

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇANKIRI ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDE 2000-2010 YILLARI  
ARASINDA YAPILAN BAZI EROZYON KONTROL ÇALIŞMALARININ  
KRİTİĞİ**

**Burak ÖZKAN**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

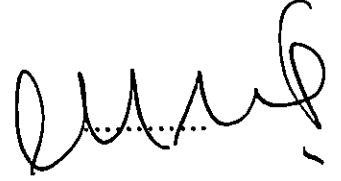
**ÇANKIRI  
2018**

**Her hakkı saklıdır**

## TEZ ONAYI

Burak ÖZKAN tarafından hazırlanan "Çankırı Orman İşletme Müdürlüğünde 2000-2010 Yılları Arasında Yapılan Bazı Erozyon Kontrol Çalışmalarının Kritiği" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Silvikültür Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. M.Nuri ÖNER  
Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi,  
Silvikültür ABD



Üye: Prof. Dr. Sezgin AYAN  
Kastamonu Üniversitesi,  
Silvikültür ABD



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL  
Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi,  
Silvikültür ABD



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Tamer KEÇELİ  
Enstitü Müdürü V.

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum **Çankırı Orman İşletme Müdürlüğünde 2000-2010 Yılları Arasında Yapılan Bazı Erozyon Kontrol Çalışmalarının Kritiği** 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 çalışmamın 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 Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim. (13/11/2018).

Burak ÖZKAN

**ÖZET**  
**ÇANKIRI ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDE 2000-2010 YILLARI**  
**ARASINDA YAPILAN BAZI EROZYON KONTROL ÇALIŞMALARININ KRİTİĞİ**

Yüksek Lisans Tezi  
Burak ÖZKAN

Çankırı Karatekin Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Nuri ÖNER

Bu çalışmada, 2000-2010 yılları arasında Çankırı Orman İşletme Müdürlüğünde gerçekleştirilen Balıbdık, Karacaözü, Sankaya, Gürpınar ve Dodurga Erozyon kontrol sahaslarının kritiği yapılmıştır. Erozyon kontrol alanlarının durumlarının tespiti yapılarak, aynı zamanda bakı ve yükselti farklılıklarının gelişim üzerine etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla; Balıbdık, Karacaözü, Sarıkaya, Gürpınar ve Dodurga erozyon kontrol alanlarında farklı bakı ve farklı yükseltilerden 500 m<sup>2</sup>'lik (50x10 m) örnek alanlar alınarak bu alan içerisindeki tüm bireylerin d<sub>0,30</sub> çapları ve boyları tespit edilmiştir. Ölçülen değerlerin tanıttıcı istatistikleri yapılmıştır. Söz konusu verilerin; bakı, yükselti ve eğim faktörleri esas alınarak karşılaştırılması amacıyla ANOVA ve DUNCAN testi uygulanmıştır. Balıbdık Erozyon Kontrol sahasında 1058-1060 m yükselti arasında Anadolu karaçamı fidanlarında Güneydoğu ve Güneybatı yönünde yapılan değerlendirme sonucu Güneydoğu bakıda boy bakımından daha iyi gelişim gösterdiği; 1065-1067 m yükselti aralığında Anadolu karaçamı fidanlarında Kuzeydoğu ve Güneydoğu bakılarda boy ve çap bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır.

Dodurga erozyon kontrol sahasında sarıçam fidanlarında Kuzeydoğu, Güneydoğu, Güneybatı bakılarda yapılan değerlendirme sonucunda Kuzeydoğu bakıdaki fidanların boy bakımından daha iyi gelişim gösterdiği, Güneydoğu bakıdaki fidanların çap bakımından daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gürpınar erozyon kontrol sahasında Güneybatı ve Güneydoğu bakılarda Toros Sediri fidanlarında yapılan ölçümlerde Güneybatı bakıdaki fidanların çap ve boy bakımından daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Karacaözü erozyon kontrol sahasında, 985-1020 m yükselti arasında Anadolu karaçamı fidanlarında Güneybatı ve Güneydoğu bakılarda yapılan ölçümlerde Güneydoğu bakıdaki fidanlarının daha iyi gelişim gösterdiği, çaplar arasında önemli bir fark olmadığı; 900-1057 m arası Badem fidanlarında Kuzeydoğu ve Kuzeybatı bakılarda yapılan ölçümlerde Kuzeydoğu bakıdaki fidanlarının boy ve çap bakımından daha iyi gelişim gösterdiği; 1057-1059 m yükselti arasında Anadolu karaçamı fidanlarında Güneydoğu ve Kuzeydoğu bakılarda yapılan ölçümlerde Güneydoğu bakıdaki fidanlarının boy ve çap bakımından daha iyi gelişim gösterdiği; 1090-1112 m arası Kuzeybatı bakıda Toros sediri fidanlarında yapılan ölçümlerde 1112 m yükseltideki fidanlarının daha iyi gelişim gösterdiği, boy açısından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

1090 m, 1270 m, 1310 m yükseltelerde ve Kuzeydoğu bakıda yalancı akasya fidanlarında 1090 m yükseltide çap ve boy bakımından daha iyi gelişim gösterdiği; 1090 m, 1120 m, 1150 m, 1160 m, 1190 m, 1280 m, 1310 m yükseltelerde Anadolu karaçamı fidanlarında yapılan ölçümlerde, 1310 m yükseltide çap gelişiminin daha iyi olduğu ve 1160 m yükseltide boy gelişiminin daha iyi olduğu, 1280-1310 m yükselti aralığında Kuzeydoğu ve Güneydoğu bakılarda Anadolu karaçamı fidanlarında yapılan ölçümlerde Güneydoğu bakıda çap gelişiminin daha iyi olduğu, boy bakımından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada 2000-2010 yılları arasında Çankırı yöresinde yapılan erozyon kontrol çalışmaları değerlendirilmiştir. Değerlendirme esnasında arazide farklı alanlarda farklı bakı ve yükseltide farklı fidan türleri üzerinde morfolojik değerlendirmelerde bulunulmuştur. Elde edilen sonuçlarda bazı bölgelerde fidan çap ve boy gelişimleri üzerinde bakı ve yükseltinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonra yörede yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmalarında bakı ve yükselti faktörleri dikkate alınmalıdır.

**2018, 99 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Çankırı, Erozyon Kontrolü, Fidan boyu, Fidan çapı, Toros sediri, Anadolu karaçamı, Sarıçam, Yalancı akasya

## ABSTRACT

### CRITICAL OF SOME EROSION CONTROL STUDIES CARRIED OUT BETWEEN 2000-2010 IN ÇANKIRI FORESTRY OPERATION DIRECTORATE

(M.Sc.Thesis)

Burak ÖZKAN

Çankırı Karatekin University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Forest Engineering  
Supervisor: Professor Doctor Nuri ÖNER

In this study, the criterions of Baltıdık, Karacaözü, Sarıkaya, Gürpınar and Dodurga Erosion Control Areas, which were held in Çankırı Forestry Operation Directorate between 2000-2010, were made. The states of erosion control areas have been determined. At the same time, 500 m<sup>2</sup> (50x10 m) specimens were taken from different elevations and different elevations in the Baltıdık, Karacaözü, Sarıkaya, Gürpınar and Dodurga erosion control areas in order to determine whether elevation differences and elevation differences were effective on the development of d<sub>0.30</sub> diameters and the tongue has been detected. Statistics of measured values are made. ANOVA and DUNCAN tests were performed to compare the data obtained on the basis of aspect, elevation and slope factors. In the Baltıdık erosion control area, the *P. nigra* seedlings in the South east had better development according to south-west exposure between 1058-1060 m altitude. There was no difference in terms of height and root collar diameter between 1058-1060 m altitude in North east and south east.

In the Northeast, southeast and southwest exposure of *P. sylvestris* L. seedlings had better in respect to root collar diameter in the northeast and had better in respect to height in the southeast in the Dodurga erosion control area.

In the Southwest and Southeast exposure of Gürpınar erosion control area, the measurements of *C. libani* seedlings showed better development in that height and root collar diameter in southwest.

In the Karacaözü erosion control area, *P. nigra* seedlings, which was made measurements in the Southeast exposure, had better in terms of height between 985-1020 m altitude and there is no difference between diameters. In the Karacaözü erosion control area, *Prunus dulcis* seedlings had better development in the North-east exposure at the between 900-1057m altitude and *Pinus nigra* seedlings had better development in the south east exposure at the between 1057-1059 m altitude. In the measurements made in the *C. libani* seedlings between 1090-1112 m to the northwest exposure, there was a difference in root collar diameter in favor of 1112 m altitude and there was no difference in height.

In the Sarıkaya erosion control area, *P. nigra* seedlings had better in terms of height and *R. pseudoacacia* seedlings had better in terms of root collar diameter in the North-east exposure at the 1090 m altitude.

At the compared to 1090 m, 1120 m, 1150 m, 1160 m, 1190 m, 1280 m, 1310 m altitudes. *P. nigra* seedlings had better in terms of root collar diameter development in the north-east at the 1310 m altitude and *P. nigra* seedlings had better in terms of height development in the north-east at the 1160 m altitude. Also *P. nigra* seedlings had better in terms of root collar diameter development in the south-east between 1280-1310 m altitude.

In this study, erosion control studies in Çankırı region between 2000-2010 were evaluated. Morphological evaluations were made on different types of saplings in different fields in different fields. In the results obtained, it was determined that the height and height development of seedlings in some regions were effective. After that, the plant and plant factors should be taken into consideration in the afforestation and erosion control studies in the region.

2018, 99 pages

**Key Words:** Çankırı, Erosion Control, Sapling Height, Sapling Diameter, *C. libani*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *R. pseudoacacia*

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım esnasında beni yönlendiren, her zaman yardımlarını esirgemeyerek kaynak ve engin fikirlerini paylaşan çalıőmalarıma ışık tutan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuri ÖNER 'e, tezin istatistik analizi ve yorumlamasında yardımını esirgemeyen Araő. Gör. Özlem MEŞE' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin arazi kısmında benimle birlikte arazide bulunup yardımlarını esirgemeyen meslektaşlarıma, arazi çalışmaları sırasında Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'nün elinden gelen tüm olanaklarını sağlayan Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü personeline, çalıőmalarım esnasında yardımlarıyla ve pratik çözümleriyle çok değerli meslek tecrübesinden yararlandığım Dr.Öğr. Üyesi Bora İMAL'a minnet ve şükranlarımı sunarım.

Burak ÖZKAN  
Çankırı, Ekim 2018

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
2.1 Toros Sedirinin ( <i>Cedrus libani</i> ) Genel Özellikleri.....	13
2.2 Anadolu Karaçamının ( <i>Pinus nigra</i> ) Genel Özellikleri.....	15
2.3 Sarıçamın ( <i>Pinus sylvestris L.</i> ) Genel Özellikleri.....	17
2.4 Yalancı Akasyanın ( <i>Robinia pseudoacacia L.</i> ) Genel Özellikleri.....	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	24
3.1 Materyal.....	24
3.1.1 Araştırma alanlarının genel tanıtımı.....	24
3.1.1.1 Mevki.....	24
3.1.1.2 İklim.....	32
3.1.1.3 Jeolojik yapı ve toprak özellikleri.....	34
3.1.2 Alanların ağaçlandırma yapılmadan önceki durumları.....	34
3.1.2.1 Alanların fiili arazi kullanma durumu, çevrenin orman durumu ve vejetasyon örtüsü.....	34
3.1.2.2 Ağaçlandırma çalışmalarının kapsamı.....	39
3.1.2.3 Erozyon Kontrol alanlarındaki biyotik ve abiyotik zararlılar.....	40
3.1.2.4 Sosyo-ekonomik durum ve orman-halk ilişkileri.....	40
3.1.2.5 Ağaçlandırma çalışmaları.....	41
3.1.2.5.1 Ağaçlandırmalarda kullanılan türler ve fidan orijinleri.....	41
3.1.2.5.2 Diri örtü temizliği ve toprak işleme.....	43
3.1.2.5.3 Dikim tekniği ve zamanı.....	44
3.1.2.5.4 Kültür bakımı.....	50
3.2 Yöntem.....	53
3.2.1 Örnek alanların seçimi.....	53
3.2.2 Kullanılan parametreler ve ölçülmesi.....	53
3.2.3 Ölçümlerin değerlendirilmesi.....	54
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	55
4.1 Bulgular.....	55
4.1.1 Balıbdık Erozyon Kontrol alanına ait bulgular.....	55
4.1.1.1 Anadolu Karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular.....	55
4.1.1.1.1 Anadolu Karaçamı fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler.....	55
4.1.1.1.2 Anadolu Karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler.....	57
4.1.2 Dodurga Erozyon Kontrol alanına ait bulgular.....	58
4.1.2.1 Sarıçam fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular.....	58
4.1.2.2 Sarıçam fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler.....	59

4.1.2.3 Sarıçam fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	60
4.1.3 Gürpınar Erozyon Kontrol alanına ait bulgular .....	61
4.1.3.1 Toros sediri fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	61
4.1.3.2 Toros sediri fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	62
4.1.3.3 Toros sediri fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	63
4.1.4 Karacaözü Erozyon Kontrol alanına ait bulgular .....	64
4.1.4.1 Anadolu Karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	64
4.1.4.2 Anadolu Karaçamı fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	64
4.1.4.3 Anadolu Karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	66
4.1.4.4 Toros sediri fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	67
4.1.4.4.1 Toros sediri fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	68
4.1.4.4.2 Toros sediri fidan çaplarına ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	69
4.1.4.5 Badem fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	70
4.1.4.5.1 Badem fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	70
4.1.4.5.2 Badem fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	71
4.1.5 Sarıkaya Erozyon Kontrol alanına ait bulgular .....	72
4.1.5.1 Anadolu karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	72
4.1.5.1.1 Anadolu karaçamı fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	73
4.1.5.1.2 Anadolu karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	75
4.1.5.2 Yalancı akasya fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular .....	77
4.1.5.2.1 Yalancı akasya fidan boyuna ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	77
4.1.5.2.2 Yalancı akasya fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler .....	78
4.2 Tartışma .....	79
4.2.1 Araştırma Alanlarının Genel Olarak Değerlendirilmesi .....	79
4.2.2. Araştırma alanlarındaki Anadolu karaçamı fidanlarının değerlendirilmesi .....	84
4.2.3. Araştırma alanlarındaki Sarıçam fidanlarının değerlendirilmesi .....	85
4.2.4. Araştırma alanlarındaki Toros sediri fidanlarının değerlendirilmesi .....	86
4.2.5. Araştırma alanlarındaki Badem fidanlarının değerlendirilmesi .....	86
4.2.6. Araştırma alanlarındaki yalancı akasya fidanlarının değerlendirilmesi .....	87
5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	89
KAYNAKLAR .....	92
ÖZGEÇMİŞ .....	99



## SİMGELER DİZİNİ

BÇk	Bozuk Karaçam Meşçeresi
Bçk-1	1 Kapalı Bozuk Karaçam Meşçeresi
BM	Bozuk Meşe Meşçeresi
cm	Santimetre
Çkbc-1	Sırıklık-Direklik ve İnce Ağaçlık Çağında 1 Kapalı Karaçam Meşçeresi
Çkbc-2	Sırıklık-Direklik ve İnce Ağaçlık Çağında 2 Kapalı Karaçam Meşçeresi
d <sub>0,30</sub>	Yerden 0,30 m Yükseltideki Ağaç Çapı
Km	Kilometre
m	Metre
m <sup>2</sup>	Metrekare
mm	Milimetre
OT-E	Erozyona Uğramış Ağaçsız Orman Toprağı
OT	Ağaçsız Orman Toprağı
P	Güven Düzeyi
YA	Yamaç Arazi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Türkiye’de Ormanlık Alanın Ülke Genel Alanına Oranı.....	1
Şekil 1.2	Yağışlar sonucu oluşan selin taşıdığı toprak kütlesi.....	6
Şekil 2.1	Ülkemizde Toros sedirinin doğal yayılış alanları.....	14
Şekil 2.2	Ülkemizde Anadolu karaçamının doğal yayılış alanları.....	16
Şekil 2.3	Ülkemizde sarçamın doğal yayılış alanları.....	19
Şekil 3.1	Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Yapraklı Şefliği içerisinde bulunan Balıbidik Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanı.....	25
Şekil 3.2	Balıbidik Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanından genel bir görünüm.	25
Şekil 3.3	Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Şabanözü Şefliği içerisinde bulunan Dodurga Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanı.....	26
Şekil 3.4	Dodurga araştırma alanından genel bir görünüm.....	27
Şekil 3.5	Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Şabanözü Şefliği içerisinde bulunan Gürpınar Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanı.....	28
Şekil 3.6	Gürpınar araştırma alanından genel bir görünüm	28
Şekil 3.7	Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Yapraklı Şefliği içerisinde bulunan Karacaözü Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanı.....	29
Şekil 3.8	Karacaözü araştırma alanından genel bir görünüm.....	30
Şekil 3.9	Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Sarıkaya Şefliği içerisinde bulunan Sarıkaya Erozyon Kontrol Sahası araştırma alanı.....	31
Şekil 3.10	Sarıkaya araştırma alanından genel bir görünüm	31
Şekil 3.11	Thornthwaite yöntemine Çankırı meteoroloji istasyonun su bilançosu grafiği.....	33
Şekil 4.1	Balıbidik Erozyon Kontrol Sahasındaki Anadolu Karaçamı fidanlarından genel bir görünüm.....	80
Şekil 4.2	Dodurga Erozyon Kontrol Sahasındaki Sarıçam fidanlarından genel bir görünüm.....	81
Şekil 4.3	Gürpınar Erozyon Kontrol Sahasındaki Sedir fidanlarından genel bir görünüm.....	82
Şekil 4.4	Karacaözü Erozyon Kontrol Sahasındaki Anadolu karaçamı fidanlarından genel bir görünüm.....	83
Şekil 4.5	Sarıkaya Erozyon Kontrol Sahasındaki Anadolu karaçamı fidanlarından genel bir görünüm.....	83

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1	Türkiye'de Ormanlık Alanın Ülke Genel Alanına Oranı.....	1
Çizelge 1.2	Ormanlık Alan Dağılımı.....	2
Çizelge 3.1	Çankırı İstasyonuna Ait Meteorolojik Değerler.....	32
Çizelge 3.2	Thorntwaite yöntemine göre Çankırı meteoroloji istasyonunun su bilançosu.....	33
Çizelge 3.3	Araştırma alanlarının jeolojik yapı ve toprak özellikleri.....	34
Çizelge 3.4	Balıbidik erozyon kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu.....	35
Çizelge 3.5	Dodurga Erozyon Kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu.....	35
Çizelge 3.6	Gürpınar Erozyon Kontrol alanının Farklı Alanlar İcmal Tablosu.....	36
Çizelge 3.7	Gürpınar Erozyon Kontrol Alanı Fiili Arazi Kullanma Durumu.....	37
Çizelge 3.8	Karacaözü Erozyon Kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu.....	38
Çizelge 3.9	Sarıkaya Erozyon Kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu.....	39
Çizelge 3.10	Ağaçlandırma alanlarında kullanılan fidan türü fidan tipi ve orijinleri.....	42
Çizelge 3.11	Ağaçlandırma alanlarında yapılan toprak işleme çalışmaları.....	44
Çizelge 3.12	Ağaçlandırma alanlarında kullanılan türler ile dikim aralık ve mesafeleri.....	49
Çizelge 4.1	Anadolu karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular...	55
Çizelge 4.2	Anadolu karaçamı fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	55
Çizelge 4.3	Balıbidik mevkiinde GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	56
Çizelge 4.4	GD ve KD bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	56
Çizelge 4.5	Anadolu Karaçamı fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	57
Çizelge 4.6	Balıbidik mevkiinde GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	57
Çizelge 4.7	Balıbidik mevkiinde GB ve KD bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	58
Çizelge 4.8	Sarıçam fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular.....	58
Çizelge 4.9	Sarıçam fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	59
Çizelge 4.10	KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	59
Çizelge 4.11	KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının boylarının DUNCAN testi ile karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.12	Sarıçam fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	60
Çizelge 4.13	KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	61
Çizelge 4.14	KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının çaplarının DUNCAN testi ile karşılaştırılması.....	61
Çizelge 4.15	Toros sediri fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular.....	62
Çizelge 4.16	Toros sediri fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	62
Çizelge 4.17	GD ve GB bakıldaki örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	62

<b>Çizelge 4.18</b>	Toros sediri fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	63
<b>Çizelge 4.19</b>	GD ve GB bakıldaki örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	63
<b>Çizelge 4.20</b>	Anadolu Karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular..	64
<b>Çizelge 4.21</b>	Andolu Karaçamı fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	64
<b>Çizelge 4.22</b>	GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakıldaki örnek alanlarda gelişen Karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	65
<b>Çizelge 4.23</b>	KD(örnek alan 3) ve GD(örnek alan 4) bakıldaki örnek alanlardagelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	65
<b>Çizelge 4.24</b>	Anadolu karaçamı fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	66
<b>Çizelge 4.25</b>	GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu Karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	66
<b>Çizelge 4.26</b>	KD (örnek alan 3) ve GD (örnek alan 4) bakıldaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	67
<b>Çizelge 4.27</b>	Toros sediri fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular.....	67
<b>Çizelge 4.28</b>	Toros sediri fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	68
<b>Çizelge 4.29</b>	Örnek alan 1 ve örnek alan 2 örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	68
<b>Çizelge 4.30</b>	Toros sediri fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	69
<b>Çizelge 4.31</b>	Örnek alan 1 ve örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	69
<b>Çizelge 4.32</b>	Badem fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular.....	70
<b>Çizelge 4.33</b>	Badem fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	70
<b>Çizelge 4.34</b>	Örnek alan 1 ve örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Badem fidanlarının boylarının bakı etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	71
<b>Çizelge 4.35</b>	Badem fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	71
<b>Çizelge 4.36</b>	Örnek alan 1 ve örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Badem fidanlarının boylarının bakı etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	72
<b>Çizelge 4.37</b>	Anadolu karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular...	72
<b>Çizelge 4.38</b>	Anadolu karaçamı fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	73
<b>Çizelge 4.39</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	73
<b>Çizelge 4.40</b>	1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak DUNCAN testi ile karşılaştırılması.....	74
<b>Çizelge 4.41</b>	5 ve 6 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının bakı etkisi dikkate alınarak KD ve GD bakılarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	74

<b>Çizelge 4.42</b>	Anadolu karaçamı fidan çaplarına ait istatistiki değerler.....	75
<b>Çizelge 4.43</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	75
<b>Çizelge 4.44</b>	1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak DUNCAN testi ile karşılaştırılması.....	76
<b>Çizelge 4.45</b>	5 ve 6 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının bakı etkisi dikkate alınarak KD ve GD bakılarının ANOVA testi ile karşılaştırılması.....	76
<b>Çizelge 4.46</b>	Yalancı akasya fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular.....	77
<b>Çizelge 4.47</b>	Yalancı akasya fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	77
<b>Çizelge 4.48</b>	Örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması...	78
<b>Çizelge 4.49</b>	Yalancı Akasya fidan boylarına ait istatistiki değerler.....	78
<b>Çizelge 4.50</b>	Örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması...	79

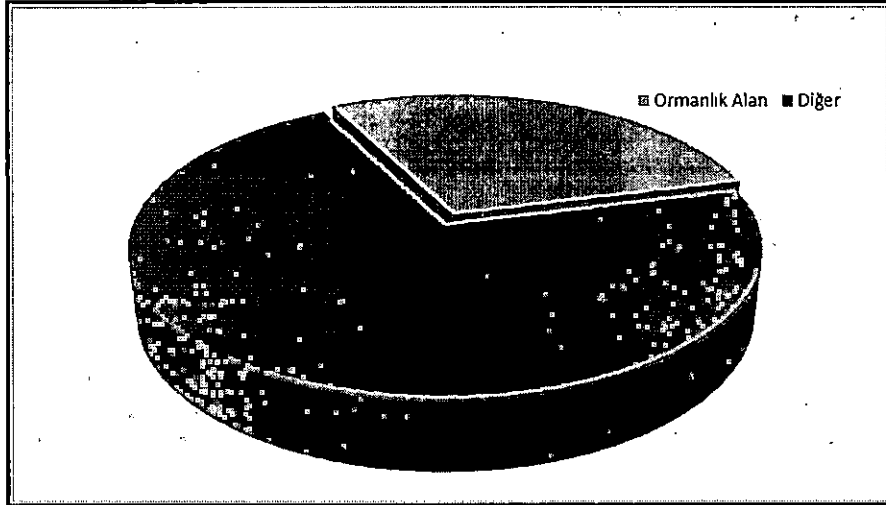
## 1. GİRİŞ

Türkiye 78 milyon hektarlık alanıyla, ekolojik bakımdan zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik içerisinde ormanlar da tür ve kompozisyon olarak önemli bir yer kaplamaktadır. 2015 yılı itibarıyla yapılan tespitlere göre ormanlık alanlar, ülke alanının %28,6'sını kaplamaktadır (Çizelge 1.1, Şekil 1.1). Bu alanlara ağaçsız orman alanları dâhil edilmemiştir (Anonim 2015).

**Çizelge 1.1** Türkiye’de ormanlık alanın ülke genel alanına oranı (Anonim 2015)

Arazi kullanımı	Alan (Ha)	(%)
Orman	22.342.935	28,6
Diğer (*)	55.661.709	71,4
Genel Alan	78.004.644	100

(\*) Diğer arazi kullanımları; Ağaçsız orman toprağı, yayla, bçzkır, kayalık taşlık araziler, kum, bataklık, ziraat, iskân, mezarlık, ocak, mera, su alanları, izin verilmiş tesisler vb. alanları kapsar.



**Şekil 1.1** Türkiye’de ormanlık alanın ülke genel alanına oranı

Türkiye ormanlarının işletme şekillerine göre dağılımına baktığımızda % 88’i koru, % 12’si baltalık olarak dağılım göstermektedir(Çizelge 1.2). Kapalılık açısından % 57 ‘si normal kapalı, % 43’ü boşluklu kapalı ormanlardan oluşmaktadır (Anonim 2015).

**Çizelge 1.2 Ormanlık alan dağılımı (Anonim 2015)**

<i>İşletme Şekli</i>	<i>Normal Kapalı</i>		<i>Boşluklu Kapalı</i>		<i>Toplam</i>	
	<i>Ha</i>	<i>%</i>	<i>Ha</i>	<i>%</i>	<i>Ha</i>	<i>%</i>
<i>Koru</i>	11.919.061	54	7.700.657	34	19.619.718	88
<i>Baltalık</i>	785.087	3	1.938.130	9	2.723.217	12
<i>Toplam</i>	12.704.148	57	9.638.787	43	22.342.935	100

Son 30-40 yıl içerisinde, ülkemizdeki orman azalmasının tehlikeli boyutlara ulaşması sonucunda, ormanlar, kendisinden beklenen ekonomik, sosyo-kültürel yararları istenilen ölçüde sağlayamayacak duruma getirilmiş; ayrıca küresel ısınma, iklim değişikliği, erozyon ve çölleşme gibi çevresel tehditlere duyarlı hale gelmiştir. Bu tehditlerin etkisi; ülkemizin kurak ve yarı kurak bölgelerinde daha fazla hissedilmeye başlanmıştır (Ürgeç ve Çepel 2001, Üçler 2005, İmal 2007).

Ülkemizde ve dünyada kurak ve yarı kurak alanlar oldukça geniş alanlar kaplamaktadır. Birleşmiş Milletler kaynaklarına göre, çölleşme ve kuraklık dünya üzerinde 110 ülkede yaşayan 1,2 milyar nüfusun yaşamını doğrudan tehdit etmekte ve dünya topraklarının 1/3'ünü (6,1 milyar hektarını) oluşturmaktadır. Bu sahaların 1 milyar hektarı çok kurak, geri kalan kısmı ise kurak, yarıkurak ve kurak-yarı rutubetli sahalardan oluşmaktadır (Ürgeç 1998).

Ülkemizde, kurak ve yarıkurak yörelerin özellikle yüksek dağlık kısımlarında, ormanların tahribi sonucu oluşmuş ağaç gruplarına rastlanılmaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları için önemli bir faktör olan rutubet, dağlık kesimlerde uygun olmasına rağmen, bu alanlar ekolojik şartlar ve çeşitli antropojen nedenler ile bozularak stebe dönüşmüştür. Bu yalancı ve antropojen step sahaları dışında, İç ve Güney Anadolu' da bazı kesimler gerçek step sahalarını oluşturmuştur (Ürgeç 1998, Aytuğ 1970, Zoralioğlu 1990).

Türkiye, genel coğrafi koşulları itibariyle çölleşmeye yatkın ekosistemler kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Ormanlarımızın ekonomik ve sosyal ihtiyaçları karşılaması,

iklimi ve su rejimini düzenlemesi gibi temel işlevlerini yerine getirebilmesi; orman varlığımızın ülke genel alanının yeterli kısmını ihtiva etmesine bağlıdır. Oysa günümüzde olması gerekenin altında (%28,6) bulunduğundan yeterli düzeye çıkarılması amacıyla son yıllarda ağaçlandırma, erozyon kontrol ve rehabilitasyon çalışmalarına hız verilmiştir. Çankırı yarı kurak alanlar içerisinde bulunmaktadır. Arazi hazırlığı, toprak işleme, dikim şekli, tür ve orijin seçimi vb. faktörler ağaçlandırma, erozyon kontrol ve rehabilitasyon çalışmalarında önemli bir problem olarak karşımıza çıkmakta ve dolayısıyla bu problemlerin çözümü büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda ağaçlandırma, erozyon kontrol ve rehabilitasyon çalışmaları uzun vadeli çalışmalar olup ilk yıllarda elde edilen başarıların uzun vadede kıymetlendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizin dünyadaki konumu nedeniyle özellikle İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yaz kuraklığı ve yağış yetersizliği diğer bölgelere göre daha fazladır. Bu nedenden dolayı, bitki örtüsünün zayıf olduğu bu bölgeler ülkemizin erozyondan en fazla etkilenen bölgeleridir. Çünkü kurak ve yarı kurak sahaların mevcut ekosistemlerinin bozulması kolay ve hızlı olmakta ve bozulan ekosistemlerinin tekrar eski haline getirilmesi de zor ve pahalı olmaktadır. Topografya açısından yamacın eğim ve uzunluğu erozyonda etkilidir. Erozyonun şiddeti ve toprağın yüzeysel akışla taşınmasına neden olan faktörlerin başında eğim gelmektedir. Türkiye'nin %29'u orta yüksek dağlık arazi, %27'si yüksek dağlık araziden oluşmaktadır (Anonim,2008).

Ülkemizde, toprak örtüsünün tamamen yok olduğu eğimli alanlarda erozyonun şeklini, şiddet ve seyrini; jeolojik yapıyı oluşturan ana materyalin yapısı, bünye özelliği, yağış sularını tutma ve geçirme kapasitesi gibi fiziksel ve kimyasal özellikleri belirler. Öte yandan, kurak ve sıcak iklim şartları altında Anadolu'nun kapalı havzalarında çökelmiş olan tuzlu, alkali maddeler bakımından zengin killi, marnlı ve jipsli depolarda kimyasal erozyon ön plana geçmiştir. Çıplak arazilere oranla bitki örtüsü ile kaplı arazilerde erozyon daha az meydana gelmektedir; çünkü bitki örtüsü intersepsiyonla toprağa ulaşan yağışın miktarını, şiddetini ve mekanik etkisini azaltır, kökleriyle toprağı sarar ve taşınmasını önler. Orman toprakları ise, suyun akış hızını azaltır ve suyun toprağa sızmasını artırarak erozyonun şiddetini düşürür. Ayrıca; bitki örtüsü, toprak yüzeyinde biriktirdiği ölü örtü ile toprağı yağmura karşı korumaktadır (Anonim, 2004).



Doğal etkenlerin dışında; insanların alışkanlıkları ve uygulamaları da erozyona neden olmaktadır. Bunlar;

- a. Orman alanlarının tahrip edilmesi,
- b. Meralarda aşırı otlatma,
- c. Yanlış arazi kullanımı,
- d. Dağınık ve düzensiz kırsal yerleşme şeklinde sıralanabilir.

Ülkemiz ormanları, bilinçsiz ve usulsüz faydalanmalar, otlatma, tarla açma ve bilinçsiz endüstrileşme gibi çok değişik kullanım amaçları ile tahrip edilmekte ve antropojen step alanına dönüştürülmektedir. Ayrıca, Anadolu köylüsü, orman alanlarının tümünü adeta bir mera alanı gibi görmekte ve herhangi bir izin almaya gerek görmeksizin bu alanlarda gelişigüzel-başiboş hayvan otlatmacılığını sürdürmektedir. Ancak, orman idaresince gençleştirmeye alınan sahaların dikenli tel ile koruma altına alınması halinde bu otlatmaya zorda olsa engel olunabilmektedir (Anonim 2004).

Her yıl meydana gelen yüzlerce orman yangını ile de binlerce hektar orman yok olmaktadır. Yüksek eğimli orman alanlarında, ormanın ortadan kalkması sonucunda erozyon hareketleri hızla artmaktadır: Yeşil örtünün bir anda yangınlarla yok olması, sağanak şeklinde yağın ilk yağışlarla birlikte toprak kaybına ve birçok yerin bir daha yeşil örtü ile kaplanamayacak şekilde elden çıkmasına, sahanın taş ve kayalığa dönüşmesine neden olmaktadır (Anonim 2008).

Tabiatı en çok kullanan, en çok bozan ve en çok düzelten de insandır. İnsan; tarımsal, sosyal ve ekonomik ihtiyaçları için bitki örtüsünü kaldırarak, toprağı diğer kullanım şekillerine dönüştürmektedir. Genel durum olarak Türkiye topraklarının % 86'sında erozyon vardır. Erozyonun sıfır ve hafif olduğu alanların Türkiye yüzölçümüne oranı % 13,86'dır. Türkiye'de erozyon en fazla sırasıyla Fırat, Dicle ve Yeşilirmak Havzaları'nda görülmektedir. Bu havzalarda taşınan toprağın değerlendirilmelere göre de 1 milyar tona ulaştığı ifade edilmektedir (Anonim 2008).

Erozyon sonucunda barajlarda biriken katı materyaller, kullanılabilir baraj rezervuar hacminde gözle görülür kayıplara neden olmaktadır. Erozyon, büyük kaynaklar harcanarak gerçekleştirilen ve ekonomik ömrü ortalama 100 yıl olarak öngörülen barajların ömrünü kısaltmaktadır. Türkiye’de yaşanan şiddetli erozyonun sonucu olarak, Altınapa Barajı 19, Bayındır Barajı 28, Demir köprü Barajı 41, İrfanlı Barajı 33, Karamanlı Barajı 13, Kartal kaya Barajı 19, Kemer Barajı 22, Selevir Barajı 27, Sürgü Barajı 35, Yalvaç Barajı 27 yılda ekonomik ömrünü tamamlamıştır.

Erozyondan etkilenmeye devam eden Buldan Barajı’nın 72, Çaygören Barajı’nın 77, Çubuk-1 Barajı’nın 75, Kesikköprü Barajı’nın 66, Seyhan Barajı’nın ise 70 yılda ekonomik ömrünü doldurması bekleniyor. Ülke ve bölge için büyük önem arzemesine karşın çevresi bitki örtüsünden yoksun olan Keban, Karakaya ve Atatürk barajlarının da tahmin edilenden daha önce ekonomik ömürlerini tamamlayacakları ifade edilmektedir (Anonim 2008).

Erozyonla kaybedilen bir başka değer ise sudur. Kaybolan toprak yüzünden her yıl yaklaşık 50 milyar m<sup>3</sup> yağış depolanamamaktadır. Barajlar ve yeraltı suları da, erozyonun etkilerinden nasibini almaktadır. Yağmurlar sonucu oluşan selin taşıdığı toprak kütesine bir örnek Şekil 1.2’de verilmiştir. Yerinden kopup giden topraklar, baraj göllerini doldurarak su depolama hacimlerini azaltmakta ve barajların ömrünün kılmasına neden olmaktadır (Anonim 2008).



Şekil 1.2 Yağışlar sonucu oluşan selin taşıdığı toprak kütlesi (Anonim 2008)

Ülkemizde 1946 yılından bu yana ağaçlandırma, erozyon kontrolü, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu ve mera ıslahı çalışmaları hız kazanarak devam etmektedir. 2008-2012 yıllarını kapsayan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği ile ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları en üst seviyeye ulaşmıştır (Anonim 2012).

Türkiye’de 2012 yılı sonuna kadar 7.889.301 hektar alanda ağaçlandırma, erozyon kontrolü, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu, mera ıslahı, enerji ormanı tesisi, suni gençleştirme ve özel ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların 1.070.435 hektarı erozyon kontrolü çalışması olup ağaçlandırma, rehabilitasyon, mera ıslahı vb. çalışmalar ise dolaylı olarak erozyonu önlemeye katkı sağlamaktadır (Anonim 2012).

Bu araştırmada; Çankırı yöresinde antropojen etkilerle tahrip olmuş orman varlığını arttırmak amacıyla, 2000-2010 yılları arasında yapılan bazı erozyon kontrol çalışmaları incelenerek, çalışma sonucunda elde edilecek bulgularla, araştırma alanlarına benzer koşullara sahip yörelerde yapılması planlanan erozyon kontrol çalışmalarına katkıda bulunulmak istenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ileride bu yörede yapılacak erozyon

kontrol çalışmalarında kullanılacak fidan türlerinin seçimine yardımcı olmak amaçlanmıştır. Kullanılan türlerin sahalara adaptasyonu, süksesyona ulaşabilme kabiliyeti irdelenmiş, yapılacak kültür bakımı çalışmalarına rehber olası hedeflenmiştir. Yapılacak erozyon kontrol çalışmalarıyla beraber ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmalarının da başarı sağlaması açısından faydalı olması amaçlanmıştır. Çalışma beş kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, konunun anlam ve öneminden söz edilen "Giriş", ikinci kısımda "Kaynak Özetleri" (Araştırma ile ilgili literatür özetleri ile örnek alanlarda kullanılan ağaç türlerinin genel özellikleri), üçüncü kısımda "Materyal ve Yöntem" başlığı altında sırasıyla "Araştırma Alanlarının Genel Tanıtımı" (Coğrafi konum, iklim, Jeolojik yapı ve genel toprak özellikleri, Alanların ağaçlandırma yapılmadan önceki durumları, Ağaçlandırma çalışmaları) ve "Yöntem" başlığı altında (Örnek alanlarının seçimi, Kullanılan karakterler ve ölçülmesi ile ölçümlerin değerlendirilmesi) verilmiştir. Dördüncü kısımda "Bulgular ve Tartışma" ana başlığı altında çalışma sonucu ortaya çıkan verilere yer verilerek tartışılmıştır. Beşinci kısımda ise "Sonuç ve Öneriler" başlığı altında araştırma sonuçları özetlenerek bazı öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın konularıyla ilgili olduğu düşünülen literatür çalışmaları incelenmiş, bunlardan bazıları kısaca özetlenmiştir.

Pekal (2009); Artvin İli Çoruh vadisinde erozyon kontrol amaçlı yapılan ağaçlandırma çalışmaları değerlendirilmiş: Sümbüllü ve Salkımlı yörelerinde dikim yapılan Toros sediri, yalancı akasya ve Fıstıkçamının başarı durumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Sümbüllü ağaçlandırma 30 fidan 3 tekrarlı olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) tüplü fıstıkçamı dikimi, Salkımlı ağaçlandırma sahasında 3 deneme alanına 3 x 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+2 yaşlı) tüplü Toros sediri, 3 deneme alanına da 3 x 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) çıplak köklü yalancı akasya dikimi yapılmıştır. Dikimi yapılan fidanların kök boğaz çapı ve boyu ölçülmüştür. Dikim zamanından 1 yıl sonra aynı işlem tekrar yapılarak fidanların 1 yıllık çap ve boy artımları hesaplanmıştır. Dikimi yapılan yalancı akasya, sedir ve fıstıkçamı türlerinin yaşama yüzdeleri ve büyüme performanslarının 1. yılsonunda iyi düzeyde olduğu ve bu türlerin yaygın olarak bu alanlarda dikildiği belirlenmiştir. Artvin Çoruh havzasın erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında yörede doğal olarak yayılış gösteren özellikle yapraklı meşe, patlangaç, alıç, karaçalı, dağ muşmulası ve peruka çalısı gibi türlerin kullanılması bu türlerin genetik çeşitliliğinin ve popülasyonlarının devamını sağlayacağı tespit edilmiştir.

İmal (2007)'ye atfen Öner ve Üysal (2006); Konya'da Mindos Tepe ve Yeğren ağaçlandırma sahalarına dikilen 8 yaşındaki Toros sediri ve mahlep fidanlarının dip çap-boy gelişimlerini araştırmışlardır. Bu amaçla, Konya'da Mindos Tepe ve Yeğren ağaçlandırma sahalarını temsil edebilecek örnek alanlar olarak 50'şer fidanın dip çap ve boylarının istatistik analizlerini yapmışlardır. Çalışma neticesinde; Yeğren örnek alanındaki Toros sediri fidanlarının daha iyi dip çap ve boy gelişimi yaptığı, mahlep fidanlarının dip çap ve boy gelişimleri arasında ise farklılığın bulunmadığı, araştırma alanındaki Mahlep fidanlarının dip çap ve boy bakımından Toros sedirine göre daha iyi bir gelişim yaptığı tespit edilmiştir.

İmal (2007)'ye atfen Mlambo *et al.* (2005), *Acacia galpinii*'nin Zimbabwe'de yarıkurak alanda plantasyonundan sonra, ilk gelişimini, hayatta kalma yeteneğini ve yarı kurak alanlardaki ağaçlandırmalar için uygunluğunu araştırmışlardır. *Acacia galpinii* fertlerinin büyüme ve hayatta kalma yüzdeleri dikimlerden 3-9 yıl sonra ölçülmüştür. Deneme dikimlerinin tümünde tepe yüksekliği ve gövde çapı arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. 3 yıldan sonra *Acacia galpinii* bireylerinin ortalama 10 cm çapa ve 3 m boya, 9. yıldan sonra ise 16 cm çapa ve 5 m boya ulaştığını saptamışlardır. Sonuçta elde edilen büyüme oranlarının kurak koşullarda normal değerler olduğunu, ortalama gövde yüksekliğinin yılda 0,6 m ve çap büyümesinin ( $d_{0.30}$ ) yılda 2 cm arttığını, *Acacia galpinii* bireylerinin hayatta kalma yüzdesini %86'nın üzerinde olduğunu belirlemişler ve *Acacia galpinii*'nin yarı kurak alan ağaçlandırmaları için uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Ayar (2008), Kars-Sarıkamış yöresi Boyalı Orman İşletmesinde 1991 yılında dikilen Sarıçam ağaçlandırmalarını değerlendirmişlerdir. Araştırma 304.0 ha alanda 24 adet deneme alanında yapılmıştır. Deneme alanlarının büyüklüğü 144 m<sup>2</sup> olup, her deneme alanında 40 adet sarıçam fidanı bulunmaktadır. Bu fidanların boy, çap ( $d_{1.30}$ ), son yıllık sürgün boyları ölçülmüş ve deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri belirlenmiştir. Her deneme alanında yükselti, bakı ve eğim gibi fizyografik faktörler ile toprak derinliği, toprak tekstürü ve toprak pH'ı gibi edafik faktörler de tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda fidan boyu, fidan çapı, son yıllık sürgün boyu üzerinde yükselti, eğim, bakı, toprak derinliği, toprak tekstürü ve toprak pH'ı etkili çıkmıştır. Fidanların yaşama yüzdesi üzerinde %95 güven düzeyinde hiçbir faktör etkili bulunmamıştır.

Oruç (2010), Artvin-Murgul yöresinde 1996 yılında dikimle tesis edilmiş yalancı akasya meşcerelerinde ve bu meşcerelerin bitişiğinde bulunan çayırılık alanlarda erozyon potansiyeli incelenmiştir. 6 adet güneşli ve 6 adet gölgeli bakı olmak üzere toplam 12 adet deneme alanında 2008 yılı Kasım ayından itibaren her ay su örnekleri alınmış ve yüzeysel akış miktarları ile sediment miktarları hesaplanmıştır. Araştırmanın sonunda akasyalık alanların yüzeysel akış önlemede çayırılık alanlara göre 4,5 kat daha fazla

etkili olduğu tespit edilmiştir. Çayırılık alanlarda akasyalık alanlara göre 6 kat daha fazla sediment taşındığı saptanmıştır.

Altındal (2015), Burdur Yöresi'nde kızılçam ağaçlandırmalarının verimliliği ve tutma başarısının yetiştirme ortamı özellikleri dikkate alınarak modellenme çalışması yapmıştır. Tutma başarısının modellenmesi için lojistik regresyon ve sınıflandırma ağacı yöntemlerinden, verimliliğinin modellenmesi için çoklu regresyon ve regresyon ağacı yöntemlerinden faydalanmıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçları yüzey taşlılığı, eğim ve enlem değişkenleri, regresyon ağacı tekniği sonucu ise enlem, boylam ve yükselti değişkenleri kızılçamın verimliliğini yapılandıran değişkenler olduğu tespit edilmiştir. Sınıflandırma ağacı yönteminde sadece boylam değişkeninin önemli olduğu, tutma başarısının modellenmesinde uygulanan lojistik regresyon analizinde boylam, yükselti, eğim, kireçtaşı, serpantin değişkenlerinin ilişki gösterdiği saptanmıştır.

Kahraman (2016), Çalışmasında Kaşdağı yöresinde havza ıslahı amacıyla yapılan ağaçlandırmaların zaman içerisindeki oluşum ve gelişimine yönelik tespitlerin yapılarak alanda mevcut olan ağaçlandırmaların günümüze gelene kadar istenilen amaca ne ölçüde hizmet ettiğinin ortaya konulması, kullanılan ağaç türlerinin, türe özgü gelişme durumlarının morfolojik gözlemlerle ve hesaplanan ölçüm değerleri ile belirlenerek aktüel meşcere kuruluşlarının yorumlanması, yörede uygulanacak olan doğru silvikültürel yöntemlerin belirlenmesine katkı sağlanması için bu çalışmayı yapmıştır. Uzun vadede yörenin asli türleri olan yapraklı türlere geçiş planlanacak olursa eğer, bu geçiş aşamasının üst yamaçlardan başlanması ve alanların çok büyük alanlar olarak alınmaması yöredeki plantasyon sahalarının dönüşüm sürecinde korunmasında kolaylık sağlayacağı, günümüzde yöre ormanlarının rekreatif kullanım talebinin dikkate alınarak periyodik alanlar dâhilinde siper altı dikim veya ekimlerle başta meşe türleri olmak üzere doğal yapraklı türler alana getirilmesi gerektiği, yasal açıdan boşlukların varlığı ve yöredeki arazi rantının yüksek olması sebepleriyle, ormanlarda doğal yapraklı türlere dönüştürme çalışmaları küçük alanlarda ve uzun zaman sürecinde gerçekleştirilebilecek bir şekilde planlanması gerektiği saptanmıştır.

Çetin (2017), Bu çalışmasında, Isparta yöresinde son on yılda (2005-2015) yapılan ağaçlandırma çalışmalarının kritiğini yapmış, yörede yapılan ağaçlandırma çalışmalarının başarısı değerlendirilmiştir. Ağaçlandırma sahalarının hazırlanması, fidan dikimi, fidan bakımı ve saha koruması ile ilgili hususlar incelemiştir. Bu ağaçlandırma çalışmalarında Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), diğer yapraklılar Servi (*Cupressus sempervirens* L.), Badem (*Amygdalus communis* L.), Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas), Adi Aliç (*Crataegus monogyna* Jacq.), Karaçam (*Pinus nigra* J.F. Arnold), Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), Ceviz (*Juglans regia* L.), Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) türleri kullanılmıştır. Türler başarı oranları bakımından kıyaslandığında, en yüksek oranın Kızılçam (%85), en düşük oranın ise Boz Ardıç'ta (%73,8) elde edildiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan hareketle endüstriyel ağaçlandırmalarda sedirle devam edilerek ekonominin isteklerine uygun çap ve boyda orman emvalleri elde edilebileceği görülmüştür. Yörede biyolojik çeşitliliği de artırmak için doğal olarak yetişen Boz Ardıç, Sakız Ağacı (*Pistacia lentiscus* L.), Ceviz, Kestane (*Castanea sativa* Mill.), Akçaağaç (*Acer spp*), Katırtırnağı (*Spartium junceum* L.), Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* Boiss, Et Heldr, Ex), Zakkum (*Nerium oleander* L.), Böğürtlen (*Rubus glandulosus* Bellardi), Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Kekik (*Thymus serpyllum* L.), Sandal ağacı (*Santalum album* Linn.), ve Kuşburnu (*Rosa canina* L.) gibi türlere ağırlık verilebileceği tespit edilmiştir. Yörede yapılan ağaçlandırma çalışmalarında doğal türlerin daha fazla kullanılması ve bu türlerin fidanlıkta tohumdan yetiştirilerek yöredeki ağaçlandırmalarda tercih edilmesi uygun olacağı tespit edilmiştir. Bu doğal türler arasından ekonomik değeri yüksek olan Ceviz, Kestane, Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) ve Badem gibi türlere uygun sahalarda ağırlık verilebileceği tespit edilmiştir.

Özel (2018), Isparta-Yalvaç yöresinde Anadolu karaçamı (*Pinus nigra*) ve Toros sediri (*Cedrus libani*) ile gerçekleştirilen ağaçlandırmalar; boy, dip çap ve yaşama yüzdesi bakımından istatistiksel analizler ışığında irdelemiştir. Deneme alanlarının tamamında 95 Toros sediri ve 134 Anadolu karaçamı bireyinde yapılan ölçümler sonucunda ortalama boy Toros sediri için 161.3 cm, Anadolu karaçamı için ise 226.6 cm olduğu tespit edilmiştir. Ortalama dip çap ise Toros sediri için 38.7 mm, Anadolu karaçamı için



ise 74.3 mm olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda boy ile çap arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ve pozitif ( $p \leq 0.05$ ,  $r = 0.826$ ) ilişkiler tespit edilmiştir.

Altunal (1998), Ankara-Gerede Otoyol Peyzaj Uygulamasında kullanılan bitki türlerinin, büyüme performansları, tutma başarıları ve gelişme durumlarını incelemiştir. Araştırmada farklı ekolojik zonlardaki (Step, Ormana geçiş, Orman ve Gerede Ovası Zonları) kazı, dolgu ve refüj kısımlarından üçer tekrarlı olacak şekilde 36 adet örnek alan alınmıştır. İncelenen ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin büyüme performansları ve genel tutma başarıları 4 ekolojik zon ile kazı, dolgu ve refüj kısımlarında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

İmal (2007)'ye atfen Ölmez (1997), yaptığı çalışmada Artvin-Ardanuç yöresinde 1984 yılında dikilen Sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ağaçlandırmalarını araştırmıştır. 30 adet ve 225 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki deneme alanlarında 72 adet sarıçam fidanlarının, d1.30 çapları, boyları, son yıllık boy artımları ölçülmüş ve deneme alanlarındaki fidanların yaşama yüzdeleri tespit edilmiştir. Ayrıca, deneme alanlarında bakı, eğim, yükselti ve toprak derinliği gibi fizyografik özellikler de saptanmıştır. Edafik faktörlerin belirlenmesi amacıyla deneme alanlarında toprak profilleri açılarak analiz edilmiş, toprak tekstürü ve pH değerleri saptanmıştır. Yapılan varyans analizi ve korelasyon analizi sonuçlarına göre fidan boyu ve fidan d1.30 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 etkili olduğunu saptamıştır. 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 irdelenmede 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 saptanmıştır.

İmal (2007), Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğünde 1993-2003 yılları arasında yapılan ağaçlandırma çalışmaları değerlendirilmiştir. Çalışmada Çankırı, Ilgaz'da Ömerli-Çaltıpınar, Kızılibrik-Sögütçük-Yenice ve Devrez ağaçlandırma sahalrının kritik incelenmesi yapılmıştır. Sahalarda farklı bakı, eğim ve yükseltide alınan örnek alanlarındaki fidanların çap ve boyları ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucu yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak fidanların orjinlerinin, sahaya ait bakı, eğim ve yükselti gibi faktörlerin etkili olduğu tespit edilmiştir.

## 2.1 Toros Sedirinin (*Cedrus libani*) Genel Özellikleri

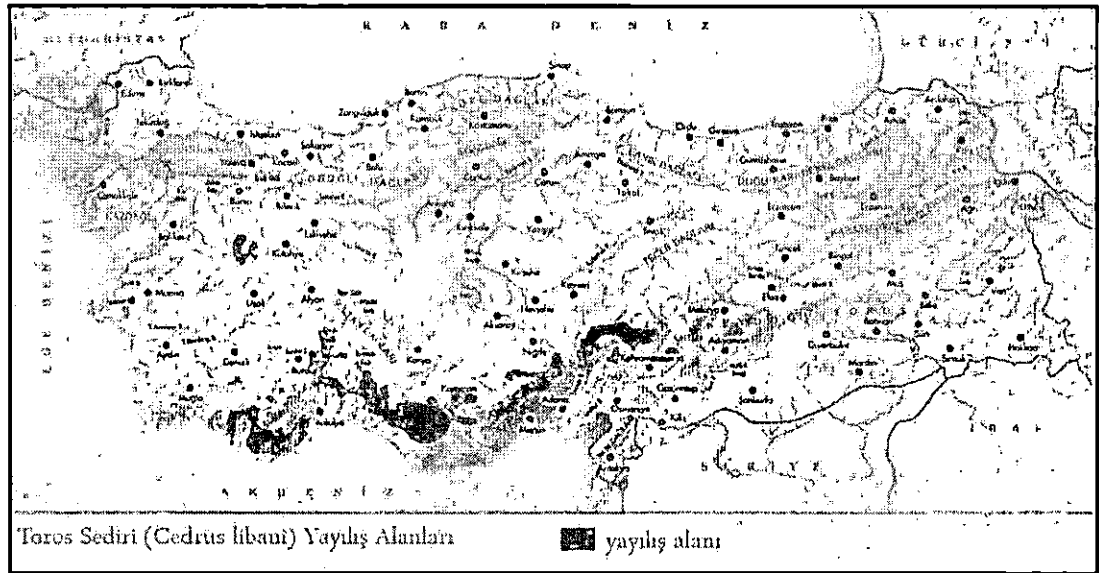
Sedirin yeryüzünde dört ayrı türü bulunmaktadır. Bunlar; Kuzey Afrika'da Atlas Dağları üzerinde yayılış gösteren Atlas Sediri; Kıbrıs'ta bulunan Kıbrıs Sediri; Kuzeybatı Himalaya, Afganistan ve Bulgaristan dağlarında yayılan Himalaya Sediri ve Lübnan'da kalıntı durumunda olup, Amanoslardan başlayarak Toros Dağlarında yayılan Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) dir (Anonim 2001, İmal 2007).

Toros sediri ülkemizde geniş yayılış alanı bulunan, önemli bir orman ağacıdır. Geçmiş yıllardan beri, değerli odunu nedeniyle tahribata uğramış, meşçere kuruluşları bozulmuş ve verimli kuru ormanlarının alanı azalmıştır. Ayrıca, çok eski yıllardan beri bilinen kıymetli odunu nedeniyle önemli bir ekonomik kaynak oluşturmaktadır. Gelecekte değerinin daha da artacağı beklenmektedir (Öner ve Uysal 2006, İmal 2007).

Ülkemizde Toros sedirinin doğal yayılış alanını batı sınırında Acıpayam-Boz dağ ve Köyceğiz-Çatal dağı arasındaki dağlar, doğu sınırını ise K. Maraş'ın kuzeydoğusundaki Engizek-Ahır dağları çizgisi oluşturur. Toros sediri bu alan içerisinde yayılış gösterir. Fakat Tokat-Erbaa, Niksar- Tortepe, Afyon-Sultandağı ve Afyon-Emirdağ-Yukarı Çaykışla Vadisi'nde yöresel yayılışı vardır(Şekil 2.1). Türkiye'de 109.440 hektar saf Toros sediri ormanı mevcuttur. Kapalılığı 0,4 ve daha az olan; dolayısıyla, silvikültürel

bakımdan doğal gençleştirme koşullarını kaybetmiş saf meşcereler 72.700 ha'lık bir alanı kaplamaktadır. Toros sedirinin dikey yayılışı genel olarak 1000-2100 m'ler arasındadır. 2200 m'ye kadar çıkarak ağaç sınırını oluşturur. Lokal olarak Tokat-Erbaa ve Niksar'da 700-1400 m'lerde görülür. Fethiye dolaylarında 375 m'ye kadar indiği yerler de vardır. (Genç 2012).

Toros sediri sıcaklığı sever. Yaz sürgünü geliştirebilmesi için de sıcaklığa ve neme ihtiyacı vardır. Bu nedenle yetiştirme ortamında nem problemi olmamalıdır. Toroslar'daki kuraklığa, yaz aylarındaki sis oluşumu yardımı ile dayanabilmektedir. Toros sediri Anadolu karaçamı ve ardıç türleri kadar sert iklimlere dayanamaz. Bu nedenle, deniz iklimine kapalı kuzey yamaçlardan ve su ayırım çizgisinden kaçır(Genç 2012).



Şekil 2.1 Ülkemizde Toros sedirinin doğal yayılış alanları (Anonim 2013)

Kazık kök yapar. Sığ topraklarda kazık kök sistemi sekteye uğrayabilir ve rüzgâr devrikleri görülebilir. Toros sediri yeterince sıklıkta yetiştirilirse düzgün-dolgun-dalsız gövdeler yapar. Dikine büyür, azman yapmaz. Maksatlı müdahalelere tabi tutulmamış meşcerelerde, tepesini genişletme özelliğini 40-50 yaşlarında; dikine büyüme özelliğini ise, 80-100 yaşlarında kaybetmeye başlar. Yaşlanınca tepesini eğer(Genç 2012).

Toros sediri kozalakları 26 ayda olgunlaşır. Erkek çiçekler Temmuz – Ağustosta oluşur. Hemen peşinden Eylül-Ekimde dişi çiçekler görülür. Tozlaşma sonbaharda (Eylül-Ekim döneminde) olur. Döllenme ise, takip eden yılın ilkbaharındadır. Ortalama 3-4 yılda bir bol tohum yılı yaşanır. Son yıllarda (1987 yılından beri) 2-3 yılda bir görülmektedir. Bol tohum yılları arası bazen 5-6 yıl da olabilir (Genç 2012).

Boydak ve ark. (1990) göre Toros sediri; doğal yayılış alanları dışında iyi bir uyum yeteneğine sahip olması nedeniyle iyi gelişme gösteren ve elastikiyeti yüksek bir türdür.

## 2.2 Anadolu Karaçamının (*Pinus nigra*) Genel Özellikleri

Çoğunlukla 30 m ender olarak 50 m boylara ulaşan birinci sınıf orman ağacıdır. Yaygın ve kalın dallı olup, özellikle yaşlı bireylerde tepe geniş ve dağılmaktadır. Yaşlı gövdesi derin çatlaklı, kalın, iri plakalı, esmer ve koyu-gri renkli kabukları vardır (Anşin 1988, Yaltırık 1993, Pamay 1992). 4-18 cm uzunluğundaki iğne yapraklar koyu yeşil ve serttir. Sürgün uçlarında bulunan yapraklar ise tomurcuğa doğru yönelmiş olduğundan “çanak” görünümünde bir başlık meydana getirirler. İğne yaprakların kenarı ince dişili, uç kısımları sertleşmiş ve iğne gibi batıcıdır (Anşin 1998, Yaltırık 1993, Pamay 1992). Kozalak genellikle 5-8 cm boyunda, simetrik biçimde ve kozalak pullarının çoğunun göbeğinde küçük ve batıcı bir dikenli vardır. Kozalığın rengi sarımsı - kahve (bej), cilalı parlaktır (Anşin ve Özkan 1997, İmal 2007).

Anadolu karaçamı, Türkiye’de 2.527.685 hektarlık bir alanda saf meşcereler halinde yayılış göstermektedir. Bu alanın 1.409.896 hektarında kapalılık 0,4 ve daha azdır. Trakya, Karadeniz (Doğu Karadeniz hariç), Ege, Marmara, İç ve Doğu Anadolu’da bulunur (Şekil 2.2). Karadeniz Bölgesinde Yeşil İrmağın batısında görülür. Türkiye’de bozkıra en çok sokulan ibrelili asli orman ağacı türümüzdür. Bozkırda genellikle kar yağışlarının görülmesi ve karaçamın kazık köklü oluşu, bunda etkilidir. Yayılış alanında daima denize bakan yamaçlardan kaçır, denize kapalı kısımları tercih eder. Batı ve Orta Karadeniz’de 400-1400 m’lerde saf meşcereler halinde, 1400-1700 m’lerde sarıçamla birlikte, Batı Karadeniz’de özellikle Gökmar ve Meşe türleri ile bulunur. Ege ve

Marmara'da 800-1000 m'ler arasında kızılçam ile, 1000 m'den sonra saf olarak görülür. Akdeniz'de Toroslar'da 1200-2100 m'ler arasında görülür (2300 m'ye kadar çıktığı yerler de mevcuttur). İç Anadolu'da step sınırlarında 900 m'ye kadar meşcere halinde yaylalarda 1400 m'ye kadar münferit halde bulunur (Genç 2012).



Şekil 2.2 Ülkemizde Anadolu karaçamının doğal yayılış alanları (Anonim 2013)

Anadolu karaçamı kazık kök yapar. Çok derin ve verimli topraklarda yürek kök geliştirir. Yarı ışık ağacıdır. İyi bonitetlerde ve 0,2-0,3 kapalılık derecelerinde 20- 30 yıl deforme olmadan kalabilir. Bu tip ortamlarda, iki tabakalı meşcereler halinde karşımıza çıkar. Işıklı kapalılık veya serbest durum içeren meşcerelerde ikinci tabaka 60-80 yaşlarında da olabilir. Hem ılıman hem de soğuk iklimde yetişebilir. Toprak ve su isteği bakımından çok kanaatkârdır. Derin, havalanma kapasitesi ve nem içeriği iyi, kumlu balçık ve balçıklı kum toprakları sever. Rutubetli ağır topraklarda büyümesi kuvvetli ve hızlıdır. Fakat kalın dallar ve kaba bir odun meydana getirir. Kirece karşı özel bir sevgisi vardır. Fakat ana kaya seçmez. Serpantin üzerinde bile yetişebilir. Su taşkınlarından hoşlanmaz (Genç 2012). Bu çam türü ülkemizde kireçli topraklar, porfir, granit, gnays, kuversistsist, mikasist, volkanik türler, amfibolt, serpantin vb. ana-kayalar üzerinde gelişme gösterir (İmal 2007).

Karaçamda tozlaşma ilkbaharda olur. Polen kabul eden dişi çiçek yana doğru eğilir. Döllenme ise, yaklaşık 13-14 ay sonra meydana gelir. Konelet (kozalakçık) renginin kahverengiden yeşile dönmeye başlaması döllenmenin belirtisidir. Oluşan kozalakçık ilk yıl, kahverengi ve fındık büyüklüğündedir. Takip eden vejetasyon döneminde Mayıs ayından itibaren gelişmeye başlayan kozalakçık Temmuz-ağustos aylarında normal boyutta bir kozalak haline gelir. Kasım- Aralık aylarında toprak renginde olgun kozalaklar görülür. Kozalaklar 2 yılda olgunlaşır. Kozalak hasadı olgunlaşmayı takiben Aralık-Mart aylarında yapılmalıdır. % 55-70 çimlenme yüzdesi yeterli görülürse, 800-1000 m<sup>2</sup>'de Eylül ortasından, 1300- 1550 m<sup>2</sup>'de Ekim başından itibaren de kozalak hasadı yapılabilir (Genç 2012).

### 2.3 Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) Genel Özellikleri

Avrupa'da ve Asya'da doğal olarak yetişen sarıçam, sadece Kuzey Yarım Küresi'nde ve geniş bir biçimde yayılmakta olup; Kuzeyde İskoçya, İskandinav Ülkeleri ve Sibirya; Güneyde, İspanya, Yugoslavya, Türkiye ve Kafkaslarda bulunmaktadır. Sarıçam (*Pinus sylvestris*) Gymnospermae sınıfından, Pinaceae familyasının *Pinus* (Çam) cinsinin bir türüdür. Çok değişik iklim ve edafik koşullar altında yetişen sarıçam birçok alttür, varyete ve formlara sahip, çok kompleks bir türdür. Sarıçamın dünya üzerinde bilinen 5 varyetesi bulunmaktadır. Bunlar; *P. sylvestris* L. ssp. *sylvestris* Batı Avrupa, Rusya'nın Avrupa kısmı, Kırım ve Kafkasya'da, *P. sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin. Kırım, Kafkasya ve Anadolu'da, *P. sylvestris* L. ssp. *lapponica* Fries Avrupa ve Asya'nın kuzeyinde, *P. sylvestris* L. ssp. *sibirica* Ledeb. Asya 62-52 derece kuzey enlemleri arasında ve *P. sylvestris* L. ssp. *kulundensis* Sukaczew 52 derece kuzey enleminin güneyi, Asya'da ve Rusya steplerine geçiş zonlarında yayılmaktadır (Eliçin 1971, İmal 2007).

Ülkemizde sarıçam doğal olarak kuzeyde Sinop (Ayancık), güneyde Kayseri (Pınarbaşı), doğuda Erzurum (Kağızman) batıda Bursa (Orhaneli) arasında yayılış gösterir (Şekil 2.3). Kayseri-Pınarbaşı'ndaki yayılışının dışında güneydeki en uç yayılışı Afyon İhsaniye'dedir. Türkiye'de 757.426 ha sahada saf meşcereler halinde bulunur. Bu

yayıllığında, kapalılığı 0,4 ve altında olan meşcereler 425.624 hektar kadardır (Genç 2012). Sarıçam'a denizden yükseltisi 0-2700 m arasında olan çeşitli yükselti kademelerinde rastlanır. Genellikle dağlık bölgelerde yayılmakta ise de, yüksek ovalarda ve dar vadi tabanlarında da görülür (Ayar 2008, Çepel ve ark. 1977).

Işık ağacıdır. Işıksızlığa tahammülü olmadığı için uzun yıllar sipere dayanamaz. İyi bonitette 0,2-0,3 kapalılıkta 20-30 yıl deforme olmadan kalabilir. Sarıçam gençliği %40-50 ışıkta gelebilmekte; normal gelişimini %70, en iyi gelişimini %100 ışık entansitesinde yapmaktadır. Sıcak yazlara, soğuk kışlara dayanıklıdır. Tipik Akdeniz İklimi etkisindeki yerlere uygun değildir. Karasal iklimi sever, ılıman iklimden kaçır. Bu nedenle, ılıman batı ve sıcak güney bölgelerde doğal olarak bulunmaz (Genç 2012).

Kırıntı bünyeli, nemli, havalanma kapasitesi yüksek kumlu ve hatta kısmen taşlı toprakları tercih eder. Balçık tekstürlü topraklardan kaçınır. Toprak nemi büyüme üzerinde olumlu etki yapar. Fakat su taşkınlarına karşı hassastır. Tuz konsantrasyonu fazla topraklardan uzak durur. Kazık kök geliştirir. Taban suyunun yüksek olduğu yerler yanında ince tekstürlü ve sığ topraklarda, hatta ıslak ve yumuşak topraklarda kazık kök geliştiremez; tabak kök oluşumu görülür. Bu kısımlarda, kapalılığa yapılan küçük müdahaleler bile (kapalılığın 0,3-0,4'e düşürülmesi gibi) kar, rüzgâr ve fırtına devriklerine neden olabilir (Genç 2012).

Sarıçam yayılışında anataş ve anamateryal değişimi çok yoğundur. Nitekim Çepel ve ark.'nında ifadeleriyle, konglomera, kireçli ve kireçsiz kum taşları, marnlar, kriztalize kalkerler, andezitler, andezit lavları, volkanik tüfler, bazaltlar, volkan külleri, aglomeralar, dasit, porfirit, mikasist, gnays, kristalin sistler, kuvarsit şistler ve flisler sarıçam meşcerelerinde görülebilir (Aksoy 1994, İmal 2007).

Sarıçam yetiştirme ortamlarına göre 20-40 m'ye kadar boylanabilen narin ve silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı ya da dolgun gövdeli, yayvan tepeli ve kalın dallı herdem yeşil bir ağaçtır. Sarıçamın önemli bir anahtar özelliği kabuğudur. Kabuk genç bireylerde ve yaşlı ağaçların üst kısımlarında, tilki sarısı, kirli sarımsı, kırmızı ya da

kırmızımsi kahverengi renkte olup gayet ince levhalar halinde ayrılmaktadır. Yaşlı gövdelerde ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaklıdır (Anşin ve Özkan 1997, İmal 2007).

Yetiştirme ortamına göre boyları 3-8 cm. arasında değişen iğne yapraklar mavi-yeşil renktedir. İğne yaprakların uçları sivri batıcı, kenarları ince dişlidir. Kozalakları 2.5-7 cm. uzunluğunda, dip tarafı çarpık, rengi boz mat ya da koyu sarıdır. Fazla ışık gören taraftaki apofizler daha çıkıktır. Olgun kozalakları asimettiktir (Anşin 1988, Yaltırık 1993, Pamay1992, İmal 2007).



Şekil 2.3 Ülkemizde sarıçamın doğal yayılış alanları (Anonim 2013)

Toprak nemi büyüme üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Fakat su taşkınlarına karşı hassastır. Tuz konsantrasyonu fazla topraklardan da kaçınmaktadır (56g). Sarıçam yayılış alanlarında toprak reaksiyonu 3,60 - 7,22 arasında değişmekle beraber optimum pH derecesinin 5,0-5,7 arasında olduğu ifade edilmektedir (Aksoy 1994, Genç 2004, İmal 2007).



Sarıçam, ladin ve göknar kadar düz ve dolgun gövdeler yapmayan bir tür olarak tanınsa da gerek İskandinav ülkelerinde gerekse Türkiye’de düz, dolgun, budaksız, uzun ve kaliteli gövdeler oluşturmaktadır (Aksoy 1987, İmal 2007).

Sarıçamda tozlaşma ilkbaharda olur. Polen kabul eden dişi çiçek aşağıya doğru sarkar. Döllenme ise, yaklaşık 12 ay sonra meydana gelir. Konelet (kozalakçık) renginin kahverengiden yeşile dönmeye başlaması döllenmenin belirtisidir. Kozalak 2 yılda olgunlaşır. İlk yıl kozalakçık kahverengi ve fındık büyüklüğündedir. Takip eden vejetasyon döneminde mayıs ayında büyümeye başlayan kozalakçık, temmuz-ağustosta normal kozalak boyunda ve boz renklidir. Fakat henüz karpelleri açılmamıştır.

Kısa dayanıklı nemcil sarıçam meşçerelerinin iyi gelişme gösterdiği yetişme ortamlarında karakter ağaç türü göknardır (Aksoy 1994). Sarıçam meşçerelerinde görülen biyotik etkilenmeler ise, fare ve diri örtü kaynaklıdır. Bilhassa, güney bakılarda sıkça karşılaşılan çayır otlarının neden olduğu yabancılaşma, gençleştirme çalışmalarını son derece güçleştirmektedir (İmal 2007).

#### **2.4 Yalancı Akasyanın (*Robinia pseudoacacia L.*) Genel Özellikleri**

Yalancı akasya kurak ve yarıkurak bölge ağaçlandırmalarında başarı ile kullanılan önemli egzotik türlerimizden biridir. Doğal olarak Kuzey Amerika Kıtası’nın güneydoğu kesimlerinde yayılış gösterir. Günümüzde Amerika, Avrupa ve Asya’nın birçok yerinde doğallaşma eğiliminde olan bir tür görünümündedir (Barret ve Ark., 1990). Doğal yayılış alanında 35 m boy ve 1 m çapa ulaşabildiği tespit edilmiştir. Yalancı akasya; gençlikte hızlı büyümesi, kökleri ile havanın serbest azotunu bağlayabilmesi, kuraklığa dayanıklı olması, fakir yetişme ortamlarında gelişebilmesi, iyi yanması, yapraklarının hayvanlar tarafından sevilerek yenmesi, çiçeklerinin arılar tarafından tercih edilmesi gibi özellikleri nedeniyle ağaçlandırma çalışmalarında en çok kullanılan türlerden biridir (Duke, 1983, Oruç 2010).

Yalancı akasya kökleri ile ortak yaşayan *Rhizobium* sp. bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu bağlamakta ve bu şekilde toprağı azot bakımından zenginleştirmektedir. Toprağı kazandırdığı azot 75 ile 200 kg/ha kadar olabilmektedir. Bu miktarın kızılağaç tarafından toprağı kazandırılan miktardan biraz daha fazla olduğu görülmüştür. (50-150 kg/ha) (Brady2 ve Weil, 1999, Oruç 2010).

Yalancı akasya pH değerleri 4.6 ile 8.2 arasında değişen topraklarda gelişebilmekte, fakat en iyi gelişimini havalanma ve drenaj durumu iyi olan, kalkerli balçık topraklarında gerçekleştirmektedir (Hanover, 1993). Kuraklığa karşı direncinin yüksek olması ve bitki besin maddesi bakımından kanaatkâr olması yalancı akasyayı ağaçlandırılması güç alanlarda bile kullanılabilir bir tür yapmaktadır. Açık maden ocaklarının işletmelerinden arta kalan materyallerin ağaçlandırılmasında toprağı azotça zenginleştirebilmek için azot bağlayabilen *R. pseudoacacia* gibi türlerden yararlanılabileceği ifade edilmektedir (Kantarci, 2000). *Robinia pseudoacacia* bu bağlamda Avrupada da önem taşımakta olup azotça fakir sahalarda, toprak taşınmasına uğramış alanlarda ve kömür artıklarının durağan hale getirilmesinde kullanılmaktadır (Sprent and Sprent, 1990, Oruç 2010).

Yalancı akasya, iyi gelişme gösteren, yoğun ve oldukça fazla dallanmış bir kök yapısına sahiptir. Bu nedenle topraktaki besin maddeleri ve sudan çok iyi yararlanır. İyi havalanmış toprakları tercih eder. Periyodik olarak sulanan, drenajı iyi topraklarda (taban suyu 150 cm) bu tür iyi gelişme yapmaktadır. Toprağın genetik tipi, fiziksel yapısı ve köklenme derinliği yalancı akasya için önemli faktörlerdir. Bu bakımdan, su kaynağı kıt, köklenme derinliği az, çakıllı ve taşlı topraklar yalancı akasya yetiştirmeciliği için uygun olmayan yerlerdir. Killi topraklar da toprak havalanmasını önlediği için uygun değildir. Yeterli derecede köklenme derinliği sağladığı için ince kumlu ve hafif balçık topraklar bu tür için en uygundur (Toplu 2000, İmal 2007).

Odunun içerisinde mantarların büyümesini engelleyen taxifolin maddesi (% 4) bulunduğundan odunu ayrışmaya karşı oldukça dayanıklıdır. (Smith ve Ark., 1989, Oruç 2010). Yalancı akasya kanaatkâr bir tür olması, gençlikte hızlı büyümesi,

çiçeklerinin arıcılıkta faydalı olması, kökleri ile azot bağlaması ve odunun yüksek kalori değerine sahip, sert ve dayanıklı olması özelliklerinden dolayı ağaçlandırmalarda tercih edilen türlerden biridir. Yukarıda bahsedilen birçok faydalı özelliği bünyesinde barındıran yalancı akasya; Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sahalarında özellikle erozyon ve heyelan kontrol ağaçlandırmalarında, orman içi ve açık alanlarda erozyon kontrolü çalışmalarında bolca dikilmiştir. (Tüfekçioğlu ve Güner, 2008).

Eğri gövdesi pürüzlü derinlemesine oluklu bir kabukla kaplıdır. Gövde kabuğu ileri yaşlarda grimsi kahverengindedir. Önce uzun dalları dikenli, düzgün kabuklu ve yayılıcıdır. Sürgünleri kırmızimsı kahverengi ve tüylüdür. Birçok yaprak sapının dibinde bulunan yaprak kulakçıkları, Yalancı akasyada batıcı dikenler halindedir. Tomurcukları, iki dikenimsi yaprak kulakçığı arasında gizlidir (Mataracı 2002, İmal 2007).

Tek tüysü yaprakları sürgünlere almaşık dizilmiş olup 20 cm boyundadır. Her bir yaprak, 7-19 adet eliptik yaprakçıktan oluşur. Yaprakçıkları 2-4 cm boyunda ve dipleri yuvarlaktır. Yaprakçığın üst yüzü ekin yeşili, alt yüzü gri yeşildir. Mayıs-Haziran aylarında açan çiçekleri büyük, beyaz renkli, kokulu, fasulye çiçeği gibi yaprak koltuklarında aşağı doğru kümeler halinde sarkar. Çiçeklerin bu görünümünden dolayı "Gümüş Yağmuru" olarak da adlandırılır. Çiçekleri nektar bakımından incelendiğinde zengindir. Arılar tarafından çok tercih edilir. Meyvesi 5-10 boyunda, 1 cm genişliğinde kışın ağaç üzerinde kalan bir bakladır. Kırmızimsı- kahverengi meyvenin içinde 3-10 adet tohum bulunur. Tohumları mercimekten biraz büyük, yassı ve uzuncadır (Mataracı 2002, İmal 2007).

Yalancı akasya, iklim istekleri yönünden, Macaristan'ın orman-step iklim koşulları ve *Quercus cerris* - *Quercus sessiliflora* yetişme zonunda bulunur. Erken ve geç donlara karşı hassastır. Bu nedenle yüksek tepelik zonalarda ve don çukurları için önerilmez. Yıllık ortalama sıcaklığın +8 dereceden fazla olduğu yerlerde bu türden olumlu sonuçlar alınır (Toplu 2000, İmal 2007).

Yalancı akasya fidanlarının normal koşullarda büyümesi hızlı ve kuvvetlidir. Fidanlarda boy artımı 1. yılda 1 metre, 2- 5. yıllar arasında yılda ortalama 2 metredir. 20. yaşa kadar çok hızlı olan boy büyümesi bu yaştan sonra azalır, 40 yaşından sonra da herhangi bir boy büyümesi görülemez. Hacim gelişmesinde ise 30-40 yaşına kadar bir hızlilik sonra da yavaşlama görülür (Toplu 2000, İmal 2007).

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1 Materyal**

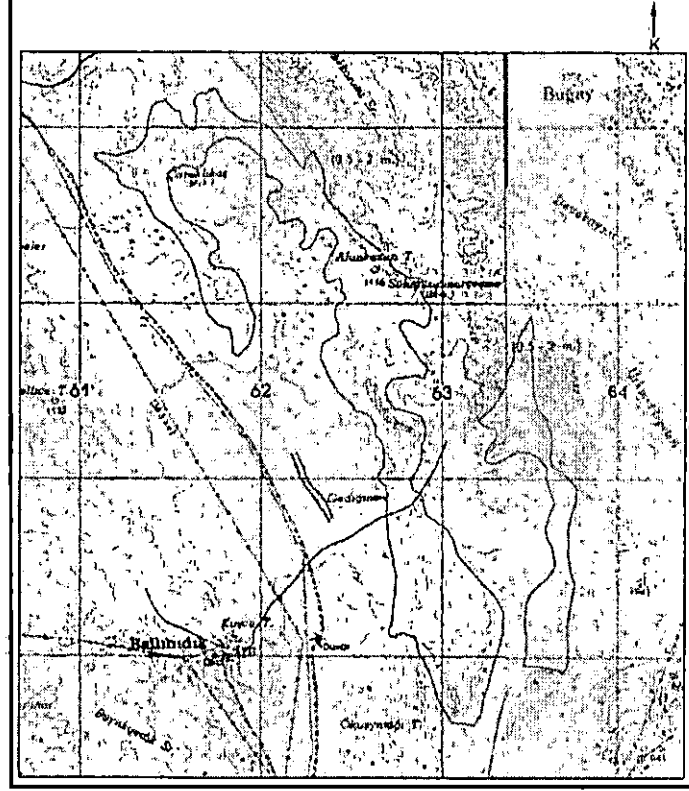
##### **3.1.1 Araştırma alanlarının genel tanıtımı**

Çalışmanın ana materyalini; Çankırı Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı 2000-2010 yılları arasında gerçekleştirilen Balıbdık, Karacaözü, Sarıkaya, Gürpınar ve Dodurga erozyon kontrol sahaları oluşturmaktadır. Söz konusu alanların genel yetiştirme ortamı özellikleri hakkındaki bilgiler alt başlıklarda verilmiştir.

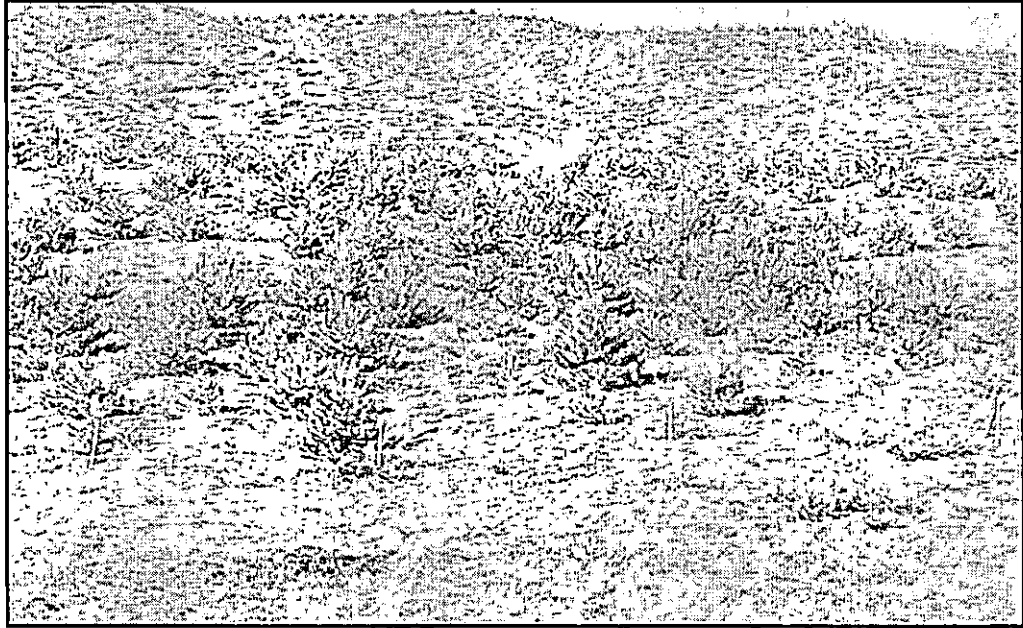
##### **3.1.1.1 Mevki**

###### **Balıbdık Erozyon Kontrol sahası;**

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Yapraklı Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 187.70 ha büyüklüğündeki çalışma alanı, coğrafi konum itibariyle Kuzey X:4508197 Y:561700 Güney X:450622 Y:563172 Doğu X:4505895 Y:563747 Batı X:4506730 Y:561869 ED 50 6 derecelik koordinatlar arasında yer almaktadır (Şekil 3.1). Çalışma alanı, mescere tipleri haritasında 218, 221 ve 231 nolu bölmeler içerisinde yer almaktadır (Anonim 2008). Alanın ortalama yükseltisi 1018 m olup önemli dereleri, Ürkmez dere ve Hacıköy dere dir. Balıbdık erozyon kontrol sahasından genel bir görünüm Şekil 3.2'de verilmiştir.



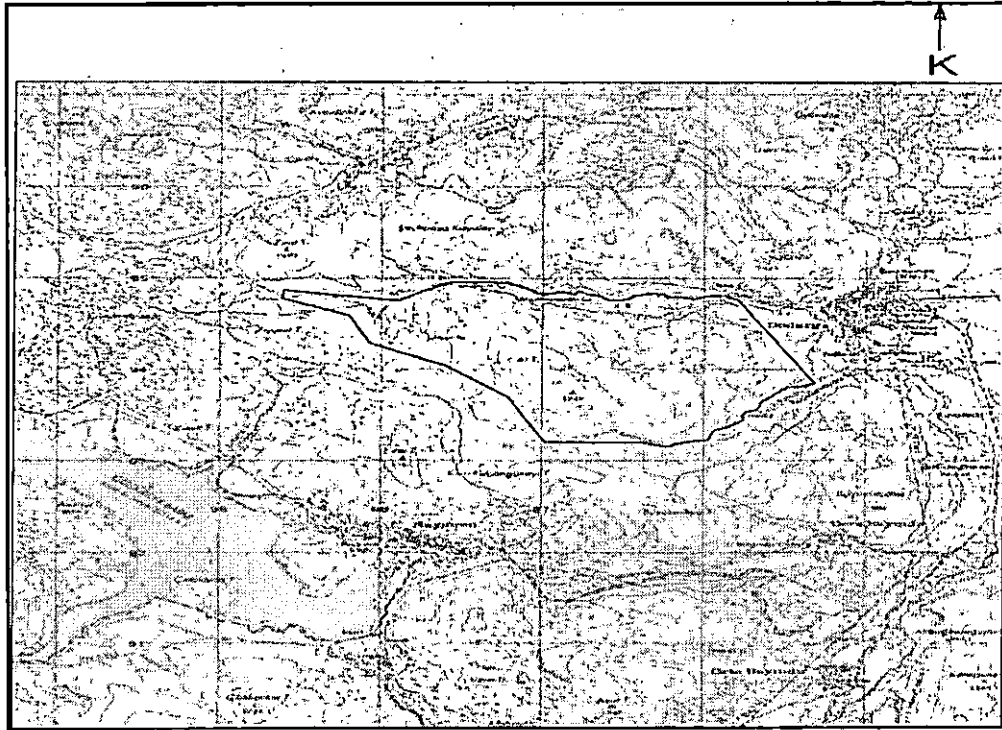
Şekil 3.1 Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Yapraklı şefliği içerisinde bulunan Balıbdık erozyon kontrol sahası araştırma alanı (Anonim 2008)



Şekil 3.2 Balıbdık erozyon kontrol sahası araştırma alanından genel bir görünüm

### **Dodurga Erozyon Kontrol sahası;**

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 393,01 ha büyüklüğündeki çalışma alanı, coğrafi konum itibariyle Kuzey X:4494956 Y:496801 □Güney X:4492988 Y:498342 Doğu X:4493869 Y:498675 Batı X:4494807 Y:495390 ED 50 6 derecelik koordinatlar arasında yer almaktadır (Şekil 3.3). Çalışma alanı, meşçere tipleri haritasında 359 nolu bölme içerisinde yer almaktadır (Anonim 2009). Alanın ortalama yükseltisi 1600 m olup önemli dereleri, Karaağaç dere ve Köy dere dir. Dodurga erozyon kontrol sahasından genel bir görünüm Şekil 3.4'de verilmiştir.



**Şekil 3.3** Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Şabanözü şefliği içerisinde bulunan Dodurga erozyon kontrol sahası araştırma alanı (Anonim 2009)

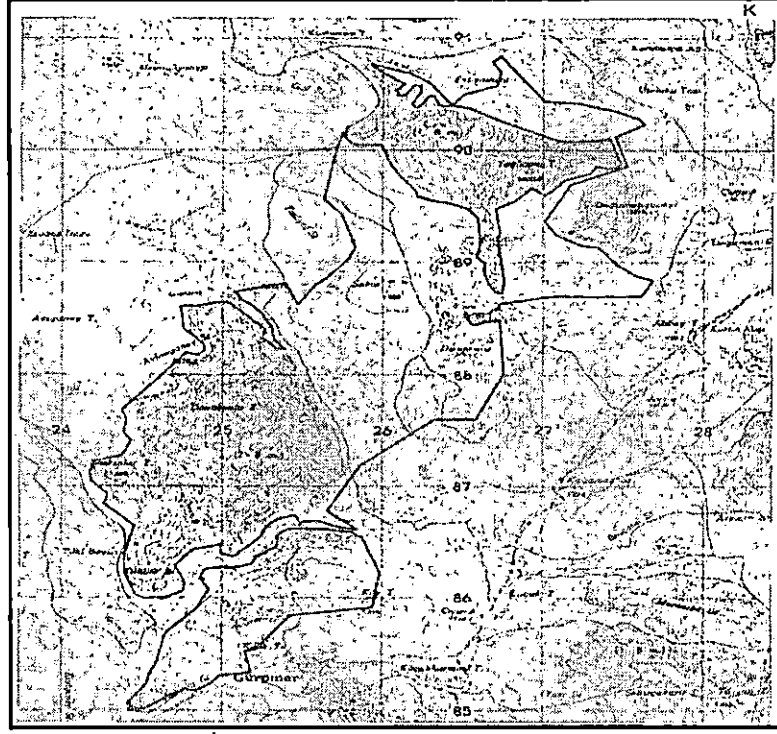


Şekil 3.4 Dodurga araştırma alanından genel bir görünüm

#### **Gürpınar Erozyon Kontrol sahası;**

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 789,45 ha büyüklüğündeki çalışma alanı, coğrafi konum itibariyle Kuzey X:4490774 Y:525939 Güney X:4485400 Y:524594 Doğu X:4488838 Y:527701 Batı X:4489563 Y:525627 ED 50 6 derecelik koordinatlar arasında yer almaktadır (Şekil 3.5). Çalışma alanı, meşçere tipleri haritasında 222, 223, 224, 225, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236 ve 352 nolu bölme içerisinde yer almaktadır (Anonim 2010). Alanın ortalama yükseltisi 1200 m olup önemli dereleri, Küçükçayır dere, Kayacıoğlu dere ve Yapalak dere dir. Gürpınar erozyon kontrol sahasından genel bir görünüm Şekil 3.6'da verilmiştir.





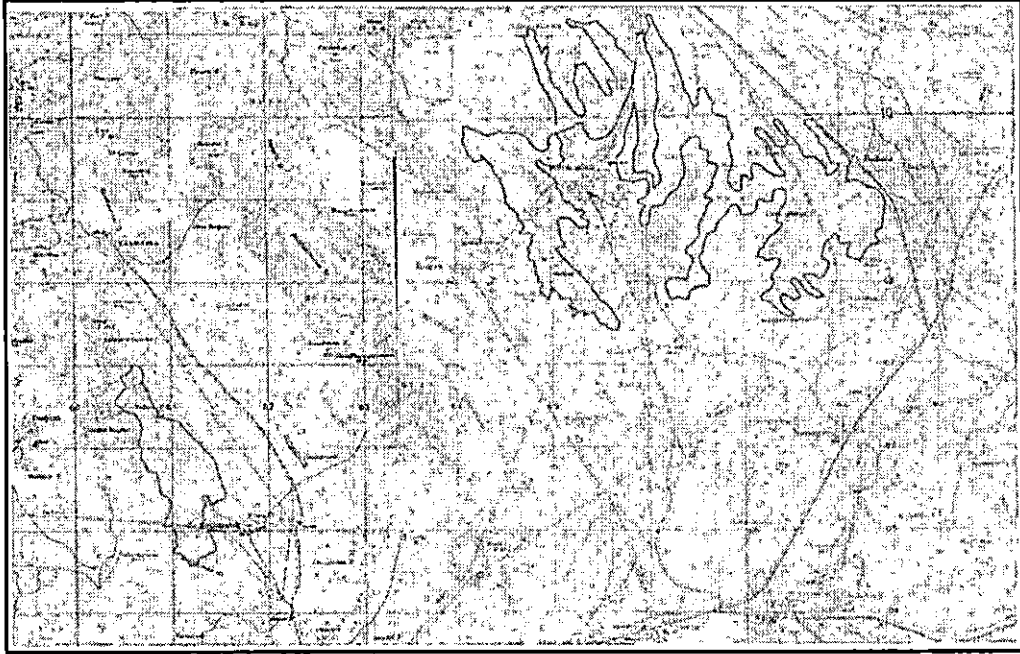
Şekil 3.5 Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Şabanözü şefliği içerisinde bulunan, Gürpınar erozyon kontrol sahası araştırma alanı (Anonim 2010)



Şekil 3.6 Gürpınar araştırma alanından genel bir görünüm

### **Karacaözü Erozyon Kontrol sahası;**

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Şabanözü Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 789,45 ha büyüklüğündeki çalışma alanı, coğrafi konum itibariyle Kuzey X:4490774 Y:525939 Güney X:4485400 Y:524594 Doğu X:4488838 Y:527701 Batı X:4489563 Y:525627. ED 50 6 derecelik koordinatlar arasında yer almaktadır (Şekil 3.7). Çalışma alanı, mescere tipleri haritasında 222, 223, 224, 225, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236 ve 352 nolu bölme içerisinde yer almaktadır (Anonim 2007). Alanın ortalama yükseltisi 1200 m olup önemli dereleri, Küçükçayır dere, Kayacıoğlu dere ve Yapalak deredir. Karacaözü erozyon kontrol sahasından genel bir görünüm Şekil 3.8’de verilmiştir.



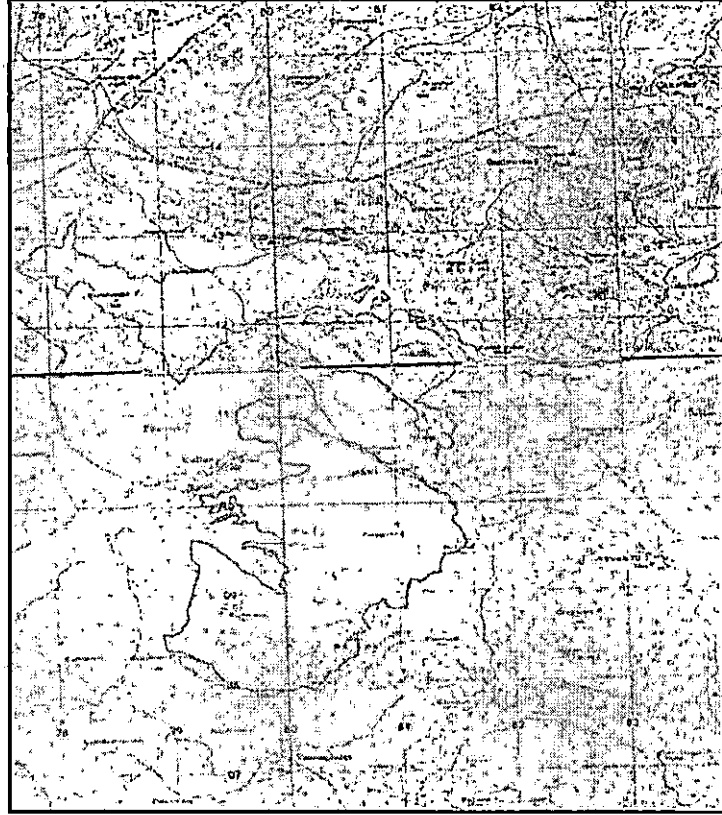
**Şekil 3.7** Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Yapraklı şefliği içerisinde bulunan Karacaözü erozyon kontrol sahası araştırma alanı (Anonim 2007)



**Şekil 3.8** Karacaözü araştırma alanından genel bir görünüm

#### **Sarıkaya Erozyon Kontrol sahası;**

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Sarıkaya Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 712,47 ha büyüklüğündeki çalışma alanı, coğrafi konum itibariyle Kuzey X:4513207 Y:578253 Güney X:4507835 Y:579744 Doğu X:45102083 Y:583482 Batı X:4512678 Y:577728 ED 50 6 derecelik koordinatlar arasında yer almaktadır (Şekil 3.9). Çalışma alanı, meşçere tipleri haritasında 176, 177, 178, 179, 181, 199, 228, 229, 230 ve 231 nolu bölme içerisinde yer almaktadır (Anonim 2004). Alanın ortalama yükseltisi 1216 m olup önemli dereleri, Kayabaşı dere, Kavakpınarı dere ve Kurtenez dere dir. Sarıkaya erozyon kontrol sahasından genel bir görünüm Şekil 3.10'de verilmiştir.



Şekil 3.9 Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Sarıkaya şefliği içerisinde bulunan Sarıkaya erozyon kontrol sahası araştırma alanı (Anonim 2004)



Şekil 3.10 Sarıkaya araştırma alanından genel bir görünüm

### 3.1.1.2 İklim

Balıbidik, Dodurga, Gürpınar, Karacaözü ve Sarıkaya Erozyon Kontrol Sahalarına ait meteorolojik veriler, bölgeye en yakın Çankırı Meteoroloji istasyonundan (751 m) alınmıştır. Yörede yıllık ortalama sıcaklık 11,1°C'dir. En yüksek sıcaklık 42,4 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık -23,9 °C ile şubat ayında gerçekleşmiştir. Rubner (1949)'in orman vejetasyon periyodu olarak nitelediği 10°C sınır olarak kabul edilerek, yörenin vejetasyon süresinin Nisan ve Ekim ayları arasında (7 ay) olduğu görülmüştür (Çizelge 3.1). Yıllık ortalama yağış miktarı 402,1 mm olup vejetasyon süresi içindeki yağış miktarı ise 228,9 mm'dir. Yıllık ortalama bağıl nem %67, vejetasyon süresinde ise %61,7'dir (Anonim 2004, Anonim 2007, Anonim 2008, Anonim 2009, Anonim 2010).

**Çizelge 3.1** Çankırı Meteoroloji istasyonuna ait meteorolojik değerler (Anonim 2004, Anonim 2007, Anonim 2008, Anonim 2009, Anonim 2010).

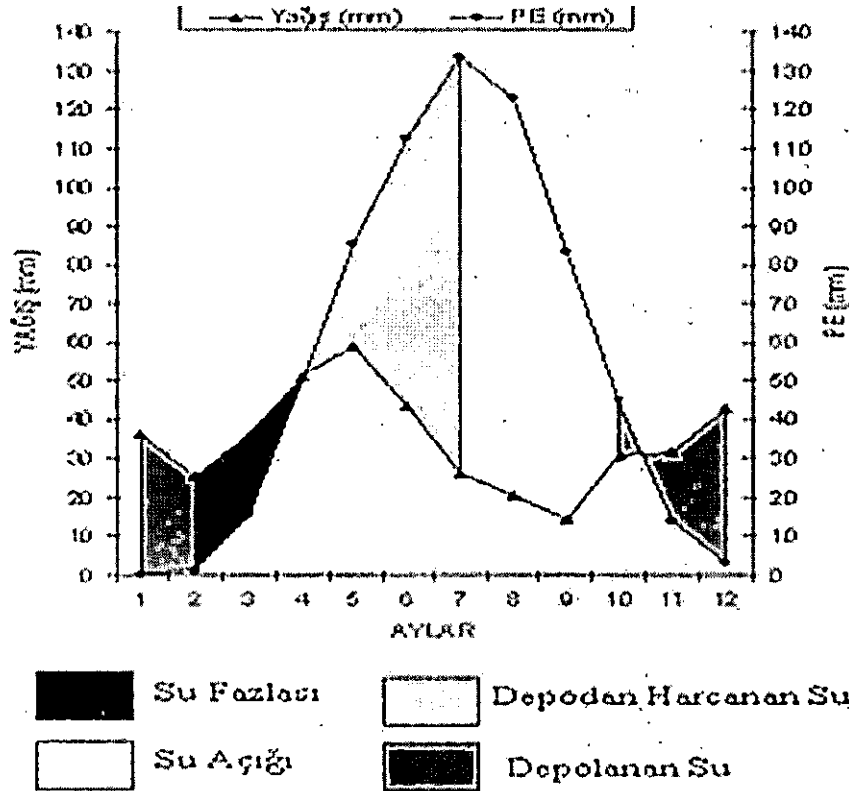
Enlem : 40.36  
Boylam : 33.37  
Yükselti : 751  
Rasat Süresi: 31 yıl

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Sıcaklık (C°)	-0.6	1.1	5.5	11.00	15.6	19.7	23.0	22.3	17.6	11.8	5.2	1.3	11.1
En Yüksek Sıcaklık (C°)	15.0	19.2	27.8	30.6	33.3	38.5	42.4	39.2	37.8	34.2	24.4	17.6	42.4
En Düşük Sıcaklık (C°)	-23.4	-23.9	-20.5	-8.9	-3.0	2.5	4.3	5.6	-1.0	-6.3	-10.5	-18.8	-23.9
Ortalama Yüksek Sıcaklık (C°)	3.5	6.2	12.1	17.8	22.6	26.9	30.9	30.8	26.8	20.1	11.5	5.3	17.9
Ortalama Sıcaklık >=10 (C°) olduğu günler sayısı	0.0	0.2	4.6	18.3	29.5	30.0	31.0	31.0	29.8	21.6	3.2	0.3	199.5
Ortalama Bağıl Nem %	77	74	67	65	65	61	56	57	61	67	75	79	67
Ortalama Bulutlu Günler Sayısı	11.1	13.1	15.0	16.2	19.2	16.3	11.7	11.5	10.5	12.8	12.8	11.4	161.6
Ortalama Yağış (mm)	41.5	25.8	32.4	50.7	55.0	38.6	21.4	18.3	14.3	30.6	29.8	44.3	402.1
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	6.7	4.5	2.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.1	4.1	19.6
Ortalama Kar Örtülü Günler Sayısı	11.4	6.5	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.0	26.1
Ortalama Donlu Günler Sayısı	24.5	21.4	16.5	3.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	14.3	21.4	105.2

Sözü edilen meteoroloji gözlem istasyonuna ait son 31 yılın ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinden faydalanılarak Thornthwaite yöntemine göre hazırlanan su bilançosu değerleri Çizelge 3.2'de, bu veriler esas alınarak yapılan değerlendirme sonuçları ise Şekil 3.11'de verilmiştir. Şekil ve çizelge birlikte değerlendirildiğinde alanların Thornthwaite yöntemine göre C1 B'1 d b'3 simgeleri ile gösterilen "Kurak-az nemli kurak, mezotermal, su fazlası yok veya çok az bulunan, okyanussal iklim etkisine yakın" bir iklim tipine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 3.2 Thornthwaite yöntemine göre Çankırı meteoroloji istasyonunun su bilançosu (İmal ve Öner 2008)

Bilanço Elemanları	AYLAR												Yıllık Ort.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık(°C)	-0,6	0,8	5,0	11,1	15,5	19,5	22,9	22,2	17,7	11,9	5,1	1,6	11,1
Sıcaklık İndisi	0	0,06	0,03	3,34	5,55	7,85	10,01	9,55	6,78	3,72	1,03	0,18	48,1
Düzeltilmiş PE (mm)	0	1,9	15,1	45,1	69,0	90,0	105,0	104,0	80,0	47,0	16,8	4,0	
Düzeltilmiş PE (mm)	0	1,5	15,5	50,0	85,5	112,5	133,4	122,7	83,2	45,1	13,9	3,2	666,8
Yağış (mm)	36,5	25,5	36,2	50,9	58,8	43,5	26,1	20,5	14,6	30,6	31,7	42,8	417,7
Depo Değişikliği (mm)	36,5	6,18	0	0	-26,7	-69,9	-4,24	0	0	0	17,8	39,6	
Depolama (mm)	93,8	100	100	100	73,2	4,24	0	0	0	0	17,8	57,3	
Gerçek Evm Tr (mm)	0	1,58	15,55	50,1	85,5	112,4	30,3	20,5	14,6	30,6	13,9	3,2	378,5
Su Açığı (mm)	0	0	0	0	0	0	103,0	102,2	68,6	14,5	0	0	288,3
Su Fazlası (mm)	0	17,74	20,65	0,84	0	0	0	0	0	0	0	0	39,23
Yüzeysel Akış (mm)	0,02	8,84	14,8	7,80	3,90	1,95	0,98	0,49	0,25	0,13	0,07	0,04	39,23
Nemlilik Oranı	0	15,1	1,33	0,02	-0,31	-0,61	-0,80	-0,83	-0,82	-0,32	1,27	12,2	



Şekil 3.11 Thornthwaite yöntemine Çankırı meteoroloji istasyonunun su bilançosu grafiği (İmal ve Öner 2008)

### 3.1.1.3 Jeolojik yapı ve toprak özellikleri

Araştırma alanlarının jeolojik yapı ve toprak özellikleri Çizelge 3.3'de verilmiştir (Anonim 2004, Anonim 2007, Anonim 2008, Anonim 2009, Anonim 2010).

**Çizelge 3.3** Araştırma alanlarının jeolojik yapı ve toprak özellikleri

<i>Araştırma alanları</i>	<i>Anakaya</i>	<i>Toprak türü</i>	<i>Toprak PH sı</i>	<i>Mutlak ve Fizyolojik Derinlik (cm)</i>
<i>Balıbdık</i>	<i>Kumtaşı</i>	<i>Balçık</i>	<i>7.0-7.5</i>	<i>M &gt; 60 F &gt; 120</i>
<i>Dodurga</i>	<i>Andezit</i>	<i>Killi Balçık</i>	<i>5.9-7.0</i>	<i>M &gt; 60 F &gt; 120</i>
<i>Gürpınar</i>	<i>Serpantin</i>	<i>Kumlu Balçık, Balçık, Killi Balçık, Kil</i>	<i>6.09-7.77</i>	<i>M &gt; 60 F &gt; 120</i>
<i>Karacaözü</i>	<i>Kireçtaşı, Kumtaşı, Kiltası</i>	<i>Kumlu Kil, Kil</i>	<i>7.75-8.45</i>	<i>M &gt; 60 F &gt; 120</i>
<i>Sarıkaya</i>	<i>Jips, Kalker</i>	<i>Balçık, Kumlu Balçık</i>	<i>6.8-7.4</i>	<i>M &gt; 60 F &gt; 120</i>

### 3.1.2 Alanların ağaçlandırma yapılmadan önceki durumları

#### 3.1.2.1 Alanların fiili arazi kullanma durumu, çevrenin orman durumu ve vejetasyon örtüsü

##### **Balıbdık Erozyon Kontrol sahası:**

Erozyon kontrol alanı amenajman planının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, ağaçlandırma yapılmadan önce erozyon alanı (E) niteliğindedir (Anonim 2008). Alanda geven ve ardıç bireyleri mevcuttur. Araştırma alanının fiili arazi kullanma durumu çizelge 3.4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.4 Balıbdık erozyon kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu**

Bölme / Bölmecik	Çalışılacak Alanlar													
	Genel Alan	Tarım Yerleşim vb.	Göl, Bataklık, Kayaçlık	Önceden eğilendirilmiş alan	Mevcut Yol	Ağaçlandırılması Mümkün Olmayan Saha		Toplam Çalışma Alanı	Toprak Muhafaza Yapılacak Alan			Yangın Emniyet Yolu	Servis Yolu	Sınai Tesisler
						Teknik Yönden	Sosyal Yönden		Ağaçlandırma Yapılacak Alan	Korunacak Vegetasyon	Korunarak Otilandırma Yapılacak Alan			
No/Adı	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	m <sup>2</sup>
218	153,8	-	-	-	0,1	-	-	153,7	143,2	-	10,5	-	-	61
234	34,0	-	-	-	-	-	-	34,0	34,0	-	-	-	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>187,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>187,7</b>	<b>177,2</b>	<b>-</b>	<b>10,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>61</b>

### Dodurga Erozyon Kontrol sahası

Erozyon kontrol alanı amenajman planının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, ağaçlandırma yapılmadan önce orman içi açıklık (OT) niteliğindedir (Anonim 2009). Alanda geven ve ardıç bireyleri mevcuttur. Araştırma alanının fiili arazi kullanma durumu çizelge 3.5’de verilmiştir (Anonim 2009).

**Çizelge 3.5 Dodurga Erozyon Kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu**

Bölme / Bölmecik	Çalışılmayacak Alanlar										Çalışılacak Alanlar							
	Yundere / Derecik	Genel Alan	Orman Alanı	Tarım Yeri. Vb.	Göl Bataklık Kay.	Servis Yolu	Mevcut Yol	Ağaçlandırılması Mümkün Olmayan Saha		Proje Net Alanı	Ağaç Yap. Alan	Topr. Muh. Yap. Alanı	Otilan. Çalış. Yap. Alan	Kör. Yap. Alan	Servis Yolu	Yangın Emniyet Bandı	Mevcut Yol	Sınai Tesisler
								Teknik	Sosyal									
No / Adı	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	m <sup>3</sup>
a	146,30	-	-	-	-	0,30	-	-	146,00	-	144,60	-	-	1,40	10,50	-	-	-
b	116,31	-	-	-	-	0,31	-	-	116,00	-	114,80	-	-	1,20	5,70	-	-	-
c	130,40	-	-	-	-	0,40	-	-	130,00	-	128,70	-	-	1,30	5,40	-	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>393,01</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,01</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>392,00</b>	<b>-</b>	<b>388,10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3,90</b>	<b>21,60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



### Gürpınar Erozyon Kontrol sahası;

Erozyon kontrol alanı amenajman planınının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, ağaçlandırma yapılmadan önce bozuk meşelik, bozuk Anadolu karaçamı meşcereleri, orman içi açıklık ve erozyon alanı (BM, Bçk, BçkM, Çkbc2 Çkc1, Çkcd2, E,OT, OT-E, Z, Z-OT) niteliğindedir (Anonim 2010).Alanda geven ve ardıç bireyleri mevcuttur. Araştırma alanının farklı alanlar tablosu icmalı çizelge 3.6'da ve fiili arazi kullanma durumu çizelge 3.7'de verilmistir (Anonim 2010).

**Çizelge 3.6** Gürpınar Erozyon Kontrol alanın Farklı Alanlar İcmal Tablosu

Meşcere. Tipi	Alan		Ağaçla nacak Alan (Ha.)	Sosyal Yönden Ağaç Mümkün Olmayan (Ha.)	Verimli Orman Alanı (Ha.)	Ziraat İskân Vb. (Ha.)	Fiili ve Plan Saha Farkı (Ha.)
	Plan (Ha.)	Fiili (Ha.)					
Bçk	10.00	10.00	10.00				
BçkM	264.50	262.91	262.91				1.59
BM	128.00	126.33	75.83	50.50			1.67
Çkbc2	14.50	14.50			14.50		
Çkc1	9.00	9.00			9.00		
Çkcd2	97.00	97.00			97.00		
E	11.50	10.42	10.42				1.08
İskân	25.00	25.00				25.00	
OT	193.50	287.68	287.68				-94.18
OT-E	70.50	2.30	2.30				68.20
M. Yol		4.02				4.02	
Z	82091.50	82165.03				82165.03	-73.53
Z-OT	239.50	140.31	140.31				99.19
<b>G. Toplam</b>	<b>83154.50</b>	<b>83154.50</b>	<b>789.45</b>	<b>50.50</b>	<b>120.50</b>	<b>82194.05</b>	<b>0.00</b>

**Çizelge 3.7** Gürpınar Erozyon Kontrol Alanı Fiili Arazi Kullanma durumu

Bölme / Bölmecik Yandere / Derecik		Çalışılmayacak Alanlar							Çalışılacak Alanlar								
No / Adı	Genel Alanı Ha	Orman Alanı Ha	Tarım Yerle. Yb. Ha	Göl Bataklık Kay. Ha	Ser. Yolu Ha	Mev Yol Ha	Ağaçlandırılması Mümkün Olmayan Sahası		Proje Net Alanı Ha	Ağaç Yap. Alan Ha	Topr. Muh. Yap. Alan Ha	Otları. Çalış. Yap. Alan Ha	Kor. Yap. Alan Ha	Servis Yolu Ha	Yangın Emniyet Bandı Ha	Mevcut Yol Ha	Sınai Tesisler K.D.E. m <sup>3</sup>
							Teknik Yönden Ha	Sosyal Yönden Ha									
222	101,00	75,00	14,99	-	-	0,36	-	-	10,65	-	0,32	-	10,33	-	-	-	-
223	53,50	6,00	10,40	-	-	-	-	-	37,10	-	36,18	-	-	0,92	-	-	-
224	111,50	22,50	62,90	-	-	-	-	22,00	4,10	-	4,10	-	-	-	-	-	-
225	194,50	17,00	47,80	-	-	0,30	-	1,00	128,40	-	117,61	-	9,67	1,12	-	-	-
229	99,00	-	73,12	-	-	-	-	-	25,88	-	6,62	-	19,12	0,14	-	-	-
230	72,50	-	41,17	-	-	-	-	-	31,33	-	25,94	-	4,71	0,68	-	-	-
231	56,00	-	10,00	-	-	-	-	-	46,00	-	33,94	-	11,58	0,48	-	-	-
232	85,50	-	1,30	-	-	-	-	-	84,20	-	57,37	-	26,49	0,34	-	-	-
233	69,00	-	8,44	-	-	0,21	-	-	60,35	-	25,47	-	34,70	0,18	-	-	-
234	461,00	-	324,09	-	-	0,85	-	27,50	108,56	-	79,92	-	27,62	1,02	-	-	-
235	120,00	-	75,75	-	-	0,45	-	-	43,80	-	42,96	-	-	0,84	-	-	-
236	284,50	-	249,73	-	-	0,44	-	-	34,33	-	33,77	-	-	0,56	-	-	-
352	81446,50	-	81270,34	-	-	1,41	-	-	174,75	-	138,49	-	33,36	1,26	1,64	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>83154,50</b>	<b>120,50</b>	<b>821,90,03</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4,02</b>	<b>-</b>	<b>50,50</b>	<b>789,45</b>	<b>-</b>	<b>602,69</b>	<b>-</b>	<b>177,58</b>	<b>7,54</b>	<b>1,64</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Karacaözü Erozyon Kontrol sahası;

Erozyon kontrol alanı amenajman planının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, ağaçlandırma yapılmadan önce bozuk meşelik ve meşelik erozyon alanı (BM-E,E) niteliğindedir (Anonim 2007). Alanda geven ve ardıç bireyleri mevcuttur. Araştırma alanının fiili arazi kullanma durumu çizelge 3.8'de verilmiştir. (Anonim 2007).

**Çizelge 3.8 Karacaözü Erozyon Kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu**

Bölme / Bölmecik		Çalışılmayacak Alanlar							Çalışılacak Alanlar								
Yandere / Derecik		Orman Alanı	Tarım Yerle. Vb.	Göl Barak Kayı.	Ser. Yolu	Mey Yol	Ağaçlandırılması Mümkün Olmayan Saha		Proje Net Alanı	Ağaç Yap. Alan	Topr. Müh. Yap. Alan	Otları. Çalış. Yap. Alan	Kor. Yap. Alan	Servis Yolu	Yangın Emniyet Bandı	Mevcut Yol	Sınai Tesisler
No / Adı	Genel Alanı						Teknik Yandan Sosyal Yönden	Ha									
202	19.9	-	-	-	-	-	-	19.9	19.9	-	-	-	-	-	-	-	-
203	63.0	-	-	-	-	-	-	63.0	60.1	-	2.9	-	-	-	-	-	-
206	106.8	-	-	-	-	-	-	106.8	106.8	-	-	-	-	-	-	-	-
207	52.5	-	-	-	-	-	-	52.5	51.1	-	-	1.0	0.4	142	-	-	-
208	45.9	-	-	-	-	-	-	45.9	45.0	-	-	0.5	0.4	35	-	-	-
215	7.5	-	-	-	-	-	-	7.5	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-
224	47.2	-	-	-	-	-	-	47.2	44.8	-	2.4	-	-	-	-	-	-
225	64.3	-	-	-	-	-	-	64.3	62.3	-	2.0	-	-	-	-	-	-
226	47.6	-	-	-	-	-	-	47.6	47.4	-	-	0.2	-	-	-	-	-
228	29.2	-	-	-	-	-	-	29.2	26.7	-	1.6	0.9	-	53	-	-	-
231	100.0	-	-	-	-	-	-	100	93.7	-	5.1	-	1.2	1052	-	-	-
231 A	54.3	-	-	-	-	-	-	54.3	52.3	-	1.2	-	0.8	-	-	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>187,8</b>	-	-	-	-	-	-	<b>638.2</b>	<b>617.6</b>	-	<b>15.2</b>	<b>2.4</b>	<b>3</b>	<b>1282</b>	<b>1,64</b>	-	-

**Sarıkaya Erozyon Kontrol sahası;**

Erozyon kontrol alanı amenajman planının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, ağaçlandırma yapılmadan önce bozuk meşelik ve meşelik erozyon alanı niteliğindedir. Alanda geven ve ardıç bireyleri mevcuttur. Araştırma alanının fiili arazi kullanma durumu çizelge 3.9'de verilmiştir. (Anonim 2004).

**Çizelge 3.9 Sarıkaya Erozyon kontrol alanının fiili arazi kullanma durumu**

Sıra No	Böşme Adı	Orman Ha	Tarım Yerleşim Ha	Göl, Bataklık, Kuyalık Ha	Mera Ha	Çalışması Mümkün Olmayan		Toprak Muhafaza Yapılacak Alan					TOPLAM SAHA Ha	
						Teknik Yönden Ha	Sosyal Yönden (Ha) Ha	Teraslama		Örme Çit Ha	Enerji Orman Tesisi Ha	Otlak-dırılacak Saha Ha		Çalışıl-mayacak Saha Ha
								Makine ile Ha	İşçi ile Ha					
1	176,177, 178, 179,181, 199, 228, 229,230 231					153.04		100.09	454.14			5.19		712.47
<i>Toplam</i>						153.04		100.09	454.14			5.19		712.47

### 3.1.2.2 Ağaçlandırma çalışmalarının kapsamı

#### Balıbdık Erozyon Kontrol sahası:

Ağaçlandırma çalışması Balıbdık köyünde erozyon ve taşkınları önlemek amacıyla planlanmıştır. 2010 yılında ağaçlandırılması planlanan saha 187,80 ha olup bunun tamamında 2010 yılında çalışılmıştır.

#### Dodurga Erozyon Kontrol sahası:

Ağaçlandırma çalışması Dodurga köyünde erozyon ve taşkınları önlemek amacıyla planlanmıştır. Sahada itilaflarının olmayıp korumanın kolayca yapılabilmesi nedeniyle çalışma yapılmasına karar verilmiştir. Toplam ağaçlandırılması planlanan saha 393 ha. olup bunun tamamında 2010 yılında tamamlanmıştır.

### **Gürpınar Erozyon Kontrol sahası:**

Bozulan dogal dengenin yeniden kurulması, erozyon ve taşkınları önlemek ve halkın sosyo-ekonomik durumunu düzenlemek amacıyla 2010 yılında projelendirilip uygulama yapılan saha 749,45 Ha olup, 177,58 Ha kısmın korumaya alınması planlanmıştır.

### **Karacaözü Erozyon Kontrol sahası:**

Erozyon Kontrol sahasında, erozyon ve taşkınları önlemek, antropojen etki sonucunda nitelikleri bozularak verim gücü azalan sahalardan iyileştirilmesi ve sahanın yakınlarında bulunan tarım alanlarının ve Karacaözü köyünün erozyon zararlarından korunması amacıyla erozyon kontrol çalışmaları planlanmıştır. 638,2 Ha alanda 15,2 Ha lık kısmın korumaya ayrılması planlanmıştır.

### **Sarıkaya Erozyon Kontrol sahası:**

712,47 Ha sahanın 554,24 Ha' lık kısmında ağaçlandırma, 5,19 Ha'lık kısmında ekim ile otlandırma, 153,04 Ha' lık kısmında koruma ile otlandırma çalışmaları planlanmıştır.

### **3.1.2.3 Erozyon Kontrol alanlarındaki biotik ve abiotik zararlılar**

Erozyon Kontrol alanlarında ağaçlandırma çalışmalarını etkileyecek önemli bir biotik ve abiotik zararlı bulunmamaktadır. En önemli abiotik zarar ise geç donlardır. Bu yüzden geç donlara karşı uygun orijin ve dikim zamanının iyi tespit edilmesi gerekmektedir.

### **3.1.2.4 Sosyo-ekonomik durum ve orman-halk ilişkileri**

Erozyon Kontrol çalışmalarının yapıldığı alanlarda orman kadastrosu yapılmamıştır. Alanlarındaki halkın büyük çoğunluğu geçimlerini tarım ve hayvancılıktan sağlamaktadır. Bu alanlarında orman halk ilişkileri iyi olup bir probleme

rastlanılmamıştır. Sahaların civarlarında bulunan köylerde görülen erozyon ve taşkın zararları sebebiyle çalışmalar halkın isteği doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

### **3.1.2.5 Ağaçlandırma çalışmaları**

#### **3.1.2.5.1 Ağaçlandırmalarda kullanılan türler ve fidan orijinleri**

Bilindiği üzere ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen en önemli unsurlar; iklim, toprak ve ağaçlandırma tekniğidir. Bu üç unsur iyi koordine edildiğinde başarı oranı yükselecektir. Proje sahalarının meteorolojik değerlerine baktığımızda; Ekim ve Nisan ayları arasında ortalama sıcaklığın sıfırın üstünde olduğu görülmektedir. Lokal iklim özellikleri de dikkate alındığında dikimler; toprağın tavda olduğu, kuvvetli soğuk ve don olaylarının olmadığı günlerde yapılmalıdır. Çıplak köklü yapraklı fidanların tercihen sonbaharda, ibreli fidanların ise erken sonbahar ve geç ilkbaharda dikilmesi uygun olacaktır. Proje sahasında Ekim ayı sonlarından başlayarak Nisan sonlarına kadar dikim yapılabilir. Donlu, karlı, rüzgârlı havalarda dikim yapılmamalıdır. Dikim sahasının lokal iklim koşullarına göre dikim süresi daha da kısalmalıdır.

Ağaçlandırma alanlarında çoğunlukla stepin karakteristik türü olan Anadolu karaçamı kullanılmış bununla birlikte sarıçam ve Toros sediri de kullanılmıştır. Yapraklı türlerden yalancı akasya, badem, alıç ve mahlep kullanılmıştır. İstenildiği kadar üstün irsel niteliklere sahip tohum kaynaklarından tohum toplansın, şayet bunları ve bunlardan yetiştirilecek fidanlar uygun yöre ve yükseltilerde kullanılmazsa, yetiştirilecek orman, büyüme, form, hastalıklara, direnç ve iklimatik faktörlere karşı dayanıklılık bakımından beklentileri gerçekleştiremez. Ağaçlandırma sahasına getirilen fidanlar, beklenen gençleşmeyi ve beklenen adaptasyonu gösteremez. Bu uygunsuzluğun derecesine göre değişen ölçülerde kayıplara uğranılır. Ormancılık tarihi bunun kötü örnekleriyle doludur. Bu nedenle belirli hasat alanlarından toplanan tohumların, hangi mıntikalardaki ağaçlandırmalarda kullanılabileceğinin, yani tohum hasat ve kullanma alanlarının bilinmesi gerekmektedir. Ağaçlandırma alanlarında kullanılan fidanların orijinleri ağaçlandırma sahaslarına uyumlu olarak seçilmiştir. Ağaçlandırma alanlarında kullanılan fidan türleri, tipleri ve orijinleri Çizelge 3.10'da verilmiştir.

**Çizelge 3.10** Ağaçlandırma alanlarında kullanılan fidan türü fidan tipi ve orijinleri

<i>Ağaçlandırma Alanları</i>	<i>Kullanılan Türler</i>	<i>Orjin</i>	<i>Temin Edilen Fidanlık</i>
<i>Balıbdık</i>	<i>Anadolu Karaçamı</i>	<i>İsmetpaşa</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Toros Sediri</i>	<i>Ermenek</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Y. Akasya</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Sincan Çalısı</i>	<i>Ankara</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Mahlep</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>İğde</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Aylantus</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
<i>Dodurga</i>	<i>Sarıçam</i>	<i>Yenice</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Huş</i>	<i>Erzurum</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
<i>Gürpınar</i>	<i>Anadolu Karaçamı</i>	<i>İsmetpaşa</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Toros Sediri</i>	<i>Ermenek</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Y. Akasya</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Mahlep</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
<i>Karacaözü</i>	<i>Anadolu Karaçamı</i>	<i>İsmetpaşa</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Toros Sediri</i>	<i>Ermenek</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Y. Akasya</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>İğde</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Aylantus</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Sincan Çalısı</i>	<i>Ankara</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Mahlep</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Badem Tohumu</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
<i>Sarıkaya</i>	<i>Anadolu Karaçamı</i>	<i>İsmetpaşa</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Sarıçam</i>	<i>Yenice</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Toros Sediri</i>	<i>Ermenek</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Y. Akasya</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Mahlep</i>	<i>Tokat</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>İğde</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Aylantus</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>
	<i>Badem</i>	<i>Çankırı</i>	<i>Çankırı, Eldivan, Çerkeş</i>

### 3.1.2.5.2 Diri örtü temizliği ve toprak işleme

Bilindiği üzere arazi hazırlığı, ağaçlandırma çalışmalarının en pahalı bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, erozyon kontrol çalışmalarında başarıyı arttırmak ve gelişmeyi de belirli bir düzeyde tutmak koşuluyla, en düşük maliyetle çalışmanın yapılması büyük önem taşımaktadır. Ekim ve dikim çalışmalarına başlamadan önce ağaçlandırma alanlarında diri örtü temizliği ve toprak işleminin yapılarak alanın ekime ya da dikime hazır duruma getirilmesi ağaçlandırmalardan sağlanacak biyolojik ve ekonomik başarı açısından son derece önem taşımaktadır. Yapılacak olan diri örtü temizliği ile alanda bulunan yabancı türlerin fidanlarla rekabete girerek topraktaki su ve besin maddelerine ortadan kaldırılması, toprak işleme ile toprağın daha iyi havalanmasını sağlayarak fidan köklerinin derinlere inmesini sağlayarak suyun ve besin maddelerinin fidanlarca daha iyi alınması amaçlanmıştır (İmal 2007).

Erozyon Kontrol alanlarında arazi hazırlığı çalışmalarında; sahada yoğun diri örtü bulunmaması nedeniyle ayrıca diri örtü temizliğine gerek duyulmamış, bu durum toprak işlemeyle birlikte gerçekleştirilmiştir.

Toprak işleminin tekniğine uygun ve ekonomik şekilde yapılabilmesi için toprak tavındayken çalışmaların yapılmasına dikkat edilmelidir. Proje sahasının iklim özellikleri göz önünde tutularak, toprak işleminin o yılın iklim şartlarına göre Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yapılabileceği ya da Sonbahar yağışları neticesi toprak tava gelince Ekim sonu ve Kasım aylarında da yapılabileceği görülmektedir. Toprak muhafaza çalışması yapılacak sahalarda toprak işleme işleri makine gücü ile veya ekskavator gücü ile yapılmıştır.

Erozyon Kontrol alanlarında eğimin uygunluğu oranında makineli toprak işleme, eğimin % 40'dan fazla olduğu yerlerde ise insan gücüyle toprak işleme yapılmıştır. Alanlarda makine gücü ile alt toprak işleme paletli traktör veya lastik tekerlekli traktörle toprak 60-80 cm derinliğinde işlenmiş, üst toprak işleme ise lastik tekerlekli traktöre bağlı diskaro ile yapılmıştır. İnsan gücüyle toprak işleme teras ekseni



istikametine 20-25cm derinlikte, 40-60 cm genişlikte toprak olduğu yerde işlenerek yan kazı yapıldıktan sonra üst kazı yapılarak toprak alt kısma çekilerek arazi meyline ters olarak % 10-30 eğim verilerek 30-40 cm derinliğinde 60-80 cm genişliğinde teraslar oluşturulmuştur. Erozyon Kontrol alanlarında yapılan toprak işleme çalışmaları Çizelge 3.11’de verilmiştir.

**Çizelge 3.11** Ağaçlandırma alanlarında yapılan toprak işleme çalışmaları

<i>Erozyon Kontrol Sahaları</i>	<i>Makinele Toprak İşleme</i>		<i>İnsan Gücü</i>	
	<i>Palet Trkt. Riper(Ha)</i>	<i>Las. Tk. Trkt.Pulluk(Ha)</i>	<i>Paletli Trkt. Ekskavatör(m)</i>	<i>Teras(m)</i>
<i>Balıbdık</i>			22.200	47.000
<i>Dodurga</i>	220,00	220,00		196.000
<i>Gürpınar</i>	102,70	102,70	78.927	
<i>Karacaözü</i>	9,80	9,80		393.000
<i>Sarıkaya</i>	62,50	62,50		690.000

### 3.1.2.5.3 Dikim tekniği ve zamanı

Bugün dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de dikim yoluyla ağaçlandırma çalışmaları yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Dikimin başarısında ve dikilen fidanların gelişmesinde toprak en etkin faktörlerden birisidir. Toprağın beslenme gücü, su ve hava ekonomisi; köklerin gelişmesi büyük ölçüde toprak türüne bağlıdır (Öner ve İmal 2007).

Ağaçlandırma çalışmalarında iyi nitelikli fidan materyalinin yanı sıra; fidanların orijini, kök sak dengesi, sökümü, depolanması ve nakli, dikim tekniği ve dikim zamanı gibi gereken teknik esaslara uyulması ağaçlandırma çalışmalarının başarısı için büyük önem taşımaktadır. Uygun dikim tekniğinin seçimi; dikilen fidanların hızlı büyümesinde, sağlıklı ve rahat gelişmesinde etkili bir faktördür. Bunlar, toprağın yapısına, arazinin eğimine, komşu fidanların durumuna vb. göre değişiklik göstermektedir(Anonim 2007).

Bilindiği üzere ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen en önemli unsurlar; iklim, toprak ve ağaçlandırma tekniğidir. Bu üç unsur iyi koordine edildiğinde başarı oranı yükselecektir. Proje sahalarının meteorolojik değerlerine baktığımızda; Ekim ve

Nisan ayları arasında ortalama sıcaklığın sıfırın üstünde olduğu görülmektedir. Lokal iklim özellikleri de dikkate alındığında dikimler; toprağın tavrda olduğu, kuvvetli soğuk ve don olaylarının olmadığı günlerde yapılmalıdır. Çıplak köklü yapraklı fidanların tercihen sonbaharda, ibreli fidanların ise erken sonbahar ve geç ilkbaharda dikilmesi uygun olacaktır.(Anonim 2007)

Dolayısıyla çıplak köklü fidanları don ve kuvvetli soğuk etkilerinin olmadığı vejetasyon dışı devrelerde dikme zorunluluğu vardır. Proje sahalarında Ekim ayı sonlarından başlayarak Nisan sonlarına kadar dikim yapılabilir. Donlu, karlı, rüzgârlı havalarda dikim yapılmamalıdır. Dikim sahasının lokal iklim koşullarına göre dikim süresi daha da kısalsabilir. Dikimlerin toprak işlemlerini takip eden dikim sezonunda yapılmasına dikkat edilmelidir.

Taşıma:

- 1- Hiçbir fidan ambalajsız olarak bir yerden başka bir yere taşınmamalıdır.
- 2- Taşınma sırasında fidan köklerinin kurumaması ve donmaması için gerekli tedbir alınmalıdır.
- 3- Fidanların götürüleceği yere en kısa zamanda ulaşması sağlanmalıdır.
- 4- Fidanların taşıta yerleştirilmesi ve boşaltılması sırasında, tepelerinin kırılmamasına ve ambalajlarının dağılmamasına dikkat edilmelidir.
- 5- Taşıtlarda fidanların üzerine yabancı madde konulmamalıdır.
- 6- Fidanlar öncelikle kapalı motorlu taşıtlarla taşınmalı, açık kasalı taşıtlarda taşıma zorunluluğu olursa, fidanlar çadır bezi ile örtülmelidir.
- 7- Her fidan ambalajı içinde, fidan sayısını, cinsini, orijinini ve yetiştirme yerini bildiren bir etiket ile hastaliksız olduğunu gösteren bir belge bulunmalıdır(Anonim 2007).

Dikim için genel kurallar:

- 1- Çok güneşli, fazla rüzgârlı, çalışma imkânı vermeyen yağmurlu ve donlu günlerde dikim yapılmamalıdır.

2- Fidanların sökülmesi, ambalajlanması ve dikim alanına taşınması TS 1772'ye uygun olmalıdır.

3- Fidan kökleri açıkta güneşe ve rüzgâra maruz bırakılmamalıdır.

4- Dikim, meyilli arazilerde sırtlardan başlanarak aşağıya doğru yapılmalıdır.

5- Çukurun içi ve dikim esnasında çukura doldurulacak toprak taş, kök, dal gibi benzeri artıklarda temizlenmelidir.

6- Dikim çukurunda su bulunması halinde dikim yapılmamalıdır.

7- Fidan kök boyundan daha sığ topraklara dikilmemelidir.

8- Fidanlara can suyu verilme imkânı yoksa dikim yapılacak toprağın rutubeti ortalama 25 cm. derinliğe işlemiş ve toprak tavad olmalıdır.

9- Fidan kök uçları yukarı kıvrılmış olarak dikilmemelidir.

10- Fidan kökleri yumak şeklinde dolaşmış olarak dikilmemelidir.

11- Fidanlar, kök boğazı derinliğinde dikilmelidir. (kurak yörelerde, bazı türler 1 cm- 2 cm derin dikilebilir.)

12- Dikimden sonra toprak çığnenerek fidan kökleri yeteri kadar sıkıştırılmalıdır.

13- Toprak, suyun işlemesini engelleyecek ve kurumalara sebep olacak kadar sıkıştırılmamalıdır.

14- Toprağın sıkıştırılması esnasında fidan kılcal köklerinin toprakla temas etmesini önleyecek ve dolayısıyla beslenemeyip kurummasına sebep olacak kadar hava boşlukları kalmaması sağlanmalıdır.

15- Dikimden sonra fidan çevresine çukur genişliğinde 1 cm- 2 cm kalınlığında gevşek toprak serilmelidir.

16- Dikim tamamlandıktan sonra, fidan toprağa dik durumda olmalıdır. (Çok rüzgârlı bölgelerde dikim yapıldıktan sonra, gerekirse fidan dibine herek çakılabilir ve fidan, bir iple zarar görmeyecek şekilde hereke bağlanabilir.)

17- Dikimler, dikim mevsiminde yapılmalıdır. Dikimden hemen sonra fidanlara can suyu verilebilir (Anonim 2007).

#### Dikim Kuralları:

Çıplak Köklü Yapraklı Fidan Dikimi: Çıplak köklü yapraklı fidanlar tekniğine uygun bir şekilde sökülüp dikim alanına taşındıktan sonra, gölge bir yerde kökleri ıslak

bezlerle örtülerek güneş ve rüzgâr etkisinden dolayı kurumaları önlenmelidir. Ayrıca fidanlar taşıma kutusuna yerleştirilirken kök kısımlarına ıslak yosun konulmalıdır. (Anonim 2007). Tüplü Fidan Dikimi: Naylon poşet, telis ya da teneke kaplar içerisindeki fidanların kapları çıkarıldıktan sonra fidanı kök bölgesini saran toprağıyla beraber içine alabilecek büyüklükte dikim çukuru açılmalıdır. Fidan toprağı dağıtılmadan mevcut kabından çıkarılmalı ve kökleri budanarak temizlenmelidir (Anonim 2007).

Çıplak köklü yapraklı ve tüplü fidan dikim metodu aşağıda açıklanmıştır.

Adi Çukur Dikimi: Bu metod çıplak köklü yapraklı ve tüplü fidanların dikiminde uygulanır. Bu metotta, fidanın dikileceği işaretlenmiş noktada toprak kazma ile gevşetilerek 30 cm. çapında 40 cm. derinliğinde, alt ve üst topraklar ayrı ayrı yerlere konulacak vaziyette bir çukur açılır. Çukurun dibindeki toprak kazma ile gevşetilir. Dikilecek fidan çukurun tam ortasına ve kökü kıvrılmayacak şekilde yerleştirilir. Humuslu üst toprak fidan köklerine çekilerek fidanın dik durması sağlanır, çukurdan çıkarılmış olan topraklar kademeli olarak çukura doldurularak, el ve ayakla bastırılarak sıkıştırılır. Fidanın dibinde suyun tutulması için sığ bir çanak formu verilerek dikim tamamlanır (Anonim 2017). Adi Çukur Dikimi: Bu metod çıplak köklü yapraklı ve tüplü fidanların dikiminde uygulanır. Bu metotta, fidanın dikileceği işaretlenmiş noktada toprak kazma ile gevşetilerek 30 cm. çapında 40 cm. derinliğinde, alt ve üst topraklar ayrı ayrı yerlere konulacak vaziyette bir çukur açılır. Çukurun dibindeki toprak kazma ile gevşetilir. Dikilecek fidan çukurun tam ortasına ve kökü kıvrılmayacak şekilde yerleştirilir. Humuslu üst toprak fidan köklerine çekilerek fidanın dik durması sağlanır, çukurdan çıkarılmış olan topraklar kademeli olarak çukura doldurularak, el ve ayakla bastırılarak sıkıştırılır. Fidanın dibinde suyun tutulması için sığ bir çanak formu verilerek dikim tamamlanır (Anonim 2007).

Dikimde Dikkat Edilecek Hususlar:

- a) Toprağın dikim derinliği olan 30-40 cm.lik kısım, rutubetli ve tavrda olmalıdır.
- b) Fidanlıklardan balya ambalajlı gelen fidanlar Orman Muhafaza Memurları tarafından rüzgâr almayan bir yerde günlük dikilecekleri kadar insan gücüne dağıtılır ve bu fidanlar nemli yosun ve telisle sarılmış olarak sandıklara konulur.

c) Rüzgârlı, soğuk ve donlu günlerde dikim yapılmamalıdır.

d) Dikim postaları arazinin toprak türü, taşlılık ve toprağın tav durumuna göre (1 kazıcı-3 dikici veya 1kazıcı - 2 dikici) ayarlanarak ve insan gücülerin beklemesinden dolayı zaman kaybı önlenmelidir.

e) Dikimde kullanılan çukur açma kazması, dikim çapası gibi aletler işe uygun ve bakımlı olmalıdır.

f) Dikim çukuru, fidan kök boyundan en az 5 cm. daha derin açılacak ve çukurun fidan tutturulacak kenarı düz ve dik olmalıdır.

g) İşçi, çukur kenarına koyduğu sandıktan hafifçe silkeleyerek çıkardığı fidanı, kök boğazı toprak yüzeyine gelecek şekilde bir avuç nemli toprakla çukurun dik kenarına tutturacak ve kökleri sağa sola kaydırmadan dikim çapası ile ve nemli üst toprakla çukuru dolduracaktır. Çukur içine taş, kök, tezek gibi katı materyalin girmesi önlenmelidir.

h) Dikimi takiben insan gücü fidan köküne zarar vermeden ayakla fidanın çevresini bastırarak toprağı sıkıştırmalıdır.

i) Dikimlere yamacın üst kısmından başlayıp dere tabanına doğru devam edilmelidir.

j) Dikimler, toprak işleminin en derin olduğu, yamaç, yüzeyinin teras yüzeyini kestiği noktada yapılmalıdır.

k) Fidanlıktan fidanın sökülmesi ile sahada fidanların dikilmesi arasında zaman çok kısa olacak, bu nedenle hava halleri ve insan gücü potansiyeline göre fidan planlanması yapılarak mümkün olduğu kadar taze fidan kullanılmalıdır.

l) Fidan balyaları serin ve kuytu yerlerde, birbirine değmeyecek şekilde kapalı ve havadar bir yerde saklanacak, gün aşırı alt üst edilecek ve balyalar ıslatılacaktır. Daha uzun süreli saklamak için soğuk hava depolarına konulmalıdır.

m) Fidanlar, fidanlıktan kök budaması ve seleksiyonu yapılarak geldiğinden dikim alanında ayrıca fidan seleksiyonu yapılmamalıdır. (Anonim, 2007).

Erozyon Kontrol sahalarında yukarıda belirtilen şartlar göz önüne alınarak dikim çalışmaları yapılmıştır.

Ağaçlandırma alanlarında AGM'nin EP- 1-7-0 /821 sayılı talimatına uygun olarak ağaç türlerine göre çeşitli dikim aralık ve mesafeleri uygulanmıştır. Alanlarda tesis yılları itibariyle 1994 yılı öncesi ve sonrasında ağaç türlerinde değişik dikim aralık ve

mesafeleri uygulanmıştır. Dikim yapılırken sahalarda gradoni tipi teraslar 6 metre arayla tesis edildiğinden ve yapraklı türler 3 metre arayla dikildiğinden bu sahalarda kullanılan türler ile dikim aralık ve mesafeleri sahalardaki mevcut halleriyle Çizelge 3.12’de verilmiştir.

**Çizelge 3.12 Ağaçlandırma alanlarında kullanılan türler ile dikim aralık ve mesafeleri**

Ağaçlandırma Alanları	Tesis Yılı	Kullanılan Türler	Dikim Aralık ve Mesafesi(m)	Ha. Dikilen Fidan Adedi
Balıbidik	2010	Anadolu Karaçamı	6x1.5	1111
	2010	Toros Sediri	6x2	1111
	2010	Y. Akasya	3x3	1666
	2010	Sincan Çalısı	3x3	1666
	2010	Mahlep	3x3	1666
	2010	İğde	3x3	1666
	2010	Aylantus	3x3	1666
Dodurga	2009	Sarıçam	6x1.5	1111
	2009	Huş	3x3	1666
Gürpınar	2010	Anadolu Karaçamı	6x1.5	1111
	2010	Toros Sediri	6x2	1111
	2010	Y. Akasya	3x3	1666
	2010	Mahlep	3x3	1666
Karacaözütü	2008-2010	Anadolu Karaçamı	6x1.5	1111
	2008-2010	Toros Sediri	6x1.5	1111
	2008-2010	Y. Akasya	3x3	1666
	2008-2010	İğde	3x3	1666
	2008-2010	Aylantus	3x3	1666
	2008-2010	Sincan Çalısı	3x3	1666
	2008-2010	Mahlep	3x3	1666
	2008-2010	Badem Tohumu	3x3	1666 Ocak
Sarıkaya	2008-2009	Anadolu Karaçamı	6x1.5	1111
	2008-2009	Sarıçam	6x1.5	1111
	2008-2009	Toros Sediri	6x1.5	1111
	2008-2009	Y. Akasya	3x3	1666
	2008-2009	Mahlep	3x3	1666
	2008-2009	İğde	3x3	1666
	2008-2009	Aylantus	3x3	1666
	2008-2009	Badem	3x3	1666 Ocak

Örnek alan alınan erozyon kontrol sahalarında yapılan dikim çalışmalarında, dikim kurallarına uyularak dikim çalışmaları tamamlanmıştır. Dikim yapılırken fidanların tutma başarılarının yüksek olması için uygun aletler kullanılarak fidanların sahaya götürülmesi ve dikilmesi esnasında fidanlara zarar verilmeden dikim çalışmaları tamamlanmıştır.

#### 3.1.2.5.4 Kültür bakımı

Çok iyi planlanan ve uygulamaya konan ağaçlandırma çalışmaları kültür bakımındaki ihmallerle elden çıkabilir zira dünyada ve ülkemizde bunun birçok örneklerine rastlanmıştır. Bu nedenle, ağaçlandırma planlarında, mutlaka kültür bakımı tedbirleri olarak, kültür sahasında hangi kısımlarda, hangi yıllarda ve aylarda, hangi bakım işlemlerinin uygulanacağı, çalışmaların makineli veya insan gücüyle veya kimyevi ot mücadele yöntemlerinin hangisiyle yapılacağı, metodun ayrıntısı ve kültür bakımının uygulama süreleri ve bunların giderleri detaylı bir şekilde yer almalı ve bütün bu işler ağaçlandırma çalışmalarının ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmelidir (Ürgenç 1998, Öner ve İmal 2007).

Bakım çalışmalarının yeterli olup olmadığını, proje sahasının genel durumu dikte edecektir. İklim koşulları çalışmaları olumsuz etkileyebilir. Bu durumda bir bakım mevsiminde birden fazla bakım yapmak gerekebilir. O zaman uygulayıcı yapacağı gözlemler neticesinde belirlenen bakım prensipleri çerçevesinde gereğini yapacaktır. Proje sahasında şiddetli yaz kuraklığında toprakta çatlaklar oluşabilir. Bu nedenle bu çatlakları kapatmak için aynı yıl içinde bir daha bakım çalışması yapılmalıdır. Bakım alet ve ekipmanları çalışmalar başlamadan elden geçirilip bakımlı hale getirilmeli, çalışmalar süresince insan gücülerin verimliliği ve sağlanacak faydanın önemi göz önüne alınarak sürekli iş görecektir aletler sahada hazır bulundurulmalıdır (Anonim 2007). Arazi hazırlığı yapılmış sahalarda dikilen fidanların ve ekilen tohumlardan çıkan fidanların özellikle ilk yıllarda topraktaki suya ve besin maddeleri ile ısıya ve ışığa ortak olan otsu ve odunsu bitkilere karşı ot alma, çapa işlemleri yapılması gerekmektedir. Ot alma-çapa işlemi için en uygun bakım zamanı ilkbahar yağmurlarının hemen ardından otların çıkıp etrafa yayıldığı zamandır. Otsu bitkiler tohum tutmadan bu işlem

bitirilmelidir. (En Geç Mayıs ayı sonu) Ot alma-çapa ile zararlı otlar uzaklaştırıldığı gibi kapilarite kırıldığı için topraktaki su kaybı da nlenmiş olacak, toprağın havalanması ve su tutma kapasitesi arttırılmış olacaktır. İkinci ve nc yıldı ot alma, çapa işlemi fidan etrafından başlanarak dışarı doğru yapılacaktır. Ot alma-çapa fidanların etrafında 60-80 cm. eninde 100 cm boyundaki alanda yapılmalı, toprak yerinden taşınmamalıdır (Anonim 2007).

**Teras Onarımı:** Dikimi takip eden vejetasyon döneminden sonraki kiş mevsiminde sağanak yağışlar nedeniyle fidan vrelerinde oluşabilecek toprak yırtılmalarını tamir maksadıyla, vejetasyon dönemi başında ot alma ve çapa işlemi yapılırken, fidanların etrafında 50-60 cm. yarıçaplı bir alanda bozulan ve yırtılan toprakların düzeltilmesine teras onarımı denilmektedir. Ağaçlandırma sahasında da teras onarımı çapa ve ot alma işlemi ile birlikte yürütülmelidir. Proje sahalarımızda, ot alma-çapa, teras onarımı ve sürgün kontrolü Őeklindeki bakımlar yapılacaktır. 1.yıl tüm sahada: sadece ot alma-çapa ve teras onarımı + tamamlama dikimi 2. ve 3. yıl ot alma – apa, teras onarımı ve sürgün kontrolü işlemleri yapılmıştır. apa ve ot alma işlemi sırasında bozulan toprak kısımları düzeltildikten sonra, toprağın ince bir tabaka halinde toprak yüzeyine serilmesi, su kaybını önlemenin dışında, padan sonra olabilecek yağışların toprak yüzeyinde kaymak yapmasını önleyeceğinden yapılması önerilir. Servis yollarının bakımı alanda tesis edilecek servis yollarında tesisten sonraki ilk üç yıl için st üste her yıl 1 defa bakım yapılacaktır. Servis yolları her yıl çalışma mevsiminden evvel temizlenmeli ve tesviye edilerek ulaşıma hazır hale getirilmelidir (Anonim 2007).

rnek alan alınan erozyon kontrol sahalarında yapılan bakım çalışmaları tekniğine uygun olarak yapılmış, zamanında ot alma-çapa çalışmaları tamamlanmıştır. Ayrıca ot-alma çapa yapılırken teraslarda oluşan yırtılmaların tamiri de yapılmıştır.

#### **Sahanın Korunması:**

Ağaçlandırma sahalarının ve erozyon kontrol uygulamasının insan ve hayvanlardan kaynaklanabilecek dış etkilerden en az Şekilde etkilenmesi amacı ile sahaların etrafı O.G.M. nin 184 sayılı tebliğ esaslarına göre dikenli tel-it ile vrilmiştir. Dikenli tel it



masrafı L demiri kullanılacağı varsayımı ile hesaplanmıştır. L demiri ahşap kazık ve beton kazığa göre daha uzun ömürlüdür. Çalışılacak araziler dağlık arazi olup ulaşım zordur. L demirinin taşınması diğerlerine göre daha kolaydır. Ahşap kazık orman ürünü olduğu için kullanılmaması odun tüketimini azaltacak dolayısıyla ormanlardan faydalanma baskısı azalmış olacaktır. Dikenli tel çit ihatada boyanmış L veya T demiri kullanılmıştır (Anonim 2007).

Önce köşe çukurlarının yerleri ve bundan sonra da iki köşe arasındaki sıra kazık çukurlarının yerleri, jalonlar yardımı ile tam doğru hat üzerinde olacak şekilde belirlenecektir. Köşe noktaları arasındaki kısımlarda, sıra kazıkları hiçbir suretle doğru hat dışına çıkmayacaktır. Yukarıda açıklanan şekildeki tespitlerden sonra çukurlar açılacaktır. Kazıkların Çukurlara Yerleştirilmesi Çukurlar açıldıktan sonra, kalın düz başları çukurun ortasına gelecek şekilde önce köşe kazıkları çukurlarına konur, etrafları (balyoz ve küskü yardımı ile) iyice sıkıştırılır. Köşeler arasındaki sıra kazıkları ise, köşe kazıkları yardımı ile doğru hat üzerine gelecek şekilde (gergin ip, jalon ve çekül yardımı ile) çukurlara yerleştirilip taşlarla iyice sıkıştırılır. Dikenli telin çekilmesine köşe kazığından başlanır. Verilen tel aralıklarını gösterir işaret levhası, kazığın yanına konarak tellerin kazıklara tespit edileceği noktalar işaretlenir. Telin ucu, köşe kazığı etrafında iki defa dolandırılarak köprü çivileri ile tespit edilir. Tel çekilmesine önce üst sıradan başlanır ve tel 10'uncu sıra kazığına kadar uzatılır. 10'uncü kazığa iki defa dolanarak gerdirilir. Telin gerileceği sıra kazık muvakkat çapraz payanda ile desteklenerek eğilmesi ve yerinden oynaması önlenir ve dikenli tel iyice gerildikten sonra köprü çivileri ile kazıklara tespit edilir. Bundan sonraki tel sıraları da aynı derecede gergin olarak kazıklara tespit edilir. Bu tesislerin gerek görülen yerlerinde, tellerin gerginliğini koruyabilmek için iki kazık arasına gergi ağacı konur. Gergi ağaçları toprağa çakılmaz ve kuturları da köşe ve sıra kazık kuturlarından daha ince olur. Dikenli Tellerin Eklenmesi Telin ucundaki artan kısım son kazıktan itibaren en çok 1 metre ise, bu parçalar kazık üzerine sarılır. Yeni dikenli telin ucu da kazığa sarılıp çakılarak eklenmiş olur. Eğer, artan kısım 1 metreden fazla ise, tellerin uçlarından 0,5 metrelik kısımları kendi üzerlerine katlanır ve iki tel birbirine geçirilerek kendi üzerlerinde kıvrılır. Sonra her iki uç da 3-4 yerinden tel parçalarıyla sıkıca bağlanır. Tel Örgülerdeki Kapı ve geçit yerleri tel örgü ile çevrilecek sahaların ana giriş ve çıkış

yollarına birer kapı yapılmalıdır (Anonim 2007). Meyilin Değiştiği Yerlerdeki Kazıkların Takviye Şekli Arazide iniş yönünde meylin değiştiği noktalara konacak kazıkların, telin gerilme kuvvetiyle yukarı kalkmasını önlemek için takviye şekli yapılmalıdır. Ayrıca, meylin değiştiği noktaya gelen kazık kalın kuturlu ve boyu normal kazıklardan 30-50 cm. fazla olmaktadır. Çukur derinliği 75 cm. olmalı ve kazık, tepesinden geçirilerek tel ile komşu kazığa toprak seviyesinde bağlanmalıdır (Anonim 2007). Çalışmaya konu sahalarda teniğine uygun olarak dikenli tel çit ile çevrilmiş olup, sahaların korunması için gerekli tedbirler alınmıştır.

## **3.2 Yöntem**

### **3.2.1 Örnek alanların seçimi**

Örnek alanlar erozyon kontrol alanlarının büyüklüklerine göre alanları temsil edebilecek sayıda alınmıştır. Bu alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarının dikim zamanından itibaren şimdiki mevcut durumlarının tespiti, ayrıca bakı ve yükselti farklılıklarının büyüme ve gelişme üzerine etkili olup olmadığı belirleyebilmek amacıyla; Balıbidik, Dodurga, Gürpınar, Karacaözü ve Sarıkaya Erozyon Kontrol Sahalarında farklı bakı ve farklı yükseltilerden 500 m<sup>2</sup>'lik (50x10 m) örnek alanlar alınarak bu alan içerisindeki tüm bireylerin d<sub>0.30</sub> çapları ve boyları tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılarak, ağaçlandırma sahalarının genel bir değerlendirilmesi yapılarak, şimdiki mevcut durumları tespit edilerek, edafik faktörlerin (bakı, yükselti vb.) farklılıklarının büyüme ve gelişme üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

### **3.2.2 Kullanılan parametreler ve ölçülmesi**

Örnek sahalardaki fidanlarda, değişken olarak fidan boyları ve fidan çapları ölçülmüştür. Fidan boyları 5 m'lik şerit metre ile santimetre (cm) hassasiyetinde, çapları milimetrik kumpas ve kumpas ile milimetre (mm) ve santimetre (cm) hassasiyetinde ölçülmüştür.

Değişkenler üzerinde etki eden faktör olarak kabul edilen bakı ve yükselti gibi fizyografik faktörler her örnek alan için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Bakının belirlenmesinde pusula ve yükseltinin belirlenmesinde GPS kullanılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.3 Ölçümlerin değerlendirilmesi

Değişik çalışma alanlarında seçilen örnek alanlarda ölçülen fidanların/bireylerin boyu, fidan dip çapı ve  $d_{0.30}$  parametrelerinin tanıtıcı istatistikleri hesaplanmış olup söz konusu verilerin; bakı, yükselti ve eğim faktörleri esas alınarak karşılaştırılması amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Sözü edilen test sonuçlarına göre gerekli görüldüğü hallerde, istatistik olarak önemli farklığa sahip grupların belirlenmesi amacıyla da Duncan testi uygulanmıştır. İstatistik analizler; SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır.

## 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Bulgular

#### 4.1.1 Bahbıdık Erozyon Kontrol alanına ait bulgular

##### 4.1.1.1 Anadolu Karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, örnek alanların bakışı ve yükseltisi Çizelge 4.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Anadolu karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Yeryüzü Şekli</i>	<i>Yükselti (m)</i>	<i>Bakı</i>	<i>Ortalama Boy (cm)</i>	<i>Ortalama Çap(mm)</i>
1	20	YA	1058	GB	52,6000	18,6500
2	57	YA	1060	GD	77,6474	17,1053
3	60	YA	1065	GD	54,9500	16,2250
4	16	YA	1067	KD	53,2500	18,7500

YA: Yamaç arazi  
GB: Güneybatı  
GD: Güeydoğu  
KD: Kuzeydoğu

##### 4.1.1.1.1 Anadolu Karaçam fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** Anadolu karaçamı fidan boylarına ait istatistiki değerler

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Ortalama (cm)</i>	<i>Minimum (cm)</i>	<i>Maksimum (cm)</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>Standart Hata</i>
1	52,6000	26,00	94,50	20,89548	4,67237
2	77,6474	16,00	165,00	50,97364	6,75162
3	54,9500	34,00	92,00	17,55589	2,26646
4	53,2500	35,00	80,00	15,98958	3,99739

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri ile GB ve GD bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.3'te verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.3** Balıbdık mevkiinde GB ve GD bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	9288,345	1	9288,345	4,529	0,037
<i>Grup içi</i>	153801,282	75	2050,684		
<i>Toplam</i>	163089,627	76			

Çizelge 4.3 incelendiğinde, güneybatı (örnek alan 1) ve güneydoğu (örnek alan 2) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları arasında istatistik olarak GD bakıdaki fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri ile GD ve KD bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.4'te verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.4** GD ve KD bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	36,505	1	36,505	0,123	0,727
<i>Grup içi</i>	22019,350	74	297,559		
<i>Toplam</i>	22055,855	75			

Çizelge 4.4 incelendiğinde, güneydoğu (örnek alan 3) ve kuzeydoğu (örnek alan 4) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.1.1.2 Anadolu Karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.5’de verilmiştir.

**Çizelge 4.5** Anadolu Karaçamı fidan çaplarına ait istatistiki değerler

Örnek alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	18,6500	10,00	32,00	20,89548	4,67237
2	17,1053	10,00	35,00	50,97364	6,75162
3	16,2250	9,00	30,00	17,55589	2,26646
4	18,7500	12,00	30,00	15,98958	3,99739

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile GB ve GD bakılları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.6’da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.6** Balıbidik mevkiinde GB ve GD bakıllardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	35,328	1	35,328	0,842	0,362
Grup içi	3145,918	75	41,946		
Toplam	3181,247	76			

Çizelge 4.6 incelendiğinde, güneybatı (örnek alan 1) ve güneydoğu (örnek alan 2) bakıllarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çapları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri ile GD ve KD bakılları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.7’de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.7** Balıbidik mevkiinde GB ve KD bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	80,534	1	80,534	2,568	0,113
<i>Grup içi</i>	2320,712	74	31,361		
<i>Toplam</i>	2401,247	75			

Çizelge 4.7 incelendiğinde, güneybatı (örnek alan 3) ve güneydoğu (örnek alan 4) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çapları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.2 Dodurga Erozyon Kontrol alanına ait bulgular

##### 4.1.2.1 Sarıçam fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakışı Çizelge 4.8’te verilmiştir.

**Çizelge 4.8** Sarıçam fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Yeryüzü Şekli</i>	<i>Bakı</i>	<i>Ortalama Boy (cm)</i>	<i>Ortalama Çap (mm)</i>
1	127	YA	KD	163,2913	36,8976
2	125	YA	GB	123,5680	31,1680
3	237	YA	GD	150,7722	36,8186

YA: Yamaç arazi

GB: Güneybatı

KD: Kuzeydoğu

GD: Güneydoğu

#### 4.1.2.2 Sarıçam fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.9'da verilmiştir

**Çizelge 4.9** Sarıçam fidan boylarına ait istatistiksel değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	163,2913	90,00	220,00	31,03048	2,75351
2	123,5680	30,00	217,00	49,63258	4,43927
3	150,7722	10,00	220,00	28,77806	1,86934

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri ile KD, GB ve GD bakırları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.10'da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.10** KD, GB ve GD bakırlardaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	105709,047	2	52854,524	41,282	0,000
Grup içi	622234,589	486	1280,318		
Toplam	727943,636	488			

Çizelge 4.10 incelendiğinde, kuzeydoğu (örnek alan 1), güneybatı (örnek alan 2) ve güneydoğu (örnek alan 3) bakırlarda bulunan örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının boyları arasında istatistik olarak güneydoğu bakırdaki fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan boyu değerleri ile KD, GB ve GD bakırları etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi Çizelge 4.11'de verilmiştir.



**Çizelge 4.11** KD, GB ve GD bakılardaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının boylarının DUNCAN testi ile karşılaştırılması

Baki	Birey Sayısı	1	2	3
GB	125	123,5680		
GD	237		150,7722	
KD	127			163,2913

GB: Güneybatı

KD: Kuzeydoğu

GD: Güneydoğu

Çizelge 4.11 incelendiğinde fidan boy gelişimlerinin bütün bakılarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

#### 4.1.2.3 Sarıçam fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

**Çizelge 4.12** Sarıçam fidan çaplarına ait istatistiksel değerler

Örnek alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	36,8976	21,00	52,00	6,18348	0,54870
2	31,1680	8,00	55,00	10,43933	0,93372
3	36,8186	12,00	68,00	9,99771	0,64942

Örnek alanda ölçülen fidan çap değerleri ile KD, GB ve GD bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.13’de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.13** KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gruplar arası</i>	3000,487	2	1500,243	17,393	0,000
<i>Grup içi</i>	41920,340	486	86,256		
<i>Toplam</i>	44920,826	488			

Çizelge 4.13 incelendiğinde, kuzeydoğu (örnek alan 1), güneybatı (örnek alan 2) ve güneydoğu (örnek alan 3) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının çapları arasında istatistik olarak kuzeydoğu bakıdaki fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile KD, GB ve GD bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi Çizelge 4,14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14** KD, GB ve GD bakıldaki örnek alanlarda gelişen sarıçam fidanlarının çaplarının DUNCAN testi ile karşılaştırılması

<i>Bakı</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>GB</i>	125	31,1680	
<i>GD</i>	237		36,8186
<i>KD</i>	127		36,8976

GB: Güneybatı  
KD: Kuzeydoğu  
GD: Güneydoğu

Çizelge 4.14 incelendiğinde fidan çap gelişimlerinin güneybatı bakıda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

#### 4.1.3 Gürpınar Erozyon Kontrol alanına ait bulgular

##### 4.1.3.1 Toros sediri fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakısı Çizelge 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.15** Toros sediri fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

Örnek Alan No	Birey Sayısı	Yeryüzü Şekli	Bakı	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Çap (mm)
1	234	YA	GD	34,2457	6,3938
2	662	YA	GB	40,9438	13,1610

YA: Yamaç arazi

GB: Güneybatı

GD: Güneydoğu

#### 4.1.3.2 Toros sediri fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.16'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16** Toros Sediri fidan boylarına ait istatistiki değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	34,2457	8,30	64,20	8,87854	0,58041
2	40,9438	12,10	98,20	16,98839	0,66027

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile GD ve GB bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.17'de verilmiştir. ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.17** GD ve GB bakılardaki örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	7756,513	1	7756,513	33,157	0,000
Grup içi	209135,110	894	233,932		
Toplam	216891,623	895			

Çizelge 4.17 incelendiğinde, güneydoğu (örnek alan 1) ve güneybatı (örnek alan 2) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının boyları arasında

istatistik olarak güneybatı bakıdaki fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir (p≤0,05).

#### 4.1.3.3 Toros sediri fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18** Toros sediri fidan çaplarına ait istatistiksel değerler

Örnek Alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	6,3938	0,10	18,00	5,56340	0,36369
2	13,1610	6,00	26,00	3,61379	0,14045

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile GD ve GB bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.19'da verilmiştir (p≤0,05).

**Çizelge 4.19** GD ve GB bakılardaki örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	7917,479	1	7917,479	446,744	0,000
Grup içi	15844,023	894	17,723		
Toplam	23761,502	895			

Çizelge 4.19 incelendiğinde, güneydoğu (örnek alan 1) ve güneybatı (örnek alan 2) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çapları arasında istatistik olarak güneybatı bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir (p>0.05).

#### 4.1.4 Karacaözü Erozyon Kontrol alanına ait bulgular

##### 4.1.4.1 Anadolu Karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakışı Çizelge 4.20'de verilmiştir.

**Çizelge 4.20** Anadolu Karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

Örnek Alan No	Birey Sayısı	Yeryüzü Şekli	Bakı	Yükselti (m)	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Çap(mm)
1	106	YA	GD	985	117,7547	44,8208
2	78	YA	GB	1020	105,7949	42,2051
3	51	YA	KD	1057	79,7059	29,4706
4	12	YA	GD	1059	108,5833	33,9167

YA: Yamaç arazi

GB: Güneybatı

GD: Güneydoğu

KD: Güneydoğu

##### 4.1.4.2 Anadolu Karaçamı fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.21'de verilmiştir.

**Çizelge 4.21** Anadolu Karaçamı fidan boylarına ait istatistiksel değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	117,7547	20,00	214,00	37,17598	3,61085
2	105,7949	40,00	185,00	30,09697	3,40781
3	79,7059	44,00	124,00	79,7059	2,90791
4	108,5833	64,00	180,00	108,5833	8,43555

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.22'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.22** GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	6427,377	1	6427,377	5,444	0,021
<i>Grup içi</i>	214864,341	182	1180,573		
<i>Toplam</i>	221291,717	183			

Çizelge 4.22 incelendiğinde, güneydoğu (örnek alan 1) ve güneybatı (örnek alan 2) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları arasında istatistik olarak güneydoğu bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile KD (örnek alan 3) ve GD (örnek alan 4) bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.23'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.23** KD (örnek alan 3) ve GD (örnek alan 4) bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	30955,505	61	507,467	15,963	0,000
<i>Grup içi</i>	8100	1	8100,813		
<i>Toplam</i>	39056,317	62			

Çizelge 4.23 incelendiğinde, kuzeydoğu (örnek alan 3) ve güneydoğu (örnek alan 4) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları

arasında istatistik olarak güneydoğu bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.4.3 Anadolu Karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.24'de verilmiştir.

**Çizelge 4.24** Anadolu Karaçamı fidan çaplarına ait istatistiksel değerler

Örnek Alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	44,8208	17,00	167,00	20,77260	2,01761
2	42,2051	13,00	62,00	11,81938	1,33828
3	29,4706	14,00	70,00	12,02556	1,68392
4	33,9167	19,00	46,00	8,62827	2,49077

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.25'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.25** GD (örnek alan 1) ve GB (örnek alan 2) bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	307,421	1	307,421	0,998	0,319
Grup içi	56064,312	182	308,046		
Toplam	56371,734	183			

Çizelge 4.25 incelendiğinde, güneydoğu (örnek alan 1) ve güneybatı (örnek alan 2) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çapları

arasında istatistik olarak güneydoğu bakı ve güneybatı bakı arasında önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile KD (örnek alan 3) ve GD (örnek alan 4) bakıları etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.26'da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.26** KD (örnek alan 3) ve GD (örnek alan 4) bakılardaki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gruplar arası</i>	8049,623	61	131,961	1,455	0,232
<i>Grup içi</i>	192,028	1	192,028		
<i>Toplam</i>	8241,651	62			

Çizelge 4.26 incelendiğinde, kuzeydoğu (örnek alan 3) ve güneydoğu (örnek alan 4) bakılarda bulunan örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çapları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.4.4 Toros sediri fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakısı Çizelge 4.27'de verilmiştir.

**Çizelge 4.27** Toros sediri fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Yeryüzü Şekli</i>	<i>Bakı</i>	<i>Yükselti (m)</i>	<i>Ortalama Boy (cm)</i>	<i>Ortalama Çap(mm)</i>
1	385	YA	KB	1112	123,5584	33,7013
2	276	YA	KB	1090	130,3261	29,2609

YA: Yamaç arazi  
KB: Kuzeybatı



#### 4.1.4.4.1 Toros sediri fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.28'de verilmiştir.

**Çizelge 4.28** Toros sediri fidan boylarına ait istatistiki değerler

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Ortalama (cm)</i>	<i>Minimum (cm)</i>	<i>Maksimum (cm)</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>Standart Hata</i>
1	123,5584	32,00	225,00	47,91608	2,44203
2	130,3261	50,00	197,00	34,23048	2,06043

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile örnek alan 1 ve örnek alan 2 yükselteleri etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.28'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.29** Örnek alan 1 ve Örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Toros sediri fidanlarının boylarının yükselteleri etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gruplar arası</i>	7362,809	1	7362,809	4,030	0,045
<i>Grup içi</i>	1203869,587	659	1826,813		
<i>Toplam</i>	1211232,396	660			

Çizelge 4.29 incelendiğinde, 1112 m ve 1090 m yükseltide bulunan örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının boyları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.4.4.2 Toros sediri fidan çaplarına ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Toros sediri fidan çaplarına ait istatistiki değerler

Örnek Alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	33,7013	8,00	68,00	12,33544	0,62867
2	29,2609	17,00	46,00	7,62227	0,45881

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile örnek alan 1 ve örnek alan 2 yükselteleri etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.31'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Çizelge 4.31 Örnek alan 1 ve Örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Toros sediri fidanlarının çaplarının yükselteleri etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	3169,701	1	3169,701	28,073	0,000
Grup içi	744407,867	659	112,910		
Toplam	77577,567	660			

Çizelge 4.31 incelendiğinde, 1112 m ve 1090 m yükseltide bulunan örnek alanlarda gelişen Toros sediri fidanlarının çapları arasında istatistik olarak 1112 m yükseltide fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.4.5 Badem fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakışı Çizelge 4.32’de verilmiştir.

**Çizelge 4.32** Badem fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Yeryüzü Şekli</i>	<i>Bakı</i>	<i>Yükselti (m)</i>	<i>Ortalama Boy (cm)</i>	<i>Ortalama Çap(mm)</i>
1	48	YA	GB	1280,1310	83,6667	17,7917
2	48	YA	KD	1280,1310	192,0625	53,2500

YA: Yamaç arazi

GB: Kuzeybatı

KD: Kuzeydoğu

#### 4.1.4.5.1 Badem fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.33’de verilmiştir.

**Çizelge 4.33** Badem fidan boylarına ait istatistiksel değerler

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Ortalama (cm)</i>	<i>Minimum (cm)</i>	<i>Maksimum (cm)</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>Standart Hata</i>
1	83,6667	34,00	163,00	12,33544	5,20138
2	192,0625	70,00	410,00	7,62227	16,55467

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile örnek alan 1 ve örnek alan 2 bakı etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.34’de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.34** Örnek alan 1 ve Örnek alan 2 örnek alanlarında gelişen Badem fidanlarının boylarının bakıi etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	281991,760	1	281991,760	39,021	0,000
<i>Grup içi</i>	679307,479	94	7226,675		
<i>Toplam</i>	961299,240	95			

Çizelge 4.34 incelendiğinde, güneybatı (örnek alan 1) ve kuzeydou (örnek alan 2) örnek alanlarında gelişen badem fidanlarının boyları arasında istatistik olarak kuzeydoğu bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.4.5.2 Badem fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.35’de verilmiştir.

**Çizelge 4.35** Badem fidan çaplarına ait istatistiki değerler

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Ortalama (mm)</i>	<i>Minimum (mm)</i>	<i>Maksimum (mm)</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>Standart Hata</i>
1	17,7917	10,00	29,00	5,07794	0,73294
2	53,2500	15,00	130,00	33,51246	4,83711

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile örnek alan 1 ve örnek alan 2 bakı etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.36’da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.36** Önek alan 1 ve Önek alan 2 örnek alanlarında gelişen Badem fidanlarının boylarının bakı etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	30175,042	1	30175,042	52,530	0,000
<i>Grup içi</i>	53996,917	94	574,435		
<i>Toplam</i>	84171,958	95			

Çizelge 4.36 incelendiğinde, güneybatı (örnek alan 1) ve kuzeydoğu (örnek alan 2) örnek alanlarda gelişen badem fidanlarının çapları arasında istatistik olarak kuzeydoğu bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.5 Sarıkaya Erozyon Kontrol alanına ait bulgular

##### 4.1.5.1 Anadolu karaçamı fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakısı Çizelge 4.37'de verilmiştir.

**Çizelge 4.37** Anadolu karaçamı fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

<i>Örnek Alan No</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Yeryüzü Şekli</i>	<i>Bakı</i>	<i>Yükselti (m)</i>	<i>Ortalama Boy (cm)</i>	<i>Ortalama Çap(mm)</i>
1	60	YA	KD	1090	149,1667	47,8333
2	112	YA	KD	1120	154,0000	41,9464
3	204	YA	KD	1150	169,1912	41,0735
4	148	YA	KD	1160	177,7568	44,3514
5	235	YA	GD	1310	160,9787	54,2766
6	288	YA	GD	1280	140,5208	45,8333
7	160	YA	KD	1190	135,6000	47,6000

YA: Yamaç arazi  
GD: Güneydoğu  
KD: Kuzeydoğu

#### 4.1.5.1.1 Anadolu karaçamı fidan boyuna ait bulgular ve fidan boyu ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38 Anadolu karaçamı fidan boylarına ait istatistiksel değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	149,1667	65,00	290,00	51,07461	6,59370
2	154,0000	40,00	260,00	49,25316	4,65399
3	169,1912	87,00	300,00	50,84844	3,56010
4	177,7568	90,00	270,00	40,77174	3,35142
5	160,9787	70,00	300,00	44,78414	2,92140
6	140,5208	65,00	245,00	37,78280	2,22637
7	135,6000	96,00	176,00	22,27422	1,76093

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanları ile yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.39'da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Çizelge 4.39 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	248873,880	6	41478,980	23,148	0,000
Grup içi	2150318,289	1200	1791,932		
Toplam	239912,169	1206			

Çizelge 4.39 incelendiğinde, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları arasında istatistik olarak 1160 m yükseltideki fidanların gelişiminin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile 1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanları ile bakı etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi Çizelge 4.40'da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.40** 1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak DUNCAN testi ile karşılaştırılması

<i>Yükselti</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1190	160	135,6000			
1280	288	140,5208			
1090	60		140,5208		
1120	112		149,1667		
1310	235		160,9787	160,9787	
1150	204			169,1912	169,1912
1160	148				177,7568

Çizelge 4.40 incelendiğinde, örnek alanlarda 1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi sonucunda 1160 m yükseltideki fidanlarının gelişiminin daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.41** 5 ve 6 örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boylarının bakı etkisi dikkate alınarak KD ve GD bakılarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gruplar arası</i>	44,240	1	44,240	0,025	0,874
<i>Grup içi</i>	458936,326	263	1745,005		
<i>Toplam</i>	458980,566	264			

Çizelge 4.41 incelendiğinde, 5 ve 6 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları arasında istatistik olarak önemli farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.5.1.2 Anadolu karaçamı fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42 Anadolu karaçamı fidan çaplarına ait istatistiki değerler

Örnek Alan No	Ortalama (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	47,8333	21,00	87,00	16,26910	2,10033
2	41,9464	16,00	73,00	13,64732	1,28955
3	41,0735	19,00	73,00	14,09257	0,98668
4	44,3514	22,00	68,00	12,61727	1,03713
5	54,2766	24,00	96,00	15,19348	0,99111
6	45,8333	26,00	89,00	11,61460	0,68440
7	47,6000	31,00	78,00	9,92247	0,78444

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanları ile yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.43'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Çizelge 4.43 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	23651,122	6	3941,854	22,698	0,000
Grup içi	208395,060	1200	173,663		
Toplam	232046,182	1206			

Çizelge 4.43 incelendiğinde, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 örnek alanlarında gelişen badem fidanlarının boyları arasında istatistik olarak 1310 m yükseltide fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).



Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile 1190 m, 1280 m, 1090 m, 1120 m, 1310 m, 1150 m ve 1160 m yükseltideki örnek alanlar ile yüksekli etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi Çizelge 4.44'de verilmiştir.

**Çizelge 4.44** 1150 m, 1120 m, 1160 m, 1280 m, 1190 m ve 1310 m yükseltideki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak DUNCAN testi ile karşılaştırılması

<i>Yükselti</i>	<i>Birey Sayısı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1150	204	41,0735			
1120	112	41,9464			
1160	148	44,3514	41,9464		
1280	288		44,3514	44,3514	
1190	160		45,8333	45,8333	
1090	60			47,6000	
1310	235			47,8333	
					54,2766

Çizelge 4.44 incelendiğinde, örnek alanlarda 1150 m, 1120 m, 1160 m, 1280 m, 1190 m, 1090 m ve 1310 m yükseltideki örnek alanlarda gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının boyları yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan DUNCAN testi sonucunda 1310 m yükseltideki fidanlarının gelişiminin daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile 5 ve 6 örnek alanları ile bakı etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.45'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.45** 5 ve 6 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çaplarının bakı etkisi dikkate alınarak KD ve GD bakılarının ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Gruplar arası</i>	1656,161	1	1656,161	6,319	0,013
<i>Grup içi</i>	68926,495	263	262,078		
<i>Toplam</i>	70582,657	264			

Çizelge 4.45 incelendiğinde, 5 ve 6 örnek alanlarında gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının çapları arasında istatistik olarak GD bakıda fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.5.2 Yalancı akasya fidanları için fizyografik faktörlere ait bulgular

Her örnek alana ait hesaplanan ortalama fidan boyu, fidan dip çapı ile örnek alanların bakısı Çizelge 4.46'da verilmiştir.

**Çizelge 4.46** Yalancı akasya fidanlarına ve fizyografik faktörlere ait bulgular

Örnek Alan No	Birey Sayısı	Yeryüzü Şekli	Bakı	Yükselti (m)	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Çap(mm)
1	30	YA	KD	1090	181,8333	28,7333
2	345	YA	KD	1310	129,7391	20,4203
3	476	YA	KD	1270	127,3676	21,4265

YA: Yamaç arazi

KD: Kuzeydoğu

#### 4.1.5.2.1 Yalancı akasya fidan boyuna ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan boylarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.47'de verilmiştir.

**Çizelge 4.47** Yalancı akasya fidan boylarına ait istatistiki değerler

Örnek Alan No	Ortalama (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)	Standart Sapma	Standart Hata
1	181,8333	100,00	300,00	51,30173	9,36637
2	129,7391	98,00	165,00	16,76327	0,90250
3	127,3676	97,00	160,00	13,63839	0,62511

Örnek alanlarda ölçülen fidan boy değerleri ile örnek alanların yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.48'de verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.48** Örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının boylarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması.

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	83869,837	2	41934,918	136,069	0,000
<i>Grup içi</i>	261343,350	848	308,188		
<i>Toplam</i>	345213,187	850			

Çizelge 4.48 incelendiğinde, örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının boyları arasında istatistik olarak 1090 m yükseltide fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.1.5.2.2 Yalancı akasya fidan çapına ait bulgular ve fidan çapı ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkiler

Örnek alanlarda ölçülen fidan çaplarına ait istatistiksel veriler Çizelge 4.49'da verilmiştir.

**Çizelge 4.49** Yalancı akasya fidan boylarına ait istatistikî değerler

<i>Örnek</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Standart</i>	<i>Standart</i>
<i>Alan No</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>Sapma</i>	<i>Hata</i>
1	28,7333	13,00	51,00	9,74479	1,77915
2	20,4203	16,00	26,00	2,26453	0,12192
3	21,4265	17,00	26,00	1,96733	0,09017

Örnek alanlarda ölçülen fidan çap değerleri ile örnek alanların yükselti etkisi dikkate alınarak yapılan ANOVA testi Çizelge 4.50'da verilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

**Çizelge 4.50** Örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının çaplarının yükselti etkisi dikkate alınarak ANOVA testi ile karşılaştırılması

	<i>Kareler</i>	<i>Serbestlik</i>	<i>Kareler</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Toplamı</i>	<i>Derecesi</i>	<i>Ortalaması</i>		
<i>Gruplar arası</i>	1931,755	2	965,877	128,858	0,000
<i>Grup içi</i>	6356,351	848	7,496		
<i>Toplam</i>	8288,106	850			

Çizelge 4.50 incelendiğinde, örnek alanlarda gelişen yalancı akasya fidanlarının çapları arasında istatistik olarak 1090 m yükseltideki fidan gelişimlerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ).

## 4.2 Tartışma

### 4.2.1 Araştırma Alanlarının Genel Olarak Değerlendirilmesi

Erozyon kontrol alanları amenajman planının 22 nolu tablosunda ağaçlandırılmaya ayrılan sahalarda içerisinde olup, Balıbidik ve Dodurga erozyon kontrol sahalarda ağaçlandırma yapılmadan önce ormansız alan (OT) niteliğinde, Gürpınar erozyon kontrol sahası önce ormansız ve erozyona maruz alan (OT-E) niteliğinde, bozuk meşelik (BM, BM-1, BM-2), bozuk Anadolu karaçamı (BÇk, BÇk-1, BÇk-2, Çkbc-1, Çkbc-2) ormanları ve erozyona maruz (OT-E) ormanlar niteliğinde, Karacaözü erozyon kontrol sahası bozuk meşelik (BM) ormanlar ve erozyona maruz (OT-E) ormanlar niteliğinde, Sarıkaya erozyon kontrol sahası erozyona maruz bozuk karaçam, meşe (BÇkM-E) ormanları ve erozyona maruz (OT-E) ormanlar niteliğindedir. Çalışma alanında elde edilen bulgular ve gözlemler birlikte değerlendirildiğinde; Sahalarda genel olarak çalışmaların tesis edildiği yıldan itibaren, tekniğine uygun olarak gerçekleştirildiği ve ölçüm yapılan yıllar itibarıyla ise fidanların genel olarak sağlıklı olduğu ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyecek zararlı bir etmenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Erozyon kontrol alanlarında başarı sağlamak için keçi, koyun ve sığır gibi hayvanlara karşı alan dikenli tel ile çevrilmiş, bol geven ve ardıç olan kısımlarda ise dikim yapılmamış mevcut türler korunmuştur.

Balıbidik erozyon kontrol sahasında bazı alanlarda; toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumu, terasların sahaya iyi applike edilmediği, teraslara yeterli genişliğin verilmediği ve dolayısıyla bu kısımlarda fidanların iyi bir gelişme göstermediği, kültür bakımı alınmış olmasına rağmen son zamanlarda görülen aşırı kuraklıktan dolayı kurumaların olduğu gözlemlenmiştir. Erozyon kontrol sahasındaki fidanlara ait resimler Şekil 4,1'de verilmiştir. Söz konusu çalışma alanından elde edilen bulguların bundan sonra yörede yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yararlanılabileceği kanısına varılmıştır.



Şekil 4.1 Balıbidik Erozyon Kontrol Sahasındaki Anadolu karaçamı fidanlarından genel bir görünüm

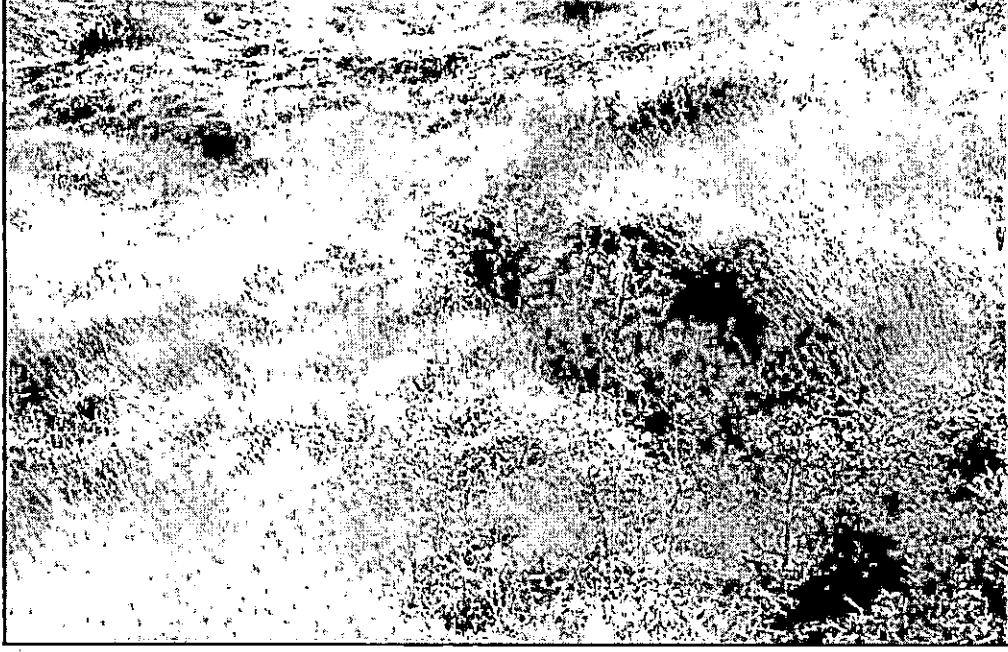
Dodurga erozyon kontrol alanında başarı sağlamak için keçi, koyun ve sığır gibi hayvanlara karşı alan dikenli tel ile çevrilmiş, bol geven ve ardıç olan kısımlarda ise dikim yapılmamış mevcut türler korunmuştur. Ayrıca, pullukla sürülen kısımlarda yeterli derinlik sağlanmadığı ve bu kısımlarda kurumaların görüldüğü, muhtelif yıllarda yapılan tamamlama ve bakım çalışmalarının takip edilerek sahadaki başarı oranının çok yüksek olabileceği kanaatine varılmıştır. Erozyon kontrol sahasındaki fidanlara ait resimler Şekil 4.2'de verilmiştir. Söz konusu çalışma alanından elde edilen bulguların

bundan sonra yörede yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yararlanılabileceği kanısına varılmıştır.



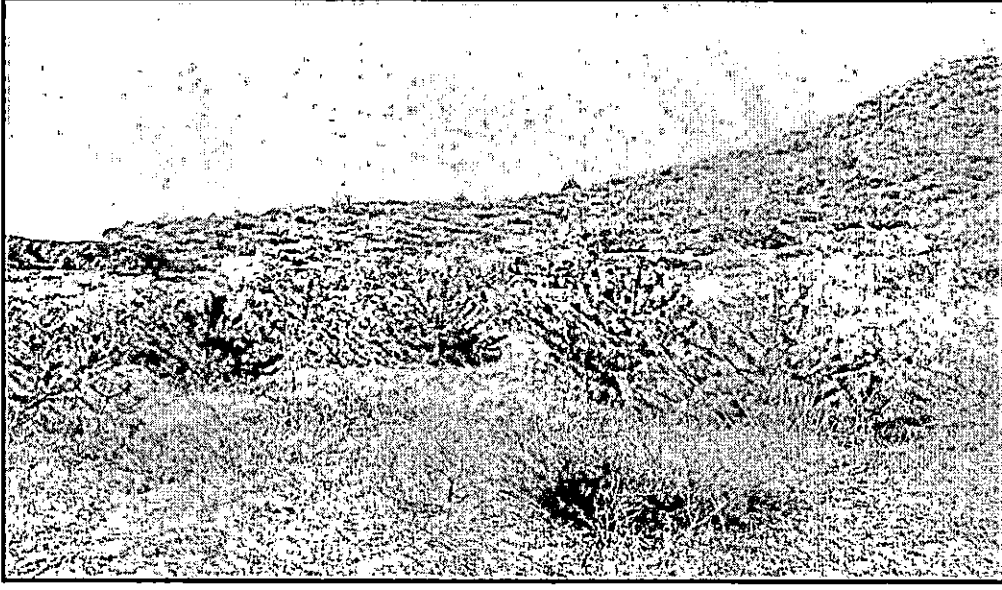
Şekil 4.2 Dodurga erozyon kontrol sahasındaki sarıçam fidanlarından genel bir görünüm

Alanda başarı oranı fidanların tutma başarısı açısından genel olarak % 85-90 civarındadır. Erozyon kontrol sahasındaki fidanlara ait resimler Şekil 4.3'de verilmiştir. Söz konusu çalışma alanından elde edilen bulguların bundan sonra yörede yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yararlanılabileceği kanısına varılmıştır.



Şekil 4.3 Gürpınar erozyon kontrol sahasındaki Toros sediri fidanlarından genel bir görünüm

Karacaözü erozyon kontrol sahasında bazı alanlarda; toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumu, terasların sahaya iyi applike edilmediği, teraslara yeterli genişliğin verilmediği ve dolayısıyla bu kısımlarda fidanların iyi bir gelişme göstermediği, dere içlerine yaklaştıkça Anadolu karaçamı fidanlarının tepelerinde kurumaların olduğu, kültür bakımı alınmış olmasına rağmen son zamanlarda görülen aşırı kuraklıktan dolayı kurumaların olduğu gözlemlenmiştir. Sahanın bazı kısımlarında tekrar makineli çalışma yapılarak yeterli derinlikte toprak işleme yapılarak başarılı çalışmaların sağlanacağı kanaatine varılmıştır. Erozyon kontrol sahasındaki fidanlara ait resimler Şekil 4.4'de verilmiştir. Söz konusu çalışma alanından elde edilen bulguların bundan sonra yörede yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yararlanılabileceği kanısına varılmıştır.



Şekil 4.4 Karacaözü erozyon kontrol sahasındaki Anadolu karaçamı fidanlarından genel bir görünüm

Sarıkaya erozyon kontrol sahasında çalışma yapılmaya müsait olmayan kayalık ve sarp kısımlar bulunmaktadır. Erozyon kontrol sahasındaki fidanlara ait resimler Şekil 4,5 de verilmiştir. Söz konusu çalışma alanından elde edilen bulguların bundan sonra yörede yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarında yararlanılabileceği kanısına varılmıştır.



Şekil 4.5 Sarıkaya erozyon kontrol sahasındaki Anadolu karaçamı fidanlarından genel bir görünüm



#### 4.2.2. Araştırma alanlarındaki Anadolu karaçamı fidanlarının değerlendirilmesi

Çalışmada kullanılan Anadolu karaçamı fidanları ve bireyleri 15 örnek alan olarak ele alınmış olup bunların 4 adedi Balıbdık, 4 adedi Karacaözü, 7 adedi Sarıkaya erozyon kontrol alanlarından seçilmiştir.

Balıbdık erozyon kontrol alanında bulunan fidanların boy değerleri 16,00-165,00 cm, dip çapları ise 9,00-35,00 mm arasında değişmektedir. Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu bakıdaki fidan gelişimlerinin güneybatıdaki fidan gelişimlerinden daha iyi olduğu (Çizelge 4.3), güneydoğu ve kuzeydoğu bakıdaki fidan gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Örnek alanlarda Anadolu karaçamı fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu ve güneybatı bakıdaki çap gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı (Çizelge 4.6), güneydoğu ve güneydoğu bakıdaki fidan çap gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Karacaözü erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 20,00-214,00 cm, dip çapları ise 17,00-167,00 mm arasında değişmektedir. Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu bakıdaki fidan gelişimlerinin güneybatıdaki fidan gelişimlerinden daha iyi olduğu (Çizelge 4.26), güneydoğu bakıdaki fidan gelişimlerinin kuzeydoğudaki fidan gelişimlerinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Anadolu karaçamı fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu ve güneybatı bakıdaki çap gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı (Çizelge 4.29), güneydoğu ve kuzeydoğu bakıdaki çap gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Sarıkaya erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 40,00-300,00 cm, dip çapları ise 16,00-96,00 mm arasında değişmektedir. Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1160 m yükseltide gelişen

Anadolu karaçamı fidanlarının 1090, 1120, 1150, 1190, 1280 ve 1310 m yükseltide gelişen fidanlardan daha iyi geliştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.43). Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1160 m yüksekide gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının 1090, 1120, 1150, 1190, 1280 ve 1310 m yükseltide gelişen fidanlardan daha iyi geliştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.44), Fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; kuzeydoğu ve güneydoğu bakıdaki çap gelişimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.45).

Anadolu karaçamı fidanlarının çap değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1310 m yükseltide gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının 1090, 1120, 1150, 1160, 1190 ve 1280 m yükseltide gelişen fidanlardan daha iyi geliştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.47). Anadolu karaçamı fidanlarının çap değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1310 m yükseltide gelişen Anadolu karaçamı fidanlarının 1090, 1120, 1150, 1160, 1190 ve 1280 m yükseltide gelişen fidanlardan daha iyi geliştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.48). Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu bakıda yetişen fidanların gelişiminin kuzeydoğu bakıdakilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.49).

#### **4.2.3. Araştırma alanlarındaki Sarıçam fidanlarının değerlendirilmesi**

Çalışmada kullanılan sarıçam fidanları ve bireyleri 3 örnek alan olarak ele alınmış ve Dodurga erozyon kontrol sahasından seçilmiş, boy değerleri 10,00-220,00 cm, dip çapları ise 8,00-68,00 mm arasında değişmektedir. Sarıçam fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu bakıdaki fidan gelişiminin kuzeydoğu ve güneybatı bakıdakilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Sarıçam fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneydoğu, kuzeydoğu ve güneybatı boy gelişimlerinin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Sarıçam fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; kuzeydoğu bakıdaki fidan gelişiminin güneydoğu ve güneybatı bakıdakilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). Sarıçam fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte

ele alındığında; güneybatı bakıdaki fidan gelişiminin güneydoğu ve kuzeydoğu bakıdakilere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

#### **4.2.4. Araştırma alanlarındaki Toros sediri fidanlarının değerlendirilmesi**

Çalışmada kullanılan Anadolu karaçamı fidanları ve bireyleri 4 örnek alan olarak ele alınmış olup bunların 2 adedi Gürpınar, 2 adedi Karacaözü erozyon kontrol alanlarından seçilmiştir.

Gürpınar erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 8,30-98,20 cm, dip çapları ise 0,10-26,00 mm arasında değişmektedir. Toros sediri fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneybatı bakıdaki fidan gelişimlerinin güneydoğudaki fidan gelişimlerinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Toros sediri fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneybatı bakıdaki fidan gelişimlerinin güneydoğudaki fidan gelişimlerinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Karacaözü erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 32,00-225,00 cm, dip çapları ise 8,00-68,00 mm arasında değişmektedir. Toros sediri fidanlarının boy değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1090 m yükseklikte ve 1112 m yükseltide yetişen fidanların gelişimi arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). Toros sediri fidanlarının çap değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1112 m yükseltide yetişen fidanların gelişiminin 1090 m yükseltide yetişen fidanlara göre daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

#### **4.2.5. Araştırma alanlarındaki Badem fidanlarının değerlendirilmesi**

Çalışmada kullanılan badem fidanları ve bireyleri 2 örnek alan olarak ele alınmış ve Karacaözü erozyon kontrol sahasından seçilmiş olup, boy değerleri 34,00-410,00 cm,

dip çapları ise 10,00-130,00 mm arasında değişmektedir. Badem fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; kuzeydoğu bakıdaki fidan gelişiminin güneybatı bakıdakilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38). Badem fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; kuzeydoğu bakıdaki fidan gelişiminin güneybatı bakıdakilere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

#### 4.2.6. Araştırma alanlarındaki yalancı akasya fidanlarının değerlendirilmesi

Çalışmada kullanılan yalancı akasya fidanları ve bireyleri 4 örnek alan olarak ele alınmış olup bunların 1 adedi Balıbidik, 3 adedi Sarıkaya erozyon kontrol alanlarından seçilmiştir.

Balıbidik erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 27,50-130,00 cm, dip çapları ise 3,00-24,00 mm arasında değişmektedir. Yalancı Akasya fidanlarının boy değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneybatı bakıda yalancı akasya fidanlarının Anadolu karaçamı fidanlarından daha iyi bir gelişme gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Yalancı akasya fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında; güneybatı bakıda Anadolu karaçamı fidanlarının yalancı akasya fidanlarından daha iyi bir gelişme gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Sarıkaya erozyon kontrol sahasında bulunan fidanların boy değerleri 97,00-300,00 cm, dip çapları ise 13,00-51,00 mm arasında değişmektedir. Yalancı Akasya fidanlarının boy değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1090 m. yükselide yetişen fidanların gelişiminin 1270 ve 1310 m yükseltide yetişen fidanlara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.52). Yalancı Akasya fidanlarının çap değerleri ile yükselti etkisi birlikte ele alındığında; 1090 m yükseltide yetişen fidanların çap gelişiminin 1270 ve 1310 m yükseltide yetişen fidanlara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54). 1090 m yükseltide yalancı akasya ve Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri kuzeydoğu bakıda ele alındığında; yalancı akasya fidanlarının daha iyi gelişim gösterdiği (Çizelge 4.55), ap değerleri kuzeydoğu bakıda ele alındığında Anadolu

karaçamı fidanlarının daha iyi gelişme gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.56). 1310 m yükseklikte yalancı akasya ve Anadolu karaçamı fidanlarının boy değerleri kuzeydoğu bakıda ele alındığında; Anadolu karaçamı fidanlarının daha iyi gelişim gösterdiği (Çizelge 4.58), çap değerleri kuzeydoğu bakıda ele alındığında Anadolu karaçamı fidanlarının daha iyi gelişme gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.59).

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Erozyon kontrolü çalışmaları; ülkemiz erozyonun durdurulması, sel ve taşkınların önlenmesi, tarım alanlarının korunması, su rejiminin düzenlenmesi ve korunması, barajların taşınan materyalle dolmasının engellenmesi, toprağın su tutma kapasitesinin artırılması, iklim ve insan sağlığı üzerine yaptığı olumlu etkinin artırılması, hava kirliliğinin azaltılması, rekreasyonel yararları, kırsal kesimde istihdam yaratması, köyden kente olan göçün azaltılması gibi çok yönlü yararları olan ve hayati önem taşıyan faaliyetlerdir. Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de erozyon kontrol çalışmaları hızlanarak yaygınlaşmıştır. Ormanlar, bilinçsiz ve plansız faydalanmalar, plansız ve kontrolsüz otlatma, tarla açma ve plansız sanayileşme gibi çok değişik kullanım amaçları ile tahrip edilmektedir. Orman alanlarının tümü adeta bir mera alanı gibi görülmekte ve denetimsiz hayvan otlatmacılığı sürdürülmektedir. Meralarda erken, aşırı ve yoğun hayvan otlatılması sonucunda mera vejetasyon yapısı bozularak verim potansiyeli düşmekte, vejetasyonun toprak koruma fonksiyonu tamamen yok edilmektedir. Erozyon kontrolü çalışmalarının sürekliliği ve başarılı bir şekilde yürütülmesi için arazi kabiliyet sınıflarına göre arazilerin kullanımı ve sürdürülebilir arazi yönetiminin uygulanması sağlanmalıdır. Ormanlarımızın korunması, geliştirilmesi ve genişletilmesi çalışmalarına devam edilmelidir.

Ormancılık faaliyetlerinin planlanmasında ve uygulanmasında erozyon riski dikkate alınarak toprağı koruyucu tedbirler uygulanmalı, ormancılık dışı faaliyetler için tahsis edilen alanlarda erozyon ve toprağın korunması açısından denetimin etkin biçimde sürdürülmesi sağlanmalıdır. Yapılan erozyon kontrol çalışmaları su üretimi, rekreatif hizmetler, toprağın ve doğal dengenin korunması, oksijen üretimi vb. gibi pek çok hizmeti de sağlamaktadır. Erozyon kontrolü çalışmalarının başarılı sonuçlara ulaşabilmesi için birçok kurum ve kuruluşun, sivil toplumu örgütlerinin bir araya gelerek çalışmalara yardımcı olması gerekmektedir.

Karasal iklim kuşağında ve Karadeniz ikliminden İç Anadolu karasal iklimine geçiş kuşağı üzerinde bulunan ve yarıkurak iklim koşullarının hissedildiği Çankırıda 5 ayı

alandaki yapılan (Balıbıdık, Dodurga, Gürpınar, Karacaözü, Sarıkaya) erozyon kontrol alanlarından elde edilen bulgular ve gözlemler birlikte değerlendirildiğinde; söz konusu çalışma alanlarına benzer iklimik ve edafik koşullara sahip yörelerde ileride yapılması planlanan çalışmalara katkı sağlamak amacıyla aşağıdaki sonuç ve önerileri sıralayabiliriz.

Anadolu karaçamı ormanlarının kuzey yamaçlarında, güney yamaçlara göre yaygın ve biyokütle üretimi daha fazladır. Ayrıca Anadolu karaçamının gölgeli bakı olarak belirtilen kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu ve doğu bakılardaki daha verimli olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın sonucunda Balıbıdık erozyon kontrol sahasında elde edilen bulgularda bu durumu destekler mahiyettedir. Bu nedenle yörede gelecekte yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında bu durumun göz önünde bulundurulmasında yarar görülmektedir.

Dodurga erozyon kontrol sahasından alınan örnek alanlarda yapılan incelemede fidanların boy gelişiminin İç Anadolu Bölgesinde kuzey bakılarda ve gölgeli bakılarda daha iyi olduğu görülürken ölçüm yapılan fidanlarda güneydoğu bakıda gelişen fidanların daha iyi gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Sahra civarında yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak fidanların orjinlerinin, toprak tahlil analizlerinin ve yetiştirme ortamı şartları dikkate alınarak ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır. Ayrıca İç Anadolu Bölgesinde kuzey bakılarda ve gölgeli bakılarda sarıçam fidanlarının çap gelişiminin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle yörede gelecekte yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında bu durumun göz önünde bulundurulmasında yarar görülmektedir.

Gürpınar erozyon kontrol sahasında alınan örnek alanlarda çap, boy gelişimleri arasında yükselti ve bakı etkisi ele alındığında herhangi bir fark bulunamamıştır. Örnek alanlarda fidan gelişimleri arasında istatistik olarak fark bulunamamasının sebebi olarak; anakaya ve toprak yapısı aynı özellikleri taşıdığı ve iklim şartlarının çok fark göstermediği düşünülmektedir. Yörede gelecekte yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında bu durumun göz önünde bulundurulmasında yarar görülmektedir.

Karacaözü Erozyon kontrol sahasında alınan örnek alanlarda yapılan çalışmalarda, İç Anadolu Bölgesinde alçak yükseltilerde kurak iklimin etkilerinin fazla görülmesi dikkate alındığında yükselti arttıkça Toros sediri fidanlarının gelişiminin yükselti arttıkça daha iyi olması beklenmektedir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgularda bu durumu destekler mahiyettedir. Bu nedenle yörede gelecekte yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında bu durumun göz önünde bulundurulmasında yarar görülmektedir. Badem fidanlarının çap değerleri ile bakı etkisi birlikte ele alındığında, kuzeydoğu bakıdaki çap gelişiminin güneybatıdakinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Saha civarında yapılacak erozyon kontrol çalışmalarında kuzeybatı yamaçlarda yapılacak ağaçlandırmalarda badem fidanlarıyla yapılacak çalışmalarla amaca daha hızlı ulaşılabilir.

Sarıkaya erozyon kontrol sahasında alınan örnek alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak fidanların orjinlerinin, toprak tahlil analizlerinin ve yetiştirme ortamı şartları dikkate alınarak ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır.

Erozyon kontrolü çalışmalarında ve özellikle kurak-yarıkurak bölgelerde yapılacak çalışmalarda kullanılacak bitki türlerinde öncelik o yörede doğal olarak yetişen türlere verilmelidir. Makineli toprak işleme yapılan alanlardaki fidanların çapve boy gelişiminin daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Sahalarda yapılan erozyon kontrolü çalışmaları ile civardaki baraj ve göletlerin ömrü uzatılacak, içme suyu temin edilen havzalarda suyun kalite ve miktarını artırma sağlanacak, topraktaki organik madde miktarı korunarak toprak verimliliği artılacak ve gıda güvenliğini sağlanacaktır. Ayrıca bitkisel örtünün zenginleşmesi suretiyle hayvansal üretimin verimliliğinin de artırılması ve her şeyden önemlisi, kuraklıkla mücadele edilerek çölleşmenin önüne geçilmesi imkân dâhiline girmiş olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Akgül, E. ve Yılmaz, A. 1987. Doğal Yayılış Alanları Dışında Yapılan Ağaçlandırmalarda Yörenin Ekolojik Özellikleri ile Toros sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich) Gelişimi Arasındaki İlişkiler, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:188, Ankara.
- 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 Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul. Anonim, 2001a; Ormançılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT:2531-ÖİK:547, Ankara, 539 s.
- Aksoy, C., 1994. Sarıçamın Ekolojisi, El kitabı dizisi 7, OAE yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi no:67, s 39-61, Ankara.
- Altındal U., 2015. Burdur Yöresi Ağaçlandırma Sahalarında Kızılçamın Gelişimi İle Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Altunal M., (1998), Karayolları ağaçlandırma çalışmalarının kritiği, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anonim. 1970. Antalya Havzası Toprakları, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayın No:235, 178 S. Ankara.
- Anonim. 1976. T.C Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Ankara Bölge Müdürlüğü Acı Çay Havzası Etüt ve Avan Projesi.
- Anonim. 2001. "Sedir El Kitabı" Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, El Kitabı Dizisi 6, Muhtelif Yayınlar Serisi:66, Ankara.
- Anonim. 2004. T.C Çevre ve Orman Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Sarıkaya Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Çankırı.

- Anonim. 2006. "Orman Varlığımız", T.C Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- Anonim. 2007. T.C Çevre ve Orman Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Karacaözü Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Çankırı.
- Anonim. 2008. T.C Çevre ve Orman Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Balıbdık Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Çankırı.
- Anonim. 2009 T.C Çevre ve Orman Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Dodurga Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Çankırı.
- Anonim. 2010. T.C Çevre ve Orman Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Gürpınar Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Çankırı.
- Anonim, 2012. Türkiye'de Erozyon Kontrolü Çalışmaları, T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
- Anonim. 2013. Orman Atlası, T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı, Ankara.
- Anonim. 2015. Türkiye Orman Varlığı 2015, T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anşin, R. 1988. Tohumlu Bitkiler (Gymnospermae), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Cilt.1., YayınNo:15, Trabzon,
- Anşin, R.ve Özkan, Z.C., 1997. "Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar", KTÜ Orman Fak., Genel Yayın No:167, Fakülte Yayın No:19, 513 S. Trabzon.
- Ata, C ve Demirci, A., 1992. Silvikültürün Temel Prensipleri K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi No:42 Trabzon,
- Atalay, İ. 1987. Sedir (*Cedrus libani* A.Rich.) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması, Orman Genel Md. Yayın No:663, 167 S. Ankara.

- Atalay, İ. 1990. Regioning of Seed Transfer of Cedar (*Cedrus libani* A.Rich.) in Turkey, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Or.Ar.Enst. Muhtelif Yayın No:59, S.166-179, Ankara.
- Atay, İ. 1982. Doğal Gençleştirme Yöntemleri II (Önemli Ağaç Türlerimizin Silvikültürel Özellikleri ve Bu Özelliklere Göre Gençleştirme Yöntemlerinin Uygulanması), İ.Ü. Orman Fak. Yayını no: 3012/320, İstanbul.
- Aytuğ, B. 1970. Arkeolojik Araştırmaların Işığı Altında İç Anadolu Stebi, İ.Ü. Orm.m Fak. Dergisi, Seri A 20 (1): 127-143, İstanbul.
- Ayar 2008, Boyalı Orman İşletmesindeki Sarıçam Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Barret, R.P. Mebrathu, T. ve Hanover, J.W. 1990, Black locust: A multi-purpose tree species for temperate climates. p. 278-283. In: J. Janick and J.E. Simon (Eds.), advances in new crops. Timber Press, Portland, OR, USA.
- Baytop, T. 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları:578, 512 S. Ankara.
- Boydak, M. 1986. Lübnan (Toros) Sedirinin (*Cedrus libani* A.Rich.) Yayılışı, Ekolojik ve Silvikültürel Nitelikleri, Doğal ve Yapay Gençleştirme Sorunları, Or. Ar. Enst. Dergisi, Sayı 2, S.7-56, Ankara.
- Boydak, M. 1996. "Toros Sediri'nin (*Cedrus libani* A.Rich.) Ekolojisi, Silvikültürü ve Doğal Ormanlarının Korunması", Orman Bakanlığı Yayınları, No: 12, 78 s., Ankara.
- Boydak, M. 2001. A New Variety of Pinus Nigra J.F. Arnold Subsp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe From Anatolia, The Karaca Arboretum Magazine Volume 6 Part 1 June 2001.
- Boydak, M., Bozkuş, H.F. ve Alptekin, Ü., 1990. Türkiye'de Özellikle Doğal Yayılış Alanları Dışındaki Sedir (*Cedrus libani* A.Rich.) Ağaçlandırmalarının Silvikültürel Açidan Değerlendirilmesi, Or.Ar.Enst., Muhtelif Yayın No:59, s.180-192, Ankara.

Brady, N. C. 1999 and R. R. Weil 1999. The Nature and Properties of Soils. Prentice Hall, New Jersey, U.S.A.

Çepel, N., Dündar, M. ve Günel, A., 1986. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik Ve fizyografik Etkenler Arasındaki ilişkiler, Tübitak yayın no:354, Ankara.

Çetin R., (2017), Isparta'da Son On Yılda Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

Duke, J.A., 1983 Handbook of Energy Crops. Unpublished: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke-energy/Robinia-pseudoacacia.html>.

Eliçin, G. 1971. Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) larında Morfogenez Araştırmaları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 180, İstanbul. Genç, M. 2004. "Silvikültürün Temel Esasları" Ders Kitabı, SDÜ Orman Fak., Yayın No:44, 341 s., Isparta.

Genç; M., 2012. Silvikültürün Temel Esasları. SDÜ Yayını, No. 44, 3. Baskı, Isparta.

İmal, İ. 2007. Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğünde 1983-2003 Arasında Yapılan Bazı Ağaçlandırma Çalışmalarının kritiği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

İmal B. Ve Öner N., 2008, Yarı kurak Bir Alan Özelliği Gösteren Çankırı İlinde Uygulanabilecek Ağaçlandırma Teknikleri, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı.

Kahraman U. Ç., 2016, Kayışdağı Yöresindeki Ağaçlandırmaların Silvikültürel Olarak Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kantarci, M.D. 1982. Türkiye Sedirleri (*Cedrus libani* A.Rich.) ve Doğal Yayılış Alanında Bazı Ekolojik İlişkiler, İ.Ü.Or.Fak. Dergisi, Seri A, Sayı 2, S.113-198, İstanbul.

- 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.
- Mısırlı, A. ve Gülcan, R. 1992. Bazı *P.mahaleb* L. Tiplerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Meyvecilik Cilt I, S.495-499, İzmir.
- Mlambo, D., Nyathi, P. and Mlilo, P. 2005. Early Growth and Survival of *Acacia galpinii* After Planting in a Semi-arid environment in Zimbabwe, Forestry Abstracts 2005, vol 66 no 4, UK.
- Odabaşı, T. 1990. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar, Or.Gn.Md. Yayını, 133 S., Ankara.
- Oruç E., 2010. Murgul Ağaçlandırma Sahasında Yalancı Akasyanın Yüzeysel Akış ve Erozyonunu Önlemedeki Etkisinin araştırılması Araştırılması, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Ölmez, Z. 1997. Ardanuç Orman İşletme'sindeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırmalarının Değerlendirilmesi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Öner, N. ve İmal, B. 2007. Ağaçlandırma Tekniği Ders Notları, Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Yayınları, Çankırı.
- Öner, N. ve Uysal, M. 2006. "Mindos Tepe- Yeğren (Konya) Yöresinde Tesis Edilen Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Mahlep (*Cerasus mahaleb* (L.) Millier.) Ağaçlandırmalarında Dip Çap-Boy İlişkileri?" Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:6 no:1, s 11-25, Kastamonu.
- Özel S., 2018, Sarıçam Ağaçlandırma Sahalarında Azot Mineralleşme Potansiyelinin Belirlenmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Pamay, B. 1992. Bitki Materyali I, İstanbul.

Pekal K., 2009. Artvin Çoruh Nehri Su Havzasında Erozyon Kontrolü Amaçlı Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirmesi :Sümbüllü ve Salkımlı Yöresi Ağaçlandırma Çalışmaları, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.

Rom, R.C. and Carlson, R.F., 1987. Rootstocks for Fruit Crops, New York:J.Wiley, 494  
Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültür I ( Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensibleri), İ.Ü. Orman Fak. Yayını no: 2187/222, İstanbul.

Sevim, M. 1955. Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları, OGM Yayın No:143, 98 S., Ankara.

Sıvacioğlu, A. 2002. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) - Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Karışık Meşcerelerinde Gençleştirme Sorunları. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt II, Sayfa 446-455.

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

Sprent, J.I. and P. Sprent, 1990. Nitrogen fixing organism. Pure and Applied Aspects, Chapman and Hall, London, pp. 256.

T.C Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü, 2007. İstatistikler. Web Sitesi; www.agm.gov.tr, Erisim Tarihi; Şubat 2007

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

Toplu, F. 2000. Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları, ISBN 975-8273-25-6, Elazığ.

Tüfekçioğlu ve Güner, 2008. Artvin-Murgul Yalancı Akasya Ağaçlandırmalarının Odun Üretimi, Biyokütle, Karbon Depolama, Toprak İslahı ve Erozyonu Önleme Yönelimlerinden Araştırılması Proje No: 106O418.

Usta, H.Z. 1990. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) Tohumunun Olgunlaşma Zamanı ve Erken Toplanan Kozalaklardan Yararlanma Olanakları, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Or.Ar.Enst. Muhtelif Yayın No:59, S.222-227, Ankara.

Uyar, N., Argımak, Z. ve Topak, M. 1990. Lübnan Sediri'nde (*Cedrus libani* A.Richarda) Tohum Temini ve İslah Çalışmaları, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Or.Ar.Enst. Muhtelif Yayın No:59, S. 248-259, Ankara.

Üçler, A.Ö. 2005. Türkiye'de Ağaçlandırma Çalışmalarının Gerekliliği, Geleceğe Yönelik Bazı Tespit ve Öneriler, 1. Çevre ve Ormanlık Surası Tebliğler, 2. Cilt, s.693-697, Antalya.

Ürgenç, S. 1998. "Ağaçlandırma Tekniği Yenilenmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı" İ.Ü.Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Rektörlüğü Yayın No:3994, Orman Fakültesi Yayın No:441, ISBN. 975-404-446-5, İstanbul.

Ürgenç, S. ve Çepel, N., 2001; Ağaçlandırmalar için Tür Seçimi, Tohum Ekimi ve Fidan Dikiminin Pratik Esasları, Tema Vakfı Yayınları No:33, İstanbul, 250.

Yaltırık, F. 1993.Dendroloji, (Gymnospermae), 2.Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:386, İstanbul.

Yaltırık, F. ve Efe, A., 2000. Dendroloji Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fak., Yayın No:465, 382 S., İstanbul.

Yücel, E. 2002. Eskişehir'de Yanan Orman Alanlarının Ağaçlandırılması için ağaç ve Fidan Tipinin Belirlenmesi, Araştırma Makalesi Çev-Kor Dergisi cilt:11 sayı:45 say:

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Burak ÖZKAN

Doğum Yeri: Çankırı

Doğum Tarihi: 08.11.1982

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu: Lisans mezunu

Lise: Çankırı Anadolu Lisesi (1993–2000)

Lisans: Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi (2000–2005)

Çalıştığı Kurum: Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü

Görevi: Çankırı Ağaçlandırma ve Toprak Muhafaza Şefi