şeklinde özetlenebilir (Arslan ve Barış 2012).

ODTÜ ormanı ve Eymir gölü çevresi ağaçlandırma projesinde; göl kenarında genellikle yapraklı türlerin tercih edildiği gölden uzaklaşmaya paralel olarak iğne yapraklı türlerin tercih edildiği tespit edilmiştir. Dağ yamacı üzerinde yapılan dikimlerde sahada kalan ve gelişim gösteren ağaç sayısının vadi yamacında olan ağaçlara göre daha az sayıda olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca, dağ yamacındaki bireylerin çap ve boy gelişiminin yine vadi yamacındaki bireylere kıyasla daha az olduğu tespit edilmiştir.

Ağaçlandırma sahasının Anadolu Karaçamı ile Toros sedirinin plante edildiği yerlerden alınan örnek alanlar; 950-1160 m yükseltiler arasında ve %0 ile 27 eğime sahiptir. Anadolu karaçamının bulunduğu örnek alanlarda eğim artışına paralel olarak birim alandaki birey sayısının azaldığı gözlenmiştir. Ağaçlandırma sahasında Anadolu karaçamının plante edildiği yerlerde alınan örnek alanlar içerisinde en yüksek eğim %20 iken, en yüksek rakım ise 1160 m'dir. Genel olarak örnek alanların bakıları; güney, güneydoğu, kuzey ve kuzeydoğu olarak verilmiştir. Yapılan gözlem ve tespitlerde ağaçların çap ve boy gelişimleri üzerinde ana etkenin bakı olduğu, güney bakılarda plante edilmiş karaçamların kuzey bakılardakilere göre daha iyi gelişim gösterdiği saptanmıştır. Kuzey bakılarda buluna karaçam türlerinde gelişimlerinin daha zayıf ve kuru alt dalların fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte; Kuzey bakılarda bulunan Toros sedirlerinin güney bakılarda bulunan sedirlere göre daha iyi çap ve boy yaptığı tespit edilmiştir. Kuzey yamaçlarda Sedirlerin çap artımı karaçam ile aynı fakat boy artımının daha üstü olduğu ve tepe çatısını daha düzgün olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, güney bakılar da bulunan karaçamlarda kurumaların olduğu tespit edilmiştir. Kuzey yamaçlarda Sedirlerin çap artışı Karaçam ile aynı fakat boy artışının daha fazla olduğu ve tepe çatısının daha düzgün olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak gerek Anadolu karaçamı gerekse Toros sediri bireylerinin çap ve boy gelişimleri üzerinde bakı ve topoğrafik özelliğin (Üst yamaç (Dağ yamacı) ve vadi) önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Akgül, E. 1990. Doğal Yayılış Alanı Dışındaki Ağaçlandırmalarda Toros Sediri'nin (Cedrus libani A. Rich.) Gelişimiyle Ekolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 26– 42, Antalya.

Akkan, M. 2002. Biga Yöresindeki Ağaçlandırma Çalışmalarının Kritiği , Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Düzce.

Aksoy, H. 1987. Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Temeli) Ders Notları Ġ.Ü.Orman Fakültesi, İstanbul.

Anşin, R. ve Özkan, Z. C. 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, Trabzon.

Arslan, M. ve Barış, E. 2012. Ankara Park ve Bahçeleri Egzotik ağaç ve çalıları, Ankara Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, 58, 268 s., Ankara.

Atalay, F. 1998. Niksar Orman İşletmesindeki Karaçam, Kızılçam, Sarıçam Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi. K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Ayık, C. ve Yılmaz, H. 1992. Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Ekipmanlarının Ağaçlandırma Sahalarının Toprakları Üzerindeki Etkileri. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 155, İzmit, 1-24.

Bilir, N., 2004. Toros Sediri'nde (Cedrus libani A.Rich.) boy, çap ve hacim için yaşlar arası fenotipik ilişkiler. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, A(1), 12-18.

Boydak, M. ve Çalıkoğlu, M. 2008. Toros Sedirinin (Cedrus libani A.Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM-VAK Yayınları, Yayın No: 284 s., Ankara.

Corona, P., Scotti, R., and Tarchiani, N. 1998. Relationship Between Environmental Factors and Site Index In Douglas-Fir Plantations In Central Italy, Forest Ecology and Management 110, 195-207.

Çepel, N., Dündar, M. ve Günel, A. 1977. Türkiye'nin Önemli Yetişme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler

Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG 154, Tübitak Yayınları No: 354, TOAG, 165s. Ankara.

Çepel, N. ve Zech, W. 1990. Çığlıkara Bölgesi Sedir Gençleştirme Alanlarında Boy Artımı ile Beslenme Arasındaki İlişkiler, Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 43-52, Antalya.

Daşdemir, İ. 1992. Türkiye'deki Doğu Ladini (Picea orientalis L. Carr.) Ormanlarında Yetişme Ortamı Faktörleri–Verimlilik İlişkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 64, 66 s. Ankara.

Eruz, E. 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Karaçam Meşçerelerinin Boy Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki İlişkiler, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları No: 368, 72s. İstanbul.

Eruz, E., Ayberk, S. ve Karaöz, Ö. 1993. İzmit-Işıktepe Kızılçam Ağaçlandırmalarında Boy Gelişimi ile Toprak ve Reliyef Faktörleri Arasındaki İlişkiler, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Marmaris, 137-144, Türkiye.

Gaussen, H., Heywood, V.H. and Cheter, A.O. 1964. The Genus Pinus in Flora of Eoropea, Vol.I, Camridge, İngiltere.

Genç, M. 2004. Silvikültürün Temel Esasları Ders Kitabı, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 44, 341 s., Isparta.

Güner, S. T., Çömez, A. ve Genç, M. 2007. Sarıçam-Karaçam Doğal Gençleştirme Sahalarında Bazı Tespitler: Sündiken Dağları, Orman Mühendisliği Dergisi, 7,8 22-25.

Güner, Ş. T., Çömez, A., Karataş, R., Çelik, N. ve Özkan, K. 2011. Eskişehir ve Afyonkarahisar İllerindeki Anadolu Karaçamı (Pinus nigra Arnold. subsp. pallasina (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarının Gelişimi ile Bazı Yetişme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Bakanlık Yayın No: 434, Müdürlük Yayın No: 4, 83 s., Eskişehir.

İmal B. 2007. Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1983-2003 Yılları Arasında Yapılan Bazı Ağaçlandırma Çalışmalarının Kritiği, A.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği A.B.D, Yüksek Lisans Tezi, Çankırı.

Kalay, H.Z. 1990. Türkiye'de Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich.)'nin Doğal Yayıldığı En Kuzey Enlemdeki Verimliliğine (Gelişimine) Etki Eden Ekolojik Koşulların

Deney Araştırılması. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, s. 64-77.

Kantarcı, M.D. 1982. Türkiye Sedirleri (Cedrus libani A.Rich.) ve doğal yayılış alanında bazı morfolojik ilişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 2, 113-198.

Kantarcı M. D., Tüfekçi S., Polat S., Aksay Y., Polat O. 2014. Mersin-Kadıncık Havzası'ndaki Sedir (*Cedrus libani A. Rich*.) ve Karaçam (*Pinus nigra Arnold*.) ağaçlandırmalarının boy gelişimi ile bazı yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler, Ormancılık Araştırma Dergisi, OGM, Ankara.

Karatepe, Y., Süel, H. ve Yetüt, İ. 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı'nda Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich.)'nin Farklı Anakayalardan Oluşmuş Topraklardaki Gelişiminin Ekolojik İrdelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Isparta.

Kılcı, M., Sayman, M. ve Akbin, G. 2000. Batı Anadolu'da Fıstıkçamı (Pinus pinea L.)'nın Gelişimini Etkileyen Faktörler, Orman Bakanlığı Yayın No: 115, İzmir Orman Toprak Laboratuar Yayın No: 9, 130s. İzmir.

Kızmaz, M. 1994. Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten no:238, Ankara.

May, I. T., Rahman, S., Ana and Worst, R.H. 1973. Effects of Site Preparation and Spacing on Planted Slashpine, Journal of Forestry.

OGM, 2021. Ağaçlandırılan Alan Miktarı. https://web.ogm.gov.tr/Lists/AgaclandirilanAlan/AllItems.aspx

Ölmez, Z. 1997. Ardanuç Orman İşletme'sindeki Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi , K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisligi Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Öner, N. ve Uysal, M. 2006. "Mindos Tepe- Yegren (Konya) Yöresinde Tesis Edilen Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich.) ve Mahlep (Cerasus mahalep (L.) Miller.) Ağaçlandırmalarında Dip Çap-Boy İlişkileri" Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:6 no:1, s 11-25, Kastamonu.

Özdemir, M. 1994. Taşköprü İşletmesi Sarıçam (Pinus sylvestris L.) ve Karaçam (Pinus nigra Anr.) Ağaçlandırma Sahalarında Büyüme İlişkileri, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Özkan, K., 2004. Prof. Dr. Bekir Sıtkı EVCİMEN Sedir Koruma Ormanında Toros Sedir'inin (Cedrus libani A. Rich.) Gelişimi ile Yetişme Ortamı Faktörleri Arasındaki İlişkiler, Anadolu Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5 (2), 327-331.

Saatçioğlu, F. 1971. Silvikültür I (Silvikültürüm Biyolojik Esasları ve Prensipleri), Ġ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 2187/222, İstanbul.

Sanchez-Rodriguez, F., Rodriguez-Soalleiro, R., Espanol, E., Lopez, C.A., and Merino, A. 2002. Influence of edaphic factors and tree nutritive status on the productivity of Pinus radiata D. Don plantations in northwestern Spain, Forest Ecology and Management, 171, 181-189.

Saraçoğlu, Ö. 1989. Değişik Yaşlı Göknar Meşcerelerinde Bonitet ve Yetişme Ortamı Özellikleri Arasında İkili İlişkiler İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 122-138.

Semerci, A. 2001. Toros sediri (Cedrus Libani A. Rich) Fidanlarına ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Karakteristikler ile İç Anadolu'daki Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 125 s., Trabzon.

Simsek, Y. ve Erkuloglu, Ö. ve Tosun, S. 1995. Türkiye'de Karaçam (Pinus nigra Arn. Ssp. Pallasiana (Lamb) Holomboe) Orijin Denemelerinin Sonuçları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No:247, Ankara.

Tetik, M. 1986. Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam Ormanlarının Ekolojik Şartları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 177, Ankara.

Tetik, M. ve Bozkuş, S. 1992. Doğu Anadolu Bölgesinde Orman Dışı Açık Alanların Sarıçamla (P. Sylvestris L.) Ağaçlandırma TekniğineİlişkinBazı Denemeler, Ankara.

TÜR SAY, 2021. TÜR SAY 2021 raporu, ODTÜ Yerleşkesi, 4 Haziran.

Uğurlu, S. ve Özer, E. 1984. Stepe Geçiş Zonundaki Sarıçam Mesçerelerinde Gecikmiş Aralamaların Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 59- 80.

Ürgenç, S. 1998. Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, ss. 344-520.

White, E. J. 1982. Relationship Between Height Growth of Scots Pine (Pinus sylvestris L.) and Site Factors in Great Britain, Forest Ecology and Management, 4, 225-245.

Yaltırık, F. 1988. Dendroloji, (Gymnospermae), Ġ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 386, İstanbul.

Zech, W. ve Çepel, N. 1972. Güney Anadolu'daki Bazı Pinus brutia Meşcerelerinin Gelişimi ile Toprak ve Relief Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1753/191, 107s. İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Cemre ÇALIŞKAN

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2018-Halen
Lisans	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2009-2013

İş Deneyimi

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2016-Halen	Ankara Emniyet Müdürlüğü	Polis Memuru