

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BALLICA DERESİ HAVZASI TUZLU VE JİPSLİ SAHALARDA OYUNTU İÇİ
DOĞAL YETİŞEN AĞAÇ VE ÇALI TÜRLERİ**

Ebru ÇERÇİ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇANKIRI
2017**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Balıca Deresi Havzası Tuzlu ve Jipsli Sahalarda Oyuntu İçi Doğal Yetişen Ağaç ve Çalı Türleri

Ebru ÇERÇİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ceyhun Göl

Bu araştırmanın amacı; Çankırı Balıca Deresi havzası tuzlu ve jipsli sahalarında oyuntu içi doğal ağaç ve çalı türlerini ve oyuntu gelişimi ile ilişkilerini incelemektir. Araştırma 702.6 hektarlık bir alanda, durgunlaşma aşamasına gelmiş Doğu, Batı ve Kuzey bakılarda belirlenmiş on sekiz adet oyuntuda gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarında oyuntuların bazı morfolojik özellikleri ile oyuntu içi ve yakın çevresinde doğal olarak yetişmiş odunsu türler incelemeye konu edilmiştir. Oyuntularda çalı türlerinin daha geniş yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Sadece kuzey ve doğu bakılarda yayılış gösteren bu bakıya özgü türlerin olduğu, batı bakıda ise tüm alanda görülen türlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Oyuntularda eğimin azaldığı mansap bölgesinde ağaç, daha yüksek eğimli memba bölgesinde çalı türlerinin yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Oyuntularda eğim yükseldikçe, bitki gelişimi gerilemektedir. Bu araştırma sonucunda, oyuntu ıslah çalışmalarında bitki tür seçiminde oyuntu karakteristikleri, oyuntu gelişim durumu, sediment özellikleri, bakı ile bitki özelliklerinin birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

2017, 128 sayfa

Anahtar Kelimeler: Oyuntu, Erozyon, Çölleşme, Islah, Havza, Çankırı.

ABSTRACT

Master Thesis

Study The Kinds Of Natural Trees And The Bushes İn The Gully And Their Relationship With The Evolution Of The Gully On The Gypseous And Salty Zone Of Çankırı - Ballica Stream Basin

Ebru ÇERÇİ

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ceyhun GÖL

The aim of the research is to study the kinds of natural trees and the bushes in the gully and their relationship with the evolution of the gully on the gypseous and salty zone of Çankırı - Ballica Stream Basin, it is supposed to obtain the results for mechanical and biological precautions which can be used at the fight against erosion in the gullies having similar ecological circumstances. The research has been implemented on 18 pieces of gullies which are specified in east, west and North exposures and have been at the stagnation phase in an area of 702.6 hectares in Ballica Stream Basin in Eldivan district in Çankırı province. The characteristics of the gully (inclination, exposure, elevation, sediment, condition, width, depth) and the types of the bushes and trees which have grown into the gullies and their close circle are included as the subject in the research in the scope of field study between the months of March and November in 2016. Moreover the research has shown that the characteristics of the gully and status of evolution of the gully, characteristics of sediment and types of the plants should be approached together for the types of the plants on the study of gully improvement. Especially it shows the importance of approaching to the necessities of ecological, hydrological, engineering carefully on the gully erosion areas which have extreme ecological circumstances.

2017, **128 pages**

Keywords: Gully, Erosion, Desertification, Improvement, Basin, Çankırı.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

‘Ballica Deresi Havzası Tuzlu ve Jipsli Sahalarda Oyuntu İçi Doğal Yetişen Ağaç ve Çalı Türleri’ adlı çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsüne ‘Yüksek Lisans Tezi’ olarak sunulmuştur.

Çalışmanın her safhasında yakın ilgi ve önerileri ile beni yönlendiren, her türlü yardımı sağlayan, bilgi ve tecrübesi ile çalışmama ışık tutan ayrıca bu çalışma ile kendimi geliştirmemi sağlayan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ceyhun GÖL’ e teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanması sırasında her anımda maddi ve manevi desteğini esirgemeyen ve çalışmam sırasında sabır gösteren değerli hocam Araş. Gör. Semih EDİŞ’ e sonsuz teşekkür ederim. Tezimin çeşitli aşamalarında bana yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Alkan GÜNLÜ’ ye, laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ ve Araş. Gör. Gamze TUTTU’ ya, büro çalışmaları sırasında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Ender BUĞDAY’ a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında her türlü zahmete katlanarak yardım eden Emine GÖRGÜLÜ, Mustafa ASLAN, Zehra BALCI ve Eda ATDAĞI’ ya teşekkür ederim.

Hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen annem, babam ve kardeşime sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ebru ÇERÇİ

Çankırı, Ekim 2017

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR..... | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| SİMGELER DİZİNİ..... | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | vii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ..... | 4 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 9 |
| 3.1. Genel Bilgiler..... | 9 |
| 3.2 Araştırma Alanının Tanıtımı..... | 30 |
| 3.2.1 Coğrafi konum ve topoğrafik yapı..... | 30 |
| 3.2.2 İklim özellikleri..... | 36 |
| 3.2.3 Jeolojik yapı ve toprak özellikleri..... | 42 |
| 3.2.4 Vejetasyon özellikleri..... | 44 |
| 3.2.5 Arazi kullanım türü / Arazi örtüsü (AKT / AÖ)..... | 45 |
| 3.3 Materyal..... | 48 |
| 3.4. Yöntem..... | 49 |
| 3.4.1 Büro çalışması..... | 49 |
| 3.4.2 Arazi çalışması..... | 50 |
| 3.4.3 Laboratuvar çalışması..... | 51 |
| 3.4.4 Değerlendirme (son büro) çalışması..... | 51 |
| 4. BULGULAR..... | 52 |
| 4.1 Bakı ve Oyuntuya Göre Ağaç ve Çalı Türleri..... | 52 |
| 4.1.1 Kuzey bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri..... | 57 |
| 4.1.2 Doğu bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri..... | 65 |
| 4.1.3 Batı bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri..... | 69 |
| 4.2 Araştırma Alanı Oyuntu Genel Özellikleri..... | 74 |
| 4.2.1 Oyuntularda yükselti değişimi..... | 74 |
| 4.2.2 Oyuntularda uzunluk değişimi..... | 74 |
| 4.2.3 Oyuntularda eğim durumu..... | 74 |
| 4.2.4 Oyuntularda genişlik durumu..... | 75 |
| 4.2.5 Oyuntularda derinlik durumu..... | 75 |
| 4.2.6 Oyuntularda sediment ve taş birikim durumu..... | 75 |
| 4.3 Kuzey Bakılı Oyuntu Karakteristikleri..... | 78 |
| 4.4 Doğu Bakılı Oyuntu Karakteristikleri..... | 84 |
| 4.5 Batı Bakılı Oyuntu Karakteristikleri..... | 88 |
| 5. TARTIŞMA ve SONUÇ..... | 94 |
| KAYNAKLAR..... | 99 |
| EKLER..... | 104 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 128 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|-----------------|---|
| ' | : Dakika |
| " | : Saniye |
| % | : Yüzde |
| > | : Büyük |
| < | : Küçük |
| °C | : Santigrat derece |
| m | : Metre |
| cm | : Santimetre |
| mm | : Milimetre |
| km ² | : Kilometrekare |
| m ³ | : Metreküp |
| ha | : Hektar |
| kg | : Kilogram |
| vb | : Ve benzeri |
| AKT /AÖ | : Arazi Kullanım Türü |
| AGM | : Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü |
| ÇEKÜL | : Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı |
| ÇEM | : Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü |
| ET | : Evapotranspirasyon |
| FAO | : Gıda ve Tarım Örgütü |
| GPS | : Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System) |
| HCl | : Hidroklorik Asit |
| MTA | : Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü |
| ÖBA | : Önemli Bitki Alanı |
| PE | : Potansiyel Evapotranspirasyon |
| TEMA | : Türkiye Erozyonla Mücadele |
| TTKD | : Türkiye Tabiatını Koruma Derneği |
| TÜMAS | : Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi |
| SYM | : Sayısal Yükselti Modeli |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 3.1 Türkiye erozyon ve çölleşme risk haritası | 27 |
| Şekil 3.2 Araştırma alanı ve oyuntu inceleme noktaları | 31 |
| Şekil 3.3 Ballica Deresi havzası ve araştırma alanı bölgesi yükselti dağılımı..... | 32 |
| Şekil 3.4 Araştırma alanı eğim sınıfı haritası..... | 33 |
| Şekil 3.5 Araştırma alanı bakı grupları haritası | 34 |
| Şekil 3.6 Araştırma alanının ortalama yüksekliği..... | 35 |
| Şekil 3.7 Türkiye'nin iklim bölgeleri haritası ve araştırma alanı | 38 |
| Şekil 3.8 Thornthwaite metoduna göre araştırma alanı su bilançosu grafiği..... | 41 |
| Şekil 3.9 Çankırı ve çevresi jeoloji haritası (MTA, Sinop Paftası, 1 : 500 000) | 44 |
| Şekil 3.10 Landsat TM uydu görüntüsü kontrollü sınıflandırmaya göre araştırma alanı AKT / AÖ dağılımı | 47 |
| Şekil 4.1 Araştırma alanında oyuntu içi ve yakın çevrelerinde yayılış gösteren familyalar..... | 53 |
| Şekil 4.2 Araştırma alanında incelenen tüm oyuntuların içi ve çevresinde yayılış gösteren ağaç ve çalı türlerinin dağılımı | 57 |
| Şekil 4.3 Kuzey bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı .. | 58 |
| Şekil 4.4 Doğu bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı .. | 65 |
| Şekil 4.5 Batı bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı..... | 69 |
| Şekil 4.6 Kuzey bakıda 1 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 80 |
| Şekil 4.7 Kuzey bakıda 2 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 80 |
| Şekil 4.8 Kuzey bakıda 3 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 81 |
| Şekil 4.9 Kuzey bakıda 4 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 81 |
| Şekil 4.10 Kuzey bakıda 5 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 82 |
| Şekil 4.11 Kuzey bakıda 6 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 82 |
| Şekil 4.12 Kuzey bakıda 7 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 83 |
| Şekil 4.13 Kuzey bakıda 8 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 83 |
| Şekil 4.14 Doğu bakıda 9 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 86 |
| Şekil 4.15 Doğu bakıda 10 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 86 |
| Şekil 4.16 Doğu bakıda 11 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu | 87 |
| Şekil 4.17 Batı bakıda 12 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 90 |
| Şekil 4.18 Batı bakıda 13 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 90 |
| Şekil 4.19 Batı bakıda 14 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 91 |
| Şekil 4.20 Batı bakıda 15 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 91 |
| Şekil 4.21 Batı bakıda 16 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 92 |
| Şekil 4.22 Batı bakıda 17 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 92 |
| Şekil 4.23 Batı bakıda 18 No'lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu..... | 93 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 3.1 Oyuntuların derinliklere göre sınıflandırılması | 20 |
| Çizelge 3.2 Oyuntuların derinliklere göre sınıflandırılması | 20 |
| Çizelge 3.3 Araştırma alanının eğim sınıflarının alansal dağılımı | 34 |
| Çizelge 3.4 Araştırma alanı bakı grupları ve alansal dağılımları..... | 35 |
| Çizelge 3.5 Araştırma alanı ortalama yükseklik alansal dağılımı..... | 36 |
| Çizelge 3.6 Eldivan Meteoroloji İstasyonu Thornthwaite metoduna göre su bilançosu | 40 |
| Çizelge 3.7 AKT / AÖ' lere ilişkin elde edilmiş sınıflandırma hata matrisi | 46 |
| Çizelge 3.8 Araştırma Alanı Arazi Kullanım Türü / Arazi Örtüsü (AKT / AÖ)..... | 46 |
| Çizelge 3.9 Arazi takvimi | 49 |
| Çizelge 4.1 Araştırma alanı oyuntu içi ağaç ve çalıların familya ve tür dağılımı | 52 |
| Çizelge 4.2 Araştırma alanında belirlenen ağaç ve çalı türlerinin bakı ve oyuntulara göre dağılımı | 55 |
| Çizelge 4.3 Ağaç ve çalıların bakıya göre oyuntu içi dağılımları..... | 56 |
| Çizelge 4.4 Kuzey bakı 1 - 8 No.lu oyuntular | 60 |
| Çizelge 4.5 Doğu bakı 9 - 11 No.lu oyuntular | 67 |
| Çizelge 4.6 Batı bakı 12 - 18 No.lu oyuntular | 71 |
| Çizelge 4.7 Araştırma alanında incelenen on sekiz adet oyuntuya ait karakteristikler .. | 77 |

1. GİRİŞ

Dünya’da toprak kaybına yol açan süreçlerin başında erozyon gelmektedir. Erozyon, toprak kaybı başta olmak üzere birçok felaketi beraberinde getirmektedir. Erozyon sonucunda yukarı havzalarda sel, aşağı havzalarda taşkın oluşma olasılığı oldukça yüksektir. Erozyonla kaybedilen topraklar yukarı havzalardan aşağı havzalara doğru taşındığından, aşağı havzalarda var olan su kaynaklarında ciddi zararlar meydana gelmektedir.

Dünyadaki toprak parçaları göz önüne alındığında, Türkiye toprakları en fazla erozyona uğrayan ülkedir (Oruç 2010). Önlem alınmadığı takdirde Türkiye’ nin çölleşmeye doğru yol aldığı ileri sürülmektedir. Arazi bozulmasının temel nedenleri ormanların çeşitli nedenlerle tahrip edilmesi, düzensiz arazi kullanımı, gereğinden fazla hayvanların otlatılması, akarsuların toprak parçalarını taşıması vb. gösterilebilir.

Toprak bilimine göre erozyon; yeryüzündeki ana materyalin bazı nedenlerle aşınıp taşınmasıdır. Erozyonun en önemli nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün tahrip edilip ortadan kaldırılmasıdır. Erozyonun şiddetini belirleyen öğeleri şöyle sıralayabiliriz; arazinin eğimi, toprağın yapısı, yıllık yağış miktarı, iklim faktörleri, bitki örtüsü, toprak ve bitkiye yapılan çeşitli müdahalelerdir (Kaş 2016).

Dünya’ da kurak alanların yayılışına bakıldığında; en kurak alanların Asya ve Kuzey Amerika’ daki bazı alanlar hariç tutularak, yağışın az ve düzensiz, evapotranspirasyonun ise yüksek olduğu bu sebeple de suyun hem bitki yetişmesi hem de toprak oluşumu için yetersiz olduğu dönenceler arası kuşakta özellikle de 10° ve 35° Kuzey ve Güney arasında ve tropik bölgeler arası hava karışım alanının kuzey ve güneyinde olduğu söylenebilir (Şengönül ve Özçelik 2014). Bu alanlar aynı zamanda bitki gelişiminin en zayıf olduğu ve arazi bozulmasının en yüksek yaşandığı bölgeleri işaret etmektedir. Gerekli toprak koruma önlemlerinin alınmadığı durumlarda bu alanlarda sıkça sel, taşkın, heyelan, erozyon ve sonunda kurak gibi doğal afetler yaşanmaktadır.

Kurak alanlarda yapılacak toprak koruma çalışmalarının başarısında yetiştirme ortamının iyi analiz edilmesi, alana uygun bitki türlerinin seçimi, arazi hazırlığı ve bitkilendirme tekniklerinin doğru tespit edilerek uygulamaya aktarılması gereklidir (Kırdar vd., 2011). Kurak ve yarı kurak bölgelerde en önemli sorun, topraktaki yararlanabilir su miktarı ve toprağın bozulmuş olan fiziksel yapısının iyileştirilmesi sorunudur (Zoralioğlu 2006).

Kuraklık, bitkilerin büyüme ve gelişmesini doğrudan etkileyen faktörlerden en önemlisi olup, geniş bölgeleri içine alan yağış yetersizliği olarak da ifade edilmektedir. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde orman ağaçlarının gelişimi ile yağış miktarı ve toprak nemi arasındaki ilişkiler diğer yetiştirme ortamı ilişkilerine göre daha fazla önem kazanmaktadır (Özkan 2001).

Orman ekosisteminin erozyonu önleme ve meydana gelen zararı azaltma etkisi bulunmaktadır. Yamaç arazilerde ağaç ve çalılarının kökleri sayesinde toprak ve su kaybı dolayısıyla erozyon da önlenmektedir.

Türkiye' nin yedi bölgesi arasında orman örtüsü bakımından en yoksun olan İç Anadolu Bölgesi, aynı zamanda iklim özellikleri bakımından en kurak bölgedir (Çetik 1985). İç Anadolu' nun büyük bir bölümünün genel bitki örtüsü; kurakçıl karakterdeki ağaç, ağaççık, çalı türleri ile step vejetasyonundan ibarettir (Atalay 2011).

İç Anadolu Bölgesinde birçok ağaçlandırma sahası bulunmaktadır. Ancak yapılan bu ağaçlandırma sahalarda istenen başarı sağlanamamaktadır. Yeterli bitki gelişiminin oluşmamasında doğal nedenler (kuraklık, sıg toprak, tuz, jips vb.) yanında yanlış tür seçimi ve eksik teknik uygulamalarda bulunmaktadır.

Kurak ve yarı kurak alanlar arazi ıslahı yönünden çok hassas alanlardır. Bu sahalarda ıslahında yapılacak en küçük yanlış değerlendirme ve uygulama çalışmalarının başarısızlıkla sonuçlanmasına yol açabilecektir. Bu nedenle kurak bölgelerde yer alan bozuk alanların ıslahında genellikle ülkemizde tam alanda toprak işleme yapılarak arazinin ıslahı tercih edilmektedir. Bu sahalarda mümkün olduğunca araziyi bozmayacak ve toprak - su - bitki arasındaki dengeyi koruyacak yaklaşımlar tercih

edilmeli, mümkün olduğunca sahada mevcut olan doğal bitki toplulukları korunarak çalışmalar yapılmalıdır (Şengönül ve Özçelik 2014). Özellikle yamaçlarda toprak tahribatını en üst düzeye çıkaran oyuntu sahalarında toprak koruma çalışması yürütmek oldukça güçtür. Bu sahaların ıslahı yüksek maliyet, iş gücü ve dikkat istemektedir.

Oyuntu erozyonu, toprak erozyonunun oldukça görünür bir şeklidir. Toprak verimliliğini etkiler, arazi kullanımını kısıtlar ve can ve malı tehdit edebilir. Bitki örtüsünden yoksun verimsiz toprakların yer aldığı yarı kurak iklim bölgelerinde oyuntu erozyonu oldukça yaygındır. Yetersiz ekolojik koşullar yanında antropojenik nedenlerle yamaç arazilerde oyuntu erozyonu büyük sorunlar yaşanmasına neden olabilmektedir.

Çankırı ili topraklarında bitki gelişimini kuraklık ile birlikte tuzluluk, jips, drenaj ve taşlılık gibi kötü toprak özellikleri kısıtlamaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü Çankırı, Eldivan Bölgesi'nde benzer ekolojik sorunların yaşandığı bir bölgedir. Araştırma alanında havza ıslah çalışmaları yürütülmüş olmasına rağmen yeterli başarı sağlanamamıştır. Su erozyonu devam etmektedir. Saha oyuntularla parçalanmış ve zaman zaman doğal afetler devam etmektedir.

Bu çalışma Çankırı Ballica Deresi havzası tuzlu ve jipsli sahaların oyuntu içi doğal ve kendiliğinden yetişmiş ağaç ve çalı türlerini ortaya koymaktır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre oyuntu içlerinde doğal olarak gelişmiş ağaç ve çalı topluluklarının sayısının, buldukları konumun erozyonu önlemede etkisinin olup olmadığı incelenmektedir. Alanda doğal olarak gelişim gösteren hakim türlerden oluşan ağaç ve çalı toplulukları belirlenerek, yarı kurak sahalarda daha sonraki havza ıslah çalışmalarda kullanılabilme olanakları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Erozyon; akış halindeki sular, rüzgar, buzullar ya da diğer doğal ya da antropojenik etkenlerle ana materyalin ya da toprağın yüzeyden aşınması, çözülmesi ve başka bir yere yer çekiminin sürüklemesinin de etkisiyle taşınmasıdır (Yıldız 2016).

Erozyon toprağın organik madde içeriği ve kil parçalarındaki düşmeye, topraktan suyun ve bitki elementlerinin kaybolmasına ve etkili kök derinliğinin azalmasına neden olarak bitki gelişimini sınırlandırır. Toprak yüzünden ölü veya diri örtü bulunuşu yüzeyden akışı azaltır. Orman ve çim en iyi toprak koruyucudur. Bitki örtüsünün toprağı kaplama alanı azaldıkça erozyon artar. Erozyonla toprağın su depolama gücü de kaybedilir. Organik madde toprağı erozyona dirençli, üretken ve sağlıklı kılar. Organik madde içeriği yüksek toprakların erozyona karşı direnme kapasiteleri organik madde içerikleri düşük topraklara göre daha çoktur (Çelik 2016).

Günümüzde dünya ülkelerinin pek çoğu erozyon tehlikesiyle karşı karşıyadır. Uzmanlar tarafından yapılan araştırmalara göre; dünyada her yıl yaklaşık olarak ortalama 24 milyar ton toprak erozyonla kaybedilmektedir. Dünyada erozyon sebebiyle 110 ülke çölleşme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Özellikle ülkemizde tahribatı büyük boyutlara ulaşan su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en önemlisidir (Arslan 2013).

Erozyonun oluşumundaki tek unsur insan değildir. Bölgesel faktörleri içeren iklim, toprak, rölyef, vejetasyon ve insanların toprak koruma önlemleri bu süreci hızlandırabilir. İnsanlar zaten var olan, doğa tarafından kontrol edilen ve olumlu bir olgu olan erozyon olayını kontrolsüz / olumsuz hale getiren bir güçtür. Nüfusun hızla artmasıyla insanların besin maddelerini temin etmek için başvurdukları en pratik yol, tarım yapılan alanları genişletmek olmuştur. Bu suretle eğimli arazilerde bulunan doğal çayır ve orman örtüsü tahrip edilerek tarlalara dönüştürülmüş ve toprak doğa kuvvetlerinin etkisine sunulmuştur (Artun 2014).

Türkiye' nin yarıkurak bölgeleri; çoğunlukla İç Anadolu bozkırının yayılış gösterdiği Konya, Çankırı, Niğde, Karaman, Kayseri, Aksaray, Kırşehir, Ankara, Kırıkkale, Eskişehir gibi illerde geniş alanlarda yer almaktadır (Öner vd. 2016).

Kurak alanlarda çölleşme, rüzgar ve su erozyonu ile toprağın başka yerde birikimini, toprak sıkışmasını, kumulların ve oyuntuların oluşumunu içermektedir. Bununla birlikte, doğal olarak gerçekleşen yangınlardaki düzensizlik, topraktan besin elementi kaybının artması gibi olaylar arazi bozulması ve çölleşmenin nedenleri arasında sayılmaktadır (Acir 2014).

Türkiye' de çorak alanların oluşumu, diğer kurak ve yarı kurak ülkelerdeki tuzlu alanlarla benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Özellikle yetersiz drenaj nedeniyle toprak tuzluluğu tarım alanlarında artış göstermektedir. Türkiye'de tuzlu ve sodyumlu toprakların kapladığı alan 1.515.695 hektardır. Arazinin topografik durumu, doğal bitki örtüsü, verim durumu, sulama ve drenaj koşulları, toprağın nemliliği özellikle üzerinde durulması gereken özelliklerdir (Acar 2012).

Kurak ve yarı kurak alanlardaki potansiyel ağaçlandırma alanlarında, genelde toprağın fiziki özellikleri ile birlikte toprak - bitki - su ilişkileri de bozulmuştur. Bu alanlarda yapılacak çalışmalarda dikimden önce mutlaka toprağın gevşetilmesi, havalandırılması, su tutma kapasitesinin artırılması, toprak altında oluşmuş herhangi bir geçirimsiz tabakanın kırılması ve derin toprak işleme ile sağlanmalıdır (Çelik 2015).

Çölleşme; bir süreç olarak, olumsuz yöndeki insan etkisi ya da doğal olaylar (yağışın azalması ya da rejimin değişmesi gibi) sonucunda doğal dengenin bozulması, sonuç olarak vejetasyon için yeterli suyun bulunamayışı ve toprağın üretim gücünün yok olması olarak tanımlanmaktadır. Çölleşme, yarı kurak sahalarda ve ileri derecede bozulmuş olan doğal habitatların üzerinde yaşayan flora ve fauna için kritik hale geldiği kurak ve yarı nemli sahalarda en ileri düzeydedir (Özçelik 2013).

Toprağın korunması ve su akışının düzenlenmesi işlevleri bir ekosistem olarak ormanların düzenleyici işlevleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle ormanlar, su

üretimi ve toprak korunması bağlamında en etkin araç olarak kabul edilmektedir. Ormanların toprak koruma anlamındaki bu etkinliği, doğrudan doğruya erozyon kontrolüne katkı sağlamaktadır. Çünkü erozyon kontrol çalışmaları kapsamında yürütülen faaliyetlerle toprağın tutulması ve toprak özelliklerinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. (Deniz 2012).

Toprak erozyonu konusunda yerli ve yabancı birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların bazıları değerlendirmeye yönelik çalışmalar, bazıları ise ölçüme dayalı değerler içeren çalışmalardır (İmamoğlu 2015).

Çepel (1997)'e göre Anadolu, canlı türlerin ve genetik özelliklerin çeşitliliği bakımından 'müze' olarak nitelenecek kadar zengin biyolojik varlıklara sahiptir. Bunun başlıca iki nedeni bulunmaktadır. Bunlardan biri, Anadolu' nun coğrafi konumu nedeniyle üç kıta arasında bir köprü durumunda ve göç yolu üzerinde olmasıdır. İkinci neden ise, çok kısa mesafeler içinde ekstrem derecede farklı yeryüzü şekillerine, buna bağlı olarak da değişik lokal iklimlere sahip bulunmasıdır. Anadolu' da arazi yüzü şeklinin (reliyefin) kısa mesafelerde çok değişmesi ve buna bağlı olarak da lokal iklimlerde meydana gelen farklılık, zengin bir canlılar toplumu çeşitliliği yaratmıştır (Tuttu ve Akkemik 2017).

Bitkilerin yeryüzündeki dağılımı onların genetik açıdan belirlenmiş tolerans kapasitesine bağlıdır. Toprak cinsi, su ve ısı gereksinimleri tolerans kapasitesi konusunda bazı sınırlayıcı etkenlerdir. Bitkiler yerlisi oldukları bölgelerle benzer iklimsel koşullara sahip çevrelerde yetişebilirler (Kader ve Kupik 2011).

Jipsli topraklar dünyada 100 milyon hektar alan yer kaplamaktadır. Jips, kurak ve yarı - kurak arazilerde oldukça sık görülen bir toprak bileşenidir. Jipsli kayalar kristalin halde ya su ihtiva eden kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ya da su ihtiva etmeyen anhidrit (CaSO_4) şeklindedirler. 'Jipsli toprak' deyimini bünyesinde % 2' den fazla jips bulunan toprakları ifade etmektedir. Böyle toprakların alt tabakalarında bulunan jips oranı % 14'ten fazladır. Dünya genelinde en çok Güneybatı Sibirya, Doğu Suriye, Orta ve

Kuzey Irak, Güneydoğu Somali' de yayılış gösteren jipsli toprakların kapladıkları alan 850.000 km² olarak hesaplanmıştır (Kurt vd., 2010).

Farklı orijinlere sahip jipsli kaya ve sedimentler Kuzey Afrika ve Güneybatı Asya' nın çeşitli ülkeleri içinde görmek mümkündür. Bu alanlardan başka İspanya, Cezayir, Tunus, İran, Rusya (Gürcistan, Azerbaycan) ve Güney Avustralya' nın orta kısımlarında da yayılış göstermektedir (Öztürk 2016).

Ülkemizde ise jipsli topraklar; Sivas, Erzincan, Kayseri, Malatya (Darende, Gürün) Ankara (Ayaş, Beypazarı, Polatlı, Acıkır), Eskişehir (Sivrihisar), Afyon (Emirdağ), Çankırı - Çorum arasında yaygındır. Bu alanlar dışında jipsli topraklar lokal olarak Denizli, Çanakkale Ezine ve Trakya' da yayılış göstermektedir (Kayabaş 2012).

Çankırı ili topraklarında bitki yetişmesini kısıtlayan erozyon, sığlık, taşlılık, drenaj bozukluğu, tuzluluk ve sodiklik gibi etkinlik dereceleri yer yer değişen bazı sorunlar bulunmaktadır Yapılan çalışmalarda kullanılan bitkilerin birçoğu fazla gelişim gösterememektedir (Timur 2012).

Çankırı gibi kurak ve yarı kurak ekosistemlerde antropojen etkilerin oluşturduğu bozulmuş alanlarda ıslah yapabilmek için birinci aşama yüzeysel toprak hareketinin önlenmesi, ikinci aşama ise bitkilendirme için uygun ortamın hazırlanması ve bitkilendirme safhası olmalıdır (Göl ve Yılmaz 2012).

Bölgenin kurak veya yarı kurak iklim karakterinde olması, yani yıkanma ve yağışın az, buharlaşmanın ise fazla olması sularla taşınıp götürülemeyen tuzları düz alanlarda, toprak suyunda ve yüzey sularında biriktirdiğinden tuz konsantrasyonunu artırır. Genelde kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunan tuzlu topraklarda değişik konsantrasyonlarda birçok tuz çeşidi bulunur. Topraktaki çözülebilir tuzların yüksek konsantrasyonu; toprağın su dinamiğini, fiziksel kararlılığını ve topraktaki besin hareketini etkileyerek toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirir (Orhan 2013).

Tuzlu ve tuzlu - sodik topraklarda bulunan bitkilerin su alma kabiliyetleri kök bölgelerindeki çözülmüş tuzlardan dolayı düşüktür. Çünkü tuzlu ve tuzlu - sodik topraklarda çözülebilen tuzların çok yüksek olması, düşük osmotik potansiyel oluşturur. Bu yüzden tuzlu bölgelerde büyüyen bitkilerde, osmotik stres nedeniyle bitkilerin büyümesinin yavaş, renklerinin sarımsı - yeşil olması gibi kuraklık semptomları görülür. Hem tuzluluğun hem de kuraklığın olduğu bölgelerde ise bitkiler bünyelerine su alabilmek için yüksek osmotik potansiyelin üstesinden gelmek zorundadırlar. Bu faaliyetler sonucu topraklar kurduğundan toprak çözeltisindeki tuz konsantrasyonu artar ve toprak suyunun osmotik potansiyeli artar (Orhan 2013).



3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Genel Bilgiler

Erozyon

Son yarım yüzyılda tüm dünyada erozyon, bir doğal afet boyutuna ulaşmıştır. Üretimi kısıtlayan, toplulukların yaşamsal aktivitelerini kesintiye uğratan ve sonunda insanların can ve mal kaybına uğramasına neden olana bir afettir. Bu özelliği ile erozyon değişik tanımlamalara konu olmuştur. Tüm tanımlamaların ortak noktası ise toprağın oluşumundan daha hızlı taşınması olayıdır. Medeniyet tarihi incelendiğinde geçmişte büyük medeniyetlerin yok olduğu ve geriye sadece anıtsal kalıntıların kaldığı görülmektedir. Bu toplumların esrarengiz bir şekilde çöküşlerinde etkin birçok nedenin olduğu ön görülmektedir. Ancak son dönemde bazı medeniyetlerin (Mayalar, Miken Uygarlığı, Hititler, Sümerler, Akad Uygarlığı vb.) doğrudan erozyon, sel ve kuraklık gibi ekolojik sorunlar nedeniyle yok olduklarına dikkat çekilmektedir. Bu medeniyetlerin çöküşünde ana etkenin insanların bilinçsizce doğal kaynakları tahrip etmeleri ve sonunda yaşanan kuraklıkla birlikte kıtlık sonucu yok oldukları öne sürülmektedir (Çerçi vd. 2015). Ekolojik bir olay olarak ortaya çıkan, sonuçları ekonomik ve sosyolojik çöküşe neden olan erozyon ise en önemli afettir.

‘Erozyon’ teriminin kökeninin, Latince bir kelime olan ‘erodere’ den geldiği kabul edilmektedir. ‘Erodere’ kelimesinin anlamı ise ‘kemirme’ veya ‘kemirerek koparma’ olarak tanımlanmaktadır (Çepel 1997).

Erozyon; toprakların, doğal veya dış kuvvetlerin etkisiyle, oluştukları yerden aşındırılıp taşınması ve başka yerlerde biriktirilmesi olarak tanımlanabilen bir olaydır (Çepel vd. 2003).

Erozyon, başta toprak ve kayalar olmak üzere yer küre üzerindeki çeşitli yüzey maddelerinin dağlık ve tepelik arazilerden eğimler boyunca, yer kabuğundan koparak ayrılması ve doğal etkenlerle başka bölgelere taşınması olayıdır (Sarı 2000).

Erozyon ve sedimantasyon, dağılan toprağın yerinden koparak taşınması ve başka bir yerde depolanma süreci olarak tanımlanmaktadır (Özhan 2004).

Birçok tanımı bulunmasına rağmen erozyon, insan etkisiyle yok olan bitki örtüsünün, toprak üzerindeki koruyucu etkisinden yoksun kalarak dış kuvvetler etkisiyle toprağın taşınır hale gelmesi ve sürüklenerek birikmesi olayına denir. Erozyon olayı dikkatle incelendiğinde koparıldığı yerde ekolojik koşulların bozulmasına ve taşındığı yerde sedimantasyon ile diğer bazı sorunlara neden olmaktadır. Erozyon olayı oluşum, gelişim ve etken faktörlere göre çok değişik biçimlerde ortaya çıkabilmektedir. Erozyon çeşitleri içerisinde arazi bozulmasına en çok neden olan ise oyuntu erozyonu olduğu söylenebilir.

Erozyon Çeşitleri

Erozyon ve erozyon sürecini açıklamakta çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Bu kriterler şöyle sıralanmaktadır (Çepel 1997).

- Birim zamanda doğal yolla oluşan toprak miktarı ile taşınıp götürülen toprak miktarı arasındaki oran
- Erozyona neden olan kuvvetler.

Anılan bu kriterlerden birinci grubu, diğer bir deyişle; oluşan toprak miktarı ile taşınan toprak miktarı arasındaki orana göre erozyon iki çeşittir. Bunlar (Çepel 1997):

- Jeolojik Erozyon (Normal Erozyon)
- Hızlandırılmış Erozyon (Hızlanmış Erozyon) olarak sıralanmaktadır.

Jeolojik erozyon, bir yamaç boyunca hareket eden yağmur ya da eriyen kar sularının bir miktar toprak örtüsünü de beraberinde eğim doğrultusunda taşınması sonucunda meydana gelir ve zamanla bu şekilde doğal süreçlerle meydana gelen erozyon doğal ya da jeolojik erozyon olarak tanımlanmaktadır (Yıldız 2016). Erozyonda ana kaya, iklim, topoğrafya, rölyef ve bitki örtüsünün etkisi altında, birim zamanda oluşan toprak

miktarı, aynı sürede taşınan toprak miktarından daha az olduğu ve temelde toprak oluşumunu ifade ettiği için yararlı bir süreç olarak kabul edilmektedir (Çepel 1997). Böylece ekosistemin gelişimine hizmet eden bu erozyon türü, jeomorfolojik oluşumların (ova, delta, lagün vb.) ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Hızlandırılmış erozyon, doğal etkenler yanında daha çok antropojenik nedenlerle ortaya çıkmaktadır. İnsanların yanlış ve aşırı arazi kullanımları sonucu ortaya çıkan bir erozyon çeşididir. ‘İnsan müdahaleleri sonucu aşınma ve taşınmaya elverişli hale getirilmiş olan toprakların su, rüzgar, yer çekimi, çığ, dalga gibi doğal kuvvetlerle buldukları yerlerden koparılıp başka yerlere taşınması ve biriktirilmesi’ olayına ‘hızlandırılmış erozyon’ denir. Temel olarak yanlış tarımsal uygulamalar, ormanların tahribi, meraların yok edilmesi vb. nedenler hızlandırılmış erozyonun oluşmasına zemin hazırlamaktadır (Bahtiyar 2003).

Ormanların tahrip edilmesi, çayır ve meraların aşırı otlatılması, yanlış tarım tekniklerinin uygulanması gibi çeşitli nedenlerle doğaya zarar verilerek ekosistemin ve ekolojik dengenin bozulması erozyonu başlatan unsurların başında gelmektedir.

Erozyonu oluşturan kriterlerden ikinci gruba baktığımızda ise neden olan dış kuvvetler göze çarpmaktadır. Bitki örtüsünden yoksun bırakılan toprağı aşındırıp taşıyan dış faktörlere göre erozyon sınıflandırılmaktadır. Buna göre erozyon toprağı taşıyan kuvvetlere göre su, rüzgar, buzul, dalga ve heyelanlar olarak tanımlanmaktadır.

Erozyonu meydana getiren doğal kuvvetler açısından ise erozyon 5 ana grupta toplanmaktadır. Bunlar (Çepel, 1997):

- Su erozyonu
- Rüzgar erozyonu
- Kıyı (Dalga) erozyonu
- Çığ ve buzul erozyonu
- Kitle erozyonu (heyelanlar)’ dur.

Su Erozyonu

Dünyada en yaygın olan ve yol açtığı zararlar açısından en tehlikeli erozyon şekli olarak kabul edilmektedir (Uzunsoy ve Görçelioğlu 1985). Günay (2008)' da su erozyonu; 'toprağın, yağmur ve yağmur sonrası arazinin yüzeylerinde oluşan yüzeysel akış ve akarsu yataklarında akmakta olan dere akışlarının etkisi ile aşınması ve taşınması' olarak tanımlanmaktadır.

Su erozyonu, özellikle bitki örtüsü tahrip edilmiş eğimli arazilerde yağmur ve eriyen kar sularının, yüzey akışına geçerek toprağı aşındırıp taşınması olayıdır. Oluşan erozyonun şiddeti, suyun akış hızı, toprağa düşen su miktarı, toprağın yapısı, arazinin sahip olduğu eğim özellikleri, bitki örtüsü, infiltrasyon kapasitesi ve arazi kullanım şekli tarafından kontrol edilmektedir (Artun 2014).

Su erozyonunun en aza indirilebilmesi için, akan su miktarının ve özellikle de akış hızının azaltılmasına yönelik önlemler alınması gerekmektedir (Görçelioğlu 2003). Su erozyonu, dünyanın her yerinde görülebilmektedir.

Su erozyonu kendi arasında dörde ayrılmaktadır. Bunlar (Balcı, 1996):

- Tabaka Erozyonu (Damla Erozyonu - Yüzey Erozyonu)
- Oluk (Çizgi) Erozyonu
- Oyuntu Erozyonu (Derinliğine Erozyon)
- Kanal (Mecra) Erozyonu' dur.

Tabaka erozyonu (damla - yüzey erozyonu)

Eğimli arazi yüzeylerinden toprağın ince tabakalar halinde taşınması sürecidir. Bu erozyon tipinde, yamaç ya da şev yüzeylerinde yaklaşık olarak aynı miktarda aşınma olduğu kabul edilmektedir. Toprağın üst tabakasını zamanla alıp götüren, yüzeyde belirgin bir iz bırakmayan, ancak toprağın renginin giderek açılmasından anlaşılabilen bir erozyon şeklidir (Görçelioğlu 2003). Bu nedenle bazı kaynaklarda sinsi erozyon

olarak tanımlanmaktadır. Arazi kullanıcısının uzun süre fark edemediği bu erozyon türü, üst verimli toprağın kaybolmasına ve zamanla arazinin verim gücünün azalmasına neden olmaktadır.

Yarı kurak iklim bölgelerinde yüzey erozyonunun etki derecesi büyük oranda arazinin bitki örtüsüyle kaplı olma durumuyla ilişkilidir (Basic et al. 2000). Özellikle marjinal tarım arazilerinde toprak koruyucu bitki deseninin olmadığı alanlarda tabaka erozyonu daha etkili olmaktadır.

Tabaka erozyonun oluşum sürecinde bitki örtüsü yanında yamaç eğimi, arazi kullanım biçimi gibi faktörlerde etkili olmaktadır (Sapountzis and Stathis 2014). Bitki örtüsü arttıkça erozyon azalmakta, eğim ve yanlış arazi kullanımı ile birlikte erozyon şiddetlenmektedir.

Bu tip erozyona uğrayan alanlarda, su geçirmez bir alt toprak üzerinde erozyona yatkın ince bir üst tabaka bulunur. Toz veya toz balçığı gibi ince tekstürlü ve özellikle organik madde bakımından fakir olan topraklar, tabaka erozyonuna daha duyarlıdır (Balcı 1996).

Oluk (çizgi) erozyonu

Oluk erozyonu yamacın üst kenarından aşağı doğru küçük oluk (çizgi) ve kanalların oluşması şeklinde görülmektedir. Bu tür erozyonun, daha çok tarım alanlarındaki ürün sıraları arasında ve toprak izleri boyunca meydana geldiği kabul edilmektedir (Çepel 1997). Çıplak yamaçlarda ve korumasız tarım arazilerinde oluk erozyonu sıkça yaşanmaktadır. Bu tür arazilerde toprak işleme ile erozyonun izleri yok edilebilmektedir. Böylece arazi kullanıcısı erozyon sürecinin olumsuz etkilerini görmemezlikten gelebilmektedir.

İnfiltrasyon yeteneğini kaybetmiş, hafif veya orta derecede eğimli arazilerde, yüzeysel akış ile arazi üzerindeki ince toprak parçacıklarının bir tabaka halinde dereciklere ve akarsulara taşınması olayıdır. Oldukça yavaş gerçekleşen bu erozyon türü infiltrasyon kapasitesi düşük arazilerde görülür (Artun 2014).

Oluk erozyonu süreçleri tahribata uğramış ya da tahribata uğramamış arazilerde özellikle de sürülmüş tarım arazilerinde taşınan sediment miktarını belirleyen önemli bir etkidir (Hancock et al. 2008). Uzun dönemde üst verimli toprak taşınmaktadır.

Arazide ortaya çıkan bu küçük oluklar şeklindeki bu kanalcıklar toprağın taşınmasına yol açmaktadır. Bu erozyon türü ile arazi üzerinde 5 - 10 cm' lik oyuklar meydana gelmekte ve oluk miktarı kadar toprak, orijinal yerlerinden koparılarak başka alanlara taşınmaktadır (Yıldız 2016).

Oyuntu erozyonu (derinliğine erozyon)

'Gully' veya 'torrent' olarak da adlandırılan oyuntular, olukların giderek birleşmeleri ve bir oluk boyunca akan, yönü belli olan ve kütlesi giderek artan yüzeysel suların çizgisel akışı sonucunda oluşurlar. Oyuntuların farklı kesimlerinde biriken materyalin miktarı ve boyut özellikleri; başta yatak eğimi olmak üzere oyuntunun derinliği, genişliği, araziyi oluşturan kayaçların sertlik derecesi ve aşınmaya karşı gösterdikleri direnç ile yakından ilişkilidir. Oyuntunun farklı kesimlerindeki bitki örtüsü miktarı ile mikro rölyef özellikleri de oyuntunun farklı kesimlerinden geçen materyalin miktarı ve boyut özellikleri üzerinde etkili olmaktadır (Kirkby and Bracken 2009). Buna göre her oyuntunun oluşum ve gelişimi oraya çıktığı bölgenin ekolojik özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Her oyuntu kendi içerisinde farklı ekolojik, hidrolojik ve morfolojik özelliklere sahiptir.

Yüzeysel akışın eğimli bir yamaç üzerinde belli bir yoğunluk ve hız kazanması sonucu kinetik enerji ile toprak derinlemesine oyulur ve oluk erozyonunda olduğundan daha derin ve büyük doğal kanallar meydana gelir buna oyuntu, bu şekilde toprak taşınmasına da oyuntu erozyonu denir. Yağışlarla birlikte bu oyuntular birer su kanalı ya da derecik gibi su taşır. Böyle oluşan oyuntular, oluk erozyonunda olduğu gibi tarlanın sürülmesi ile kaybolmayacak kadar derin ve geniştir (Balcı 1996). Özellikle kurak ve yarı kurak eğimli arazilerde yaygınlık gösteren oyuntu erozyonu, arazinin kullanılamaz hale gelmesine neden olmaktadır.

Oyuntu erozyonu eğimli alanlarda her türlü arazi kullanım türü altında ortaya çıkabilmektedir. Arazinin koruyucu bir örtüden yoksun olması oyuntuların ortaya çıkmasının en önemli nedenidir. Oyuntu erozyonuna bitki örtüsünün gür olduğu nemli bölgelerden çok yağışın belli bir dönemde düştüğü kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde daha yaygın bir biçimde görülmektedir (Yıldız 2016).

Oyuntu erozyonu özellikle eğimli sahalarda oluşan oluk erozyonunun zamanla genişlemesi sonucu daha büyük oyuntular meydana gelir. Bu arazilerde belirli bir toprak tabakası ve bitki örtüsünün bulunmayışı bu erozyon türünün sürecini hızlandırır.

Oyuntu erozyonu yüzey erozyonunun ilerlemiş halidir. Büyük toprak kitlelerinin taşınmasına sebep olan bu erozyon, sel ve taşkın olaylarının da başlıca nedenidir. Yamaç arazi üzerinde çizgiler oluşmaya başlaması ile oyuntu erozyonu kendini gösterir. Gevşek yapıdaki, kaba tekstürlü, sık toprak tabakalarına sahip eğimli arazilerde, şiddetli yağışlardan sonra meydana gelen hızlı ve aşırı yüzeysel akışlarla yoğun erozyon hareketi meydana gelir. Özellikle, yüksek eğimli ve dik yamaçlarda, kısa süreçlerde büyük toprak taşınmaları meydana gelebilir (AGM 1999).

Oyuntu erozyonu, oluk ve çizgi erozyonundan farklı olarak, arazini sürülmesi ile ortadan kalkmayacak kadar derin ve geniş olmasıdır. Oyuntulara, çizgi ve olukların daha ileri aşaması da denilebilir (Öztaş ve Balcı 1987).

Oyuntu erozyonunun başlıca nedeni, vejetasyon ve arazi kullanma şeklinde meydana gelen değişikliklerdir. Sürdürülebilir bir havza yönetiminde, arazideki mevcut oyuntular kararlı denge durumundadır. Bu durumda oyuntulardan taşınan su miktarı oyuntunun hacmine şekline ve eğimine sahiptir. Yanlış arazi kullanımında kararlı denge bozulduğu zaman oyuntularda yeni duruma göre şekillenir ve oyuntunun derinliği, meyili genişliği de değişir (ÇEM 2015).

Su erozyonunun ilerlemesiyle birlikte toprak derinlemesine oyularak oluklara göre daha derin ve geniş kanallar oluşmaktadır. Bu geniş kanallara oyuntu denilmekte ve toprak işlenmesi ile kaldırılamayacak kadar büyük olmaktadır. Bir kanala oyuntu denilebilmesi

için 45 - 50 cm. eninde ve en az 25 - 30 cm. derinliğinde olması gerekmektedir (Özhan 2004).

Oyuntu erozyonunun büyüklüğü: Yağışın şiddetine, miktarına, sıklığına, toprağın direncine, derinliğine, sert ve geçirimsiz tabakaya, arazinin eğimine ve yüzeysel akış sularının taşıdığı materyalin cins ve miktarına bağlıdır (Artun 2014).

Oyuntu erozyonu ile yerinden sökülen ve taşınan toprak materyali, yüzey erozyonu ile erozyona uğrayan toprak materyaline göre daha az değerlidir. Çünkü oyuntu erozyonunda daha çok alt toprak erozyona uğramaktadır (Çanga 1995). Çizgi erozyonundan daha büyük boyutlarda olan oyuntularda yalnız yağışlar sırasında ve yağışlardan hemen sonra su taşır. Bu nedenle oyuntu oluşumunda temel etken, yüzeysel akışta meydana gelen artış ve buna bağlı olarak yüzeysel erozyonun şiddetlenmesidir (Görçelioğlu 2003).

Buraya kadar yapılan açıklamalardan da anlaşıldığı gibi özellikle kurak ve iklim özelliklerinin kötü olduğu eğimli arazilerde bitki örtüsünün tahrip edilmesi ile oyuntu erozyonu yaşanmaktadır. En önemli özelliği, bu erozyonun görüldüğü alanlar arazi tahribatının yaşanmasına neden olmaktadır. Bu erozyon aynı zamanda sel, taşkın ve heyelan gibi diğer afetleri de tetiklemektedir. Her oyuntunun oluşum ve gelişim süreci farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle aynı ekolojik koşullara sahip benzer arazilerde bile oluşum ve gelişim süreci farklı oyuntuları yan yana görmek mümkündür. Birçok değişik faktör oyuntuların oluşum ve gelişiminde etkilidir. Bu faktörler aşağıda tanımlanmıştır.

Oyuntunun oluşum ve gelişim süreci (Balcı 1996);

- Yağış havzasının yüzeysel akış üretme özelliklerine,
- Oyuntu drenaj alanının büyüklüğüne,
- Toprak ve anameteryalin erodibilite özelliklerine,
- Oyuntunun gelişim düzeyi, şekli ve büyüklüğüne
- Oyuntu kanalının boyuna eğimine bağlıdır.

Bir oyuntunun gelişmesi ve ilerlemesi, birbirinden farklı ve etkili olayların aynı zamanda veya farklı zamanlarda meydana gelmesi ile gerçekleşir. Bunlar;

- Oyuntu başında basamaklı bir iniş ve burada yüzeysel akışın bir düşme ve oyma yapması,
- Oyuntu içinde akarsuyun yarattığı kanal erozyonu,
- Oyuntunun yan şevlerinde ki toprakta donma ve çözülme olayı,
- Oyuntu içinde ve şevlerde kitle halinde göçme ve kaymalar (Balcı 1996).

Oyuntunun gelişmesinde genel olarak üç aşamada ayırt edilebilir. Bunlar;

- Büyüme,
- Gelişmenin durması,
- Stabilizasyon aşamalarıdır (Görçelioğlu 2003).

Havza ıslah çalışmalarında en zor uygulamalara oyuntu erozyon sahalarında ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sahalarda eko - hidrolojik koşullara en uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması başarı oranını artırmaktadır. Aynı zamanda oyuntu erozyonu ile mücadele çalışmaları sel, taşkın ve heyelan sorunları ile mücadeleyi de kapsamaktadır. Buna göre birçok faktör yanında oyuntunun oluşum ve gelişim sürecinin dikkatle incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Oyuntuların gelişim sürecinin belirlenmesi için yukarıda açıklanan üç gelişim aşamasından hangisi içerisinde olduğu ortaya konmalıdır. Buna göre temelde oyuntular gençlik dönemi olarak nitelendirilebilecek ilk oluşum aşamasında bulunan birinci grup oyuntular olarak tanımlanabilir. Uzama, derinleşme, gelişmesini ve büyümesini sürdüren oyuntulara aktif oyuntular denir. Bu oyuntular, yan yüzeylerinde hiçbir bitki barındırmayan çıplak toprak olarak tanımlanabilir.

İkinci grup oyuntular ise olgunluk çağında bulunana ve oyuntunun oluşum ve gelişim sürecini nispeten tamamlayanlar olarak adlandırılabilir.

Üçüncü grup ise ölmüş ve durgunlaşmış oyuntular olarak tanımlanmaktadır. Bu oyuntuların tipik özelliği ise erozyonun yavaşlaması ve oyuntu içi bitki gelişimidir. Gelişmenin durması aşamasında oyuntu içinde vejetasyon gelişmeye başlar. Stabilizasyon aşaması, oyuntu tabanı boyunca denge eğimine ulaşıldığı, oyuntu tabanının ve yan yüzeylerin durgun duruma geldiği ve oyuntu içerisinde toprak erozyonundan korunmaya yetecek kadar vejetasyonun yerleşip geliştiği aşamadır (Görçelioğlu 2003).

Bir oyuntunun oluşum ve gelişim sürecinde dört aşama olduğu kabul edilir:

- 1. Aşama: Arazide yüzeysel sular bir çizgi boyunca eğim yönünde yoğunlaşarak akarsu üst toprak ve B horizonunun üst kısmında oluk erozyonu ile bir kanal oluşur.
- 2. Aşama: Oyuntunun derinlemesine, zayıf olan C horizonu oyuntu içine iner ve bir oyuntu başı oluşumu ile B horizonunun altı bir mağara gibi oyulur, yukarı ilerler ve genişler.

En şiddetli erozyon ve ilerlemesi bu aşamada olur ve oyuntu başındaki su düşmesi veya çağlayan tabanı oyar ve üst toprağın göçmesine neden olur. Oyuntunun hem yukarı doğru ilerlemesi hem de oyuntu tabanının aşağıya doğru derinleşmesi sürer. Bu durum yeni bir kanal denge eğiminin oluşmasına kadar sürer ve bu aşamada erozyon azalmaya başlar.

- 3. Aşama: Düzenlenme ve dengelenme evresidir. Ayrışma oyuntu şevlerindeki göçmelere dik ve çıplak oyuntu duvarları dengeli bir şekil alır ve bitki örtüsünün gelmesiyle iyileşme evresine girer.
- 4. Aşama: vejetasyonun toprağı örtmesinden ve oyuntu içerisinde suların akış hızının düşmesi ile yavaş yavaş yeni bir üst toprak oluşmaya başlar (Balcı 1996).

Oluşum ve gelişim sürecini tamamlayan oyuntular sonunda her biri kendi havzasının sularını boşaltan kuru dereler halini almaktadır. Yağışlı dönemlerde oluşan yüzeysel suları yamaç aşağı akıtmaktadırlar. Buna göre oyuntular sonunda iklim, yamaç ve toprak özelliklerine bağlı olarak farklı morfolojik yapılarda ortaya çıkmaktadırlar. Oyuntular; zemini oluşturan materyalin üst ve alt katmanların özelliklerine ve kazılmaya karşı gösterdikleri direnç farkına bağlı olarak değişik en kesit biçimlerine sahip olabilmektedir. Üst ve alt toprağın kolayca aşınabildiği veya alt toprağın üst topraktan daha dirençsiz olduğu yerlerde ‘U’ en kesitli oyuntular meydana gelirken, alt toprağın üst toprağa oranla daha dirençli olduğu yerlerde ‘V’ en kesitli oyuntular gelişir. Alt toprağı aşınmaya karşı çok dirençli bir katmanın bulunduğu yer ve durumlarda ise geniş ve sığ bir oyuntu en kesiti ortaya çıkmaktadır. Burada erozyon, oyuntu derinliğinin dirençli katmana ulaşmasından sonra yalnız yan yüzlerde meydana gelir ve oyuntunu bu nedenle geniş, fakat sığdır. Böyle oyuntulara yamuk en kesitli oyuntular denir (Görçelioğlu 2003).

‘V’ şeklindeki oyuntular normal oyuntulardır. Eğer alt toprak ve ana materyal yumuşak ve erozyona uygun ise, ‘V’ şeklindeki kesitin yan duvarları tabana doğru kolaylıkla aşınarak ‘U’ şeklinde oyuntulara dönüşür. Bu oyuntuları kontrol etmek zordur. ‘U’ şeklindeki geniş tabanlı oyuntuların ilerlemesi ile yeni kollar geliştirmeleri daha hızlı ve kolaydır (Öztan ve Balcı 1987).

Oyuntuların gelişme şekilleri arazinin yapısına, toprağın özelliklerine ve havzanın hidrolojik rejimine bağlı olarak çok çeşitli olabilir. Bunlar; çatalı, karmaşık ve paralel oyuntu tipleridir. Yamaçta tek olarak bulunan oyuntularda ise oyuntu eksenini genellikle düz, oldukça uzun, oyuntu en kesiti dar ve genellikle üniform genişliktedir (Görçelioğlu 2003).

Oyuntular; yıllık uzama miktarına, drenaj alanına, derinliğe, yol açtıkları toprak kaybına göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Derinliklerine göre oyuntuların sınıflandırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir (Görçelioğlu 2003) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Oyuntuların derinliklere göre sınıflandırılması

| Tanımlama | Derinlik (m) |
|---------------------|-----------------|
| Sığ Oyuntular | 0.30 - 1.00 |
| Derin Oyuntular | 1.00 - 5.00 |
| Çok Derin Oyuntular | 5.00 - 10.00 |

Oyuntuların derinliğine göre yapılan başka bir sınıflandırmada aşağıdaki gibi önerilmiştir AGM (1999), (Çizelge 3.2):

Çizelge 3.2 Oyuntuların derinliklere göre sınıflandırılması

| Tanımlama | Derinlik (m) |
|----------------|-----------------|
| Çizgi Erozyonu | < 0.30 |
| Sel Yarıntısı | 0.30 - 1.00 |
| Sel Dereciği | 1.00 - 3.00 |
| Ana Sel Deresi | 3.00 > |

Oyuntuları, akarsulardan ayıran bazı özellikler bulunmaktadır. Oyuntular daha çok kurak alanlarda, eğimli yamaçlarda görülmektedir. Sadece yağışlı dönemlerde yüzeysel akış sularını taşırlar. Her oyuntunun bir akarsu kesitinde bulunan memba, boğaz ve mansap bölgeleri bulunmayabilir. Ayrıca oyuntuların su toplama (membra) bölgeleri oldukça küçük olabilmektedir.

Kanal (mecra) erozyonu

Derelerin yataklarında devamlı ya da periyodik olarak akan suyun tabanını ve dere yatağının kenarlarını aşındırması sonucu oluşmaktadır (Balcı 1996).

Akarsular kendi hareket enerjileri ile taşıdıkları malzemelerin yatağın dibine ya da kenarlarına çarpmaları sonucunda ve özellikle de eriyebilen kayaların yaygın olduğu arazilerde eritme etkisiyle aşındırma faaliyetinde bulunur (Yıldız 2016).

Oyuntularda sadece su akışının olduğu zamanlarda erozyon meydana gelmesine rağmen, akarsular yıl boyu su taşımaları nedeni ile devamlı bir erozyon söz konusudur.

Akarsu kenarları, yanlardan gelen yüzeysel akış sularıyla aşındırabildikleri gibi yatağın içinden akan su tarafından da aşındırılmaktadır. Akarsu yatağının aşındırılmasında, su akıntısının yönü ve hızı akarsu kanalının genişliği, derinliği ve yatağın üzerinden aktığı malzemelerin cinsinin önemi vardır (Çanga 1995).

Rüzgar Erozyonu

Daha çok sahillerde ve büyük nehirlerin kıyılarında bulunan, yüzeyi taze sedimanla sürekli olarak değişikliğe uğrayan ve bu nedenle bitki örtüsünün tutunmasına olanak tanımayan çok kumlu arazilerde görülmektedir. Bununla birlikte, toprak yüzeyinin düzgün ve rüzgar hızının belli bir hıza ulaştığı yerlerde rüzgar erozyonu görülmektedir (Görcelioğlu 2003).

Kurak ve yarı kurak iklime sahip bölgelerde görülen rüzgar erozyonu, yeterli bitki örtüsü bulunmayan oldukça düz ve geniş arazilerde, gevşek yapıdaki kuru ve ince bünyeli toprağın şiddetli rüzgarların etkisi ile parçacıklar halinde yerinden oynatılarak, toz bulutları şeklinde yer değiştirmesidir (Kayalık 2007).

Ülkemizdeki rüzgar erozyonu ise hatalı ve yanlış arazi kullanımına bağlı olarak İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile sahil kumul bölgelerinde çevre sorunları olarak ortaya çıkmaktadır.

Aynı iklim koşullarında ve bölgelerde yöresel olarak rüzgar erozyonunun yüksek olmasında toprak tiplerinin etkisi vardır. Örneğin, kıyı bölgelerindeki kumullar iç sahalara göre rüzgar erozyonuna daha duyarlıdır. Kuru ve strüktüresiz kumların daha az kohezyona sahip olmaları nedeniyle erozyona daha uygun olmaları etken olmaktadır. Aynı şekilde organik topraklarda, rüzgarla harekete karşı dirençleri çok hafif olmalarından dolayı daha azdır. Genellikle rüzgar erozyonunda üç faktör etkilidir. Bunlar; toprak koşulları, bitki örtüsü ve yağıştır (Çanga 1995).

Dalga erozyonu

Nehir, dere ve kanallar ile deniz kenarlarında görülen bir erozyon çeşididir. Bu erozyonda, nehir, dere ve bir kanal içerisinde akan su, akımın şiddetine, yatak ve kıyıları oluşturan toprakların özelliklerine bağlı olarak yatağını yanlardan oymak ve kıyı yıkılmalarına yol açmak suretiyle erozyona neden olmaktadır (Görçelioğlu 2003; Günay 2008).

Çığ ve Buzul Erozyonu

Kar kütlelerinin yamaç aşağı hareket etmesi sırasında arazi yüzeyini tahrip etmesi sonucu çığ erozyonu oluşmaktadır. Yamaç aşağı hareket eden ağır buz külesinin geçtiği yerdeki arazi yüzeyini kazıyarak toprak, taş, çakıl ve kaya parçalarını beraberinde sürükleyerek buzul erozyonunun oluşmasına neden olmaktadır (Özhan 2004).

Eğimli yamaçlarda biriken kar tabakaları kendi ağırlıklarının etkisi ile dengelerini kaybederek ya geniş alanları etkileyen fakat eğim doğrultusunda sınırlı kalan çok yavaş hareketle, ya da lokal olarak başlayan fakat yamaç aşağı doğru etki alanı gittikçe genişleyen hızlı ve ani bir hareketle yerlerini ve durumlarını değiştirirler. Bu hareketlerden birincisine sürünme, ikincisine çığ denir (Görçelioğlu 2003).

Kitle Erozyonu (Heyelanlar)

Ayrışma ile oluşmuş malzemenin veya kaya kütlelerinin yerçekiminin etkisiyle yamaçlardan aşağıya doğru yavaş veya hızlı bir şekilde kütleli olarak yer değiştirme olayına kütle hareketi denir. Yamaç dengesinin bozulması kütle hareketlerinin oluşumunun en önemli nedenidir. Kütle hareketlerinin oluşumu; kayaç yapısı, eğim, yağış ve bitki örtüsüne bağlıdır (Görçelioğlu 2003). Heyelanlar; jeolojik, jeomorfolojik ve iklimsel etkenler ve süreçleri ile insanların çeşitli etkinliklerine bağlı olarak da gelişebilmekte; doğal ve insan etkisiyle ilişkili süreçler ile de tetiklenebilmektedirler. Ayrıca, yamaç üzerindeki hareketin hızını belirleyen, kütleli kayma derecesini azaltan ve / veya arttıran pek çok etken ve birbirini takip eden olaylar zinciri sonucunda,

jeomorfolojik özelliklerin de içinde bulunduğu bir şekilde kütleli hareket meydana gelmektedir.

Erozyonun Nedenleri

Erozyonun oluşum nedenlerini üç başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; doğal etmenler, toprak ve arazi yönetimi etmenleri ve sosyo - ekonomik etmenlerdir.

Doğal etmenler;

- İklim: Su ve rüzgar erozyonunun oluşmasında en büyük etken olan iklim, özellikle yağışın yıl içerisindeki dağılımı, yağış miktarı, rüzgar hızı ve hızlı rüzgarın esme zamanı bakımından önemlidir. Yağışın az olması sebebiyle nadasa bırakılan veya zayıf bitki örtüsünün olduğu arazilerde, ilkbaharda ve erken yazda düşen yüksek yoğunluktaki yağışlar ve hızlı esen rüzgar toprak erozyonuna neden olmaktadır (Çanga 1995).
- Topografik yapı: Türkiye, çok engebeli ve dik eğimli arazi ülkenin yarısından fazlasını kaplamakta, eğimi % 20' nin üzerinde olan toplam yüzölçümünün % 61' ini, eğimi % 40' ın üzerinde olanlar ise toplam yüzölçümünün % 45' ini aşmaktadır (Görçelioğlu 2003).
- Toprak özellikleri: ülkemiz topraklarının büyük kısmı, iklim, topoğrafya ve uygulanan yanlış amenajman teknikleriyle erozyona duyarlı hale gelmiştir. Toprak derinliğinin az olması, hem erozyonun nispi zararını artırmakta hem de toprağın su depolama kapasitesini azaltarak, yüzey akışlarının daha çok olmasına neden olmaktadır.

Toprak ve arazi amenajmanı etmenleri;

Bitki ekim nöbeti uygulaması, gübreleme yapılması, nadas alanlarında buğdaygil veya baklagil bitkilerinin yetiştirilmesi, meralarda kontrollü otlatma yapılması ve amenajman planlamasında toprak ve su koruma yöntemlerine dikkat edilmelidir.

Sosyo - ekonomik etmenler;

Miras yolu ile arazilerin küçük parçalara ayrılması, metaların tahribi, arazi tapulaştırmanın istenilen boyutta ve hızda yapılamaması, arazilerin kiracılık şeklinde işletilmesi ve toprak ve su koruma önlemlerinin gereken ölçülerde alınmamasından dolayı erozyonun artmasına neden olmaktadır (Çanga 1995).

Ekosistemde meydana gelen bozulmalar insanoğlunu kuraklık, susuzluk, açlık, erozyon, sel taşkın hava kirliliği gibi birçok problemle karşı karşıya getirmektedir. Türkiye' nin içerisinde bulunduğu coğrafi konum, iklim, topografya ve toprak şartları, Türkiye' nin arazi / toprak bozulmasına ve kuraklığa karşı hassasiyetini arttırmaktadır (Anonim 2015).

Bitki örtüsünün tahrip edilmesi, yanlış arazi kullanımı, gıda ve ihtiyaç maddelerine olan talep artışı vb. insan etkisi sonucu oluşan erozyon, toprak verimliliğini düşürmektedir.

Dünya' da Erozyon

Dünya yüzeyindeki 13 milyar hektarlık karasal alanın % 11' i tarım alanı, % 27' si mera arazisi, % 32' si ormanlık alan ve % 9' u da yerleşim alanıdır. Geriye kalan % 21' lik kısmın çoğu tarım, hayvancılık ve ormancılık faaliyetleri için uygun olmayan, bitki yetiştirilmesi için derinliği yetersiz, verimsiz, iklimi soğuk ve kuru ya da kayalık alanlardan oluşmaktadır (Deniz 2012). Bu alanların tümünde değişik şiddet ve derecede farklı erozyon türleri görülmektedir. Bu nedenle erozyon olayı biyosfer kara ekosistemlerinde, ekolojik dengeyi bozan en önemli süreç olarak ortaya çıkmaktadır.

Dünya’ da erozyon olayının en belirgin olduğu kıta Afrika’ dır. Dünya her yıl, yeni toprak oluşum sürecini aşan bir hızla, tarım alanlarından, 25.4 milyar ton (25 milyar m³) üst düzey toprak kaybetmekte olup her yıl 6 milyon hektar arazi bozulumu meydana gelmektedir. Dünya’ da yılda ortalama bir hektardan 3680 kg, toprak yok olmaktadır (Çelik 2016).

Çin’ de Sarı Irmak ve Hindistan’ da Ganj Nehri, dünyanın en çok toprak taşıyan akarsularıdır. Bu önemli iki nehir, diğer ırmaklardan aldıkları fazla toprakları denize taşımaktadır. Bu iki yerin en önemli ve ortak özelliği ise aşırı nüfusun beslenebilmesi için doğal kaynakların aşırı tahrip edilmesidir. Buna karşılık dünyada en yüksek debiye sahip olan Amazon Nehri ve kollarının su toplama havzaları bitki örtüsü ve ormanlarla kaplı bulunduğu için en az toprak taşıyan akarsudur (Anaç ve Çeliker 2003).

Avrupa kıtasının topografyası erozyona uygun olmadığı için, erozyon miktarı da o derece düşüktür. Avrupa kıtasındaki toplam erozyonun önemli bölümü Akdeniz ülkelerinde ve en çok İspanya, Fransa ve İtalya’ da gerçekleşmektedir (Anaç ve Çeliker 2003).

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü’ ne (FAO) göre; Dünya’ daki gıda arzının % 99.7’ si karasal ekosistemlerden, % 0.3’ ü ise okyanuslar ve diğer akuatik sistemlerden elde edilmektedir. Bu nedenle toprağa önemli ölçüde zarar veren erozyonun kontrol edilmesi, sürdürülebilir tarım ve sürdürülebilir doğal kaynaklar için olduğu kadar, gıda güvenliği ve çevresel koruma için de önemlidir (Deniz 2012).

Türkiye’ de Erozyon

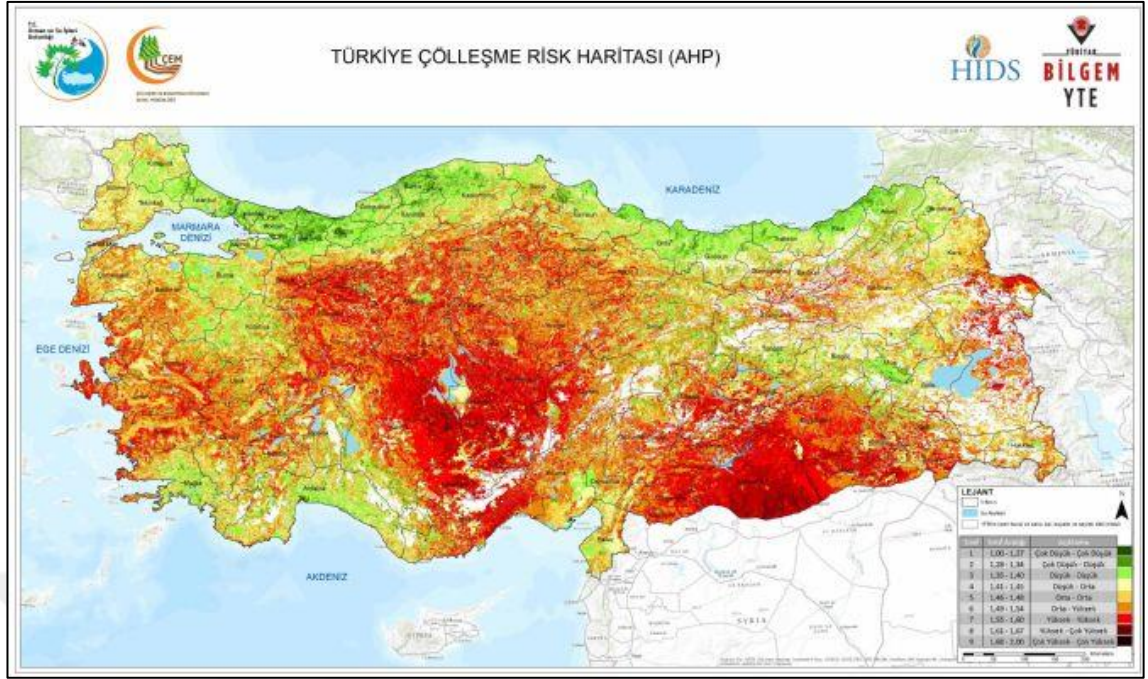
Ülkemizde erozyonu önleme konusu ilk kez 1937 yılında kabul edilen 3116 sayılı Orman Kanunu kapsamında yer almıştır. Tarım bakanlığı bünyesinde 1952 yılında sulama ve Kurutma şubesi, 1960 yılında kurulan Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama İşleri, sonra Toprak - Su adını alan Genel Müdürlük tarafından havza ve tarla bazında çalışmalar yapmıştır. Bu kuruluş daha sonra 1984 yılında Yol, Su, Elektrik ve Toprak İskan Müdürlükleri ile beraber oluşturulan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesine

katılmıştır. Günümüzde toprak koruma çalışmaları Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde Orman Genel Müdürlüğü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülmektedir. Ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarım ve mera arazilerinde, İl Özel İdare Müdürlükleri ve yerel yönetimler yerleşim alanlarında bazı toprak koruma çalışmaları yürütmektedir.

Ülkemiz topraklarının % 83' ünde değişik şiddet derecede erozyon süreci yaşanmaktadır. Rüzgar ve su, verimli toprakları sürükleyerek denizlere, akarsu yataklarına ve baraj göllerine taşımaktadır. Ülke yüzeyinden bir yılda kaybedilen toprak miktarı yaklaşık 1 - 4 milyar tondur. Sadece tarım alanlarından kaybedilen verimli toprak miktarı ise yaklaşık 500 milyon ton / yıl' dır. Erozyonla kaybedilenlerin başında toprak gelmektedir. Bunun yanı sıra topraklarla birlikte mineral ve organik madde de kaybedilmektedir. Kaybolan toprak nedeni ile her yıl yaklaşık 50 milyar m³ yağış depolanamamaktadır (Özmiş 2016).

Türkiye, dünyada en fazla erozyona uğrayan Güney - Güneydoğu Asya kuşağında yer almakta ve yüzölçümüne göre denizlere en fazla toprak akıtan ülkelerin başında gelmektedir.(Görcelioğlu 2003).

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) araştırmalarına göre; Türkiye' nin toplam alanının % 46' sı, % 40' tan fazla eğime, % 62.5' den fazlası da % 15' ten büyük eğime sahiptir. Türkiye'de zirai alanların % 59' u, orman alanlarının % 54' ü, mera alanlarının % 64' ü erozyon etkisi altındadır (Özmiş 2016) (URL-1). ÇEM tarafından hazırlanan çölleşme risk haritası (Şekil 3.1) incelendiğinde, nemli bölgeleri oluşturan kıyı alanları dışında kalan kurak ve yarı kurak bölgeler erozyon ve çölleşme tehlikesi altındadır.



Şekil 3.1 Türkiye erozyon ve çölleşme risk haritası (URL 1).

Çilek (2013)' in yapmış olduğu araştırmada ülke yüzeyinde bir yılda kaybedilen toprak miktarı yaklaşık 46 milyon tondur. Sadece tarım alanlarından kaybedilen verimli toprak miktarı ise yaklaşık 13.5 milyon ton / yıl' dır. Toplam erozyonun yaklaşık % 30' unun tarım alanlarında olduğu tahmin edilmiş ve bu miktarın geriye kalan % 68' lik kısmı çalılık ve bozulmuş ormanlık alanlar, % 2' lik kısmı ise ormanlar ve yerleşim alanlarında olduğunu tespit etmiştir.

Türkiye' de yanlış arazi kullanımı, yanlış tarım uygulamaları, kent, sanayi, ulaşım ve benzeri yatırımların yanlış konumlanması süreci ise erozyonun hızını artırmıştır. 1978 - 1996 yıllarında amaç dışı tarım toprağı % 33 artmış ve betonlaşarak elden çıkan verimli tarım toprağı 600 bin hektara, yani verimli alanların yaklaşık onda birine ulaştığı tespit edilmiştir (Arslan 2013).

Türkiye' de erozyonla mücadelede yapılan çalışmalar

Toprak ve su varlıklarımızın sürdürülebilirliğini sağlamak, erozyon, taşkın, sel ve heyelanlarla mücadele etmek üzere görevlendirilmiş kuruluşlar (Doğan 2011):

- Orman Genel Müdürlüğü ile Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü: Ormanların korunması, geliştirilmesi, işletilmesi, ıslahı ve bakımı, çölleşme ve erozyonla mücadele, ağaçlandırma ve ormanla ilgili mera ıslahı konularında çalışmalar yapmak. Yukarı havza ıslah çalışmaları yürütmek, orman köylerinde sosyo-ekonomik yerel kalkındırma çalışmaları yapmak.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: Akarsu yataklarının ıslahı, akım ve sediment ölçümü yapmak.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü: Ülkedeki 25 büyük su havzasında akım ve sediment ölçümü yapmak.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: Tarımsal üretimin arttırılması, mera ıslah ve yönetimi, sürdürülebilir tarım, tarım arazilerinde erozyon kontrol çalışmaları yürütmek.

Bu kuruluşların dışında Türkiye Erozyonla Mücadele (TEMA), Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı (ÇEKÜL), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği (TTKD), Greenpeace (Yeşil Barış) gibi sivil toplum örgütleri de erozyon hakkında halkın bilgilendirilmesi konusunda çaba sarf etmektedirler.

Üniversitelerin orman, ziraat, çevre, inşaat mühendisliği bölümleri gibi birçok fakültesinde konu uzmanları inceleme, araştırma ve projelerle konu hakkında çalışmalar yürütmektedir.

Erozyonun önlenmesi için alınması gereken tedbirler

İdari Tedbirler

- Aşırı otlatmanın engellenmesi,
- Arazi sınıflamasına göre arazi kullanımının temini,
- Sorunun çözümü için halkın katılımını sağlayacak usullerin tespiti ve uygulamaya konmasıdır.

Kültürel Tedbirler

- Mevcut bitki örtüsünü geliştirmek,
- Ağağlandırma,
- Örtü geliştirme,
- Otlandırma,
- Mera ıslah ęalıřmaları.

Mekanik Tedbirler (Mühendislik Tedbirleri)

- Yüzey erozyonu önleme teknikleri (Teraslama, ęizgi ot ekimi, ęevirme hendekleri, ęalı demetli teras, örme ęit tesisi, malęlama, taş kordon vb.)
- Oyuntu erozyonu önleme teknikleri (Tahliye kanalları, kuru duvar eşikler, örme canlı eşik, ęalı demetli canlı eşik, kafes tel eşik, miks eşikler ve haręlı ıslah) (ÇEM 2017).

3.2 Araştırma Alanının Tanıtımı

3.2.1. Coğrafi konum ve topoğrafik yapı

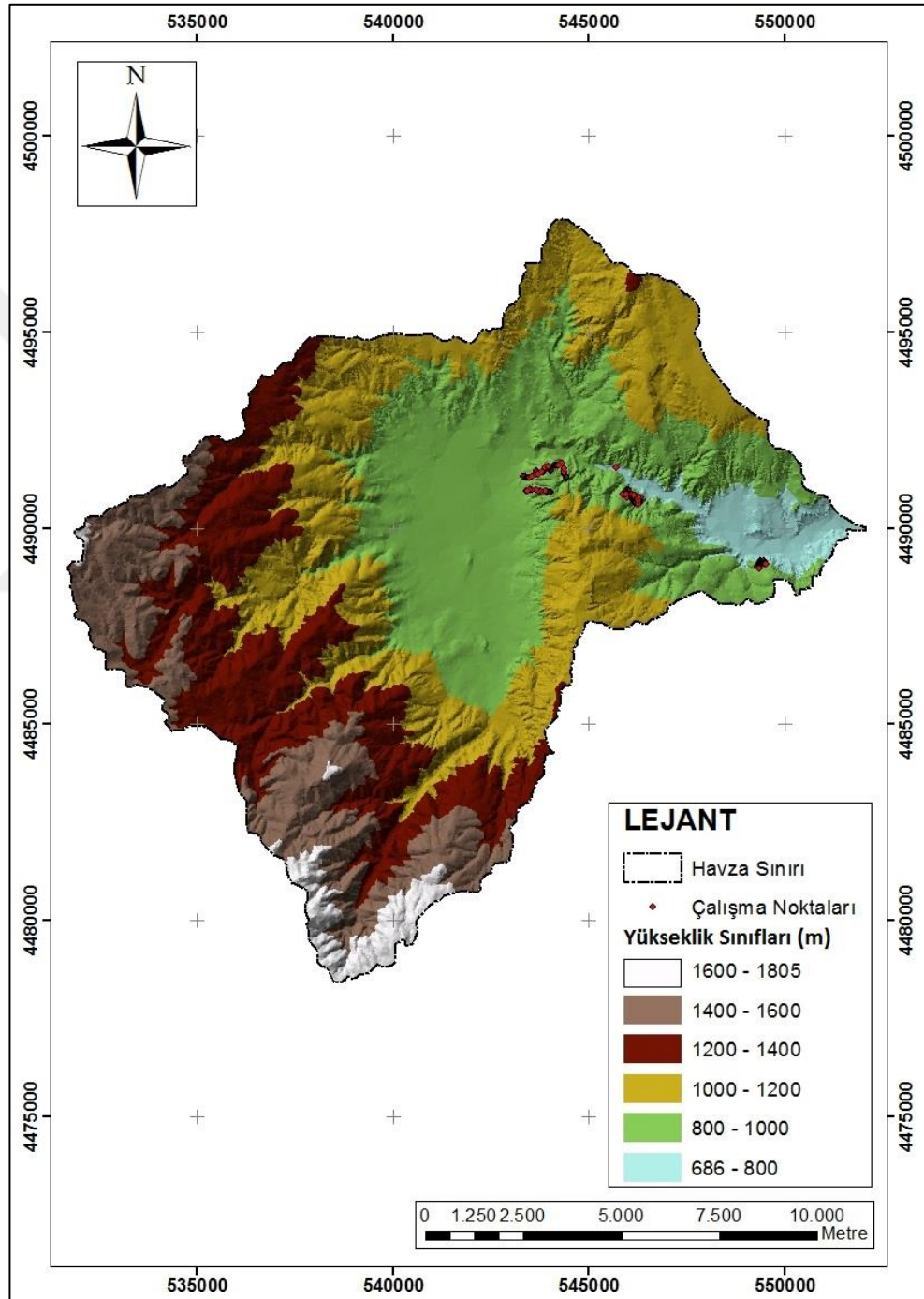
Araştırma alanı, Çankırı il sınırları içinde, il merkezi güneyinde Eldivan İlçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Araştırma alanı yüzölçümü yaklaşık 702.6 ha' dır. Araştırma alanı Çankırı - Eldivan karayoluna paralel uzanmakta olup Aşağıyanlar ve Yukarıyanlar köyleri arasında bulunmaktadır. Coğrafi bakımdan UTM; 542932 - 550193 doğu boylamları ile UTM; 4491833 - 4488572 kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Araştırma alanı tepe ve tepeciklerden oluşan engebeli bir yapıya sahiptir (şekil 3.2).





Şekil 3.2 Araştırma alanı ve oyuntu inceleme noktaları

Araştırma alanının içinde yer aldığı Ballica Deresi Havzası orta dağlık, düz ve taban arazilerden oluşmaktadır. Havzanın yükseltisi 686 - 1805 m arasında değişim göstermektedir. Havza içerisinde oyuntu erozyonunun yaygın olarak yaşandığı alanın yükseltisi 800 - 1200 m arasında değişmektedir. Havzanın ortalama eğimi % 23 iken, araştırma alanı içerisinde eğim % 10 ile % 65 arasında değişmektedir (Şekil 3.3).

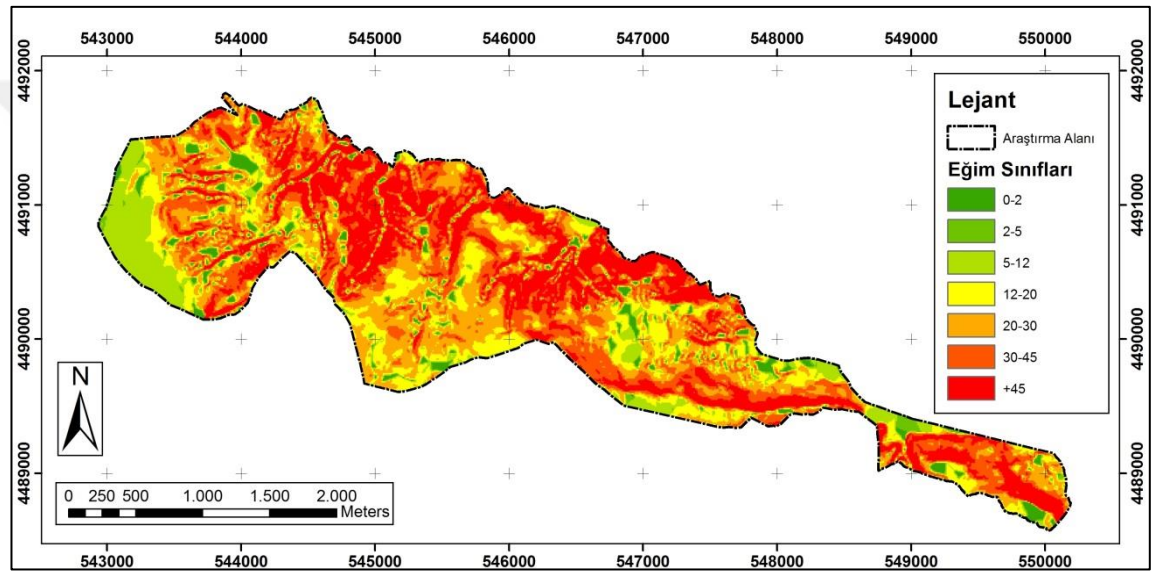


Şekil 3.3 Ballica Deresi havzası ve araştırma alanı bölgesi yükselti dağılımı

Eğim durumu

Topografik özellikler içerisinde bulunan eğim, gerek hidrolojik gerekse su erozyonu bakımından önem arz etmektedir Arazi eğimi, arazinin engebellelik derecesini ifade etmektedir (Ediş 2011). Su erozyonu ve özellikle oyuntuların oluşmasında yamaç eğimi büyük önem taşımaktadır.

Araştırma alanının ortalama eğimi % 31.9 olup, çok eğimli sınıfa girmektedir (Şekil 3.4)



Şekil 3.4 Araştırma alanı eğim sınıfı haritası

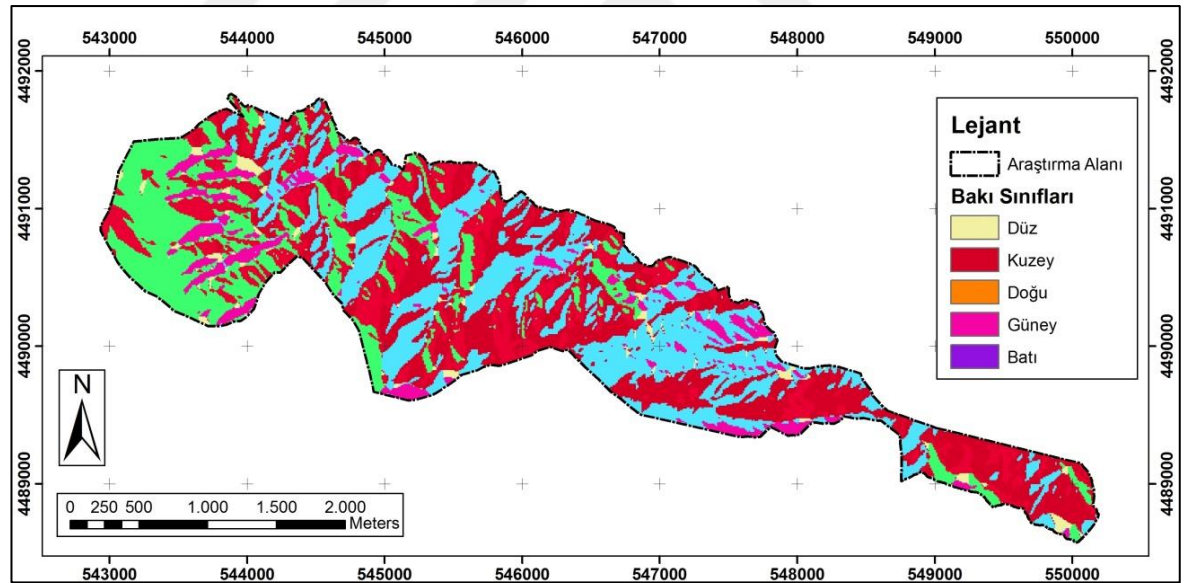
Arazi eğimi; toprak derinliği, erozyon, toprağın tekstürü, yüzeysel akış, arazi kullanım biçimi ve bitki örtüsü gibi birçok özelliği etkilediği için araştırılmıştır. Ayrıca arazi eğimi, arazi sınıflandırılmasında temel veri olarak kullanılmaktadır. Araştırma alanının % 85.03' ü yüksek eğimli alanlardan oluşmaktadır. Bu özelliği ile oyuntu oluşumu için oldukça uygundur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Araştırma alanının eğim sınıflarının alansal dağılımı

| Eğim Sınıfları (%) | Araştırma Alanı | | |
|--------------------|-----------------|----------|-------|
| | Alan (ha) | Alan (%) | |
| Düz | 0 - 2 | 22.47 | 3.19 |
| Az Eğimli | 2 - 5 | 13.36 | 1.90 |
| Orta Eğimli | 5 - 12 | 69.42 | 9.88 |
| Çok Eğimli | 12 - 20 | 107.32 | 15.28 |
| Dik | 20 - 30 | 160.56 | 22.87 |
| Sarp | 30 - 45 | 165.08 | 23.49 |
| Pek Sarp | 45 + | 164.36 | 23.39 |
| Toplam | | 702.6 | 100 |

Bakı durumu

Araştırma alanının bakı haritası oluşturulurken ana yönleri oluşturan kuzey, güney, doğu ve batı yönleri ile düz alanlar dikkate alınmıştır (Şekil 3.5) Havza eğiminin yüksek olması nedeniyle ana yönler ve düz alanlar incelenmiştir.



Şekil 3.5 Araştırma alanı bakı grupları haritası

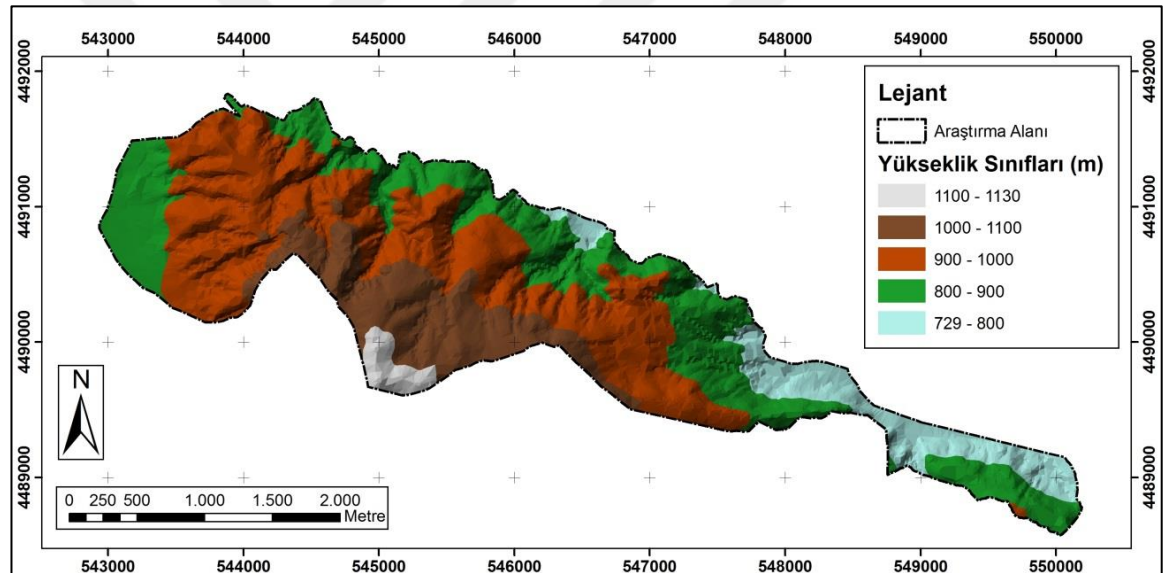
Araştırma alanı bakı gruplarının alansal dağılımı ve alan içerisindeki yüzdesel dağılımları gösterilmiştir. Araştırma alanının ortalama bakısı Güneydoğu, hakim bakı ise Kuzey bakıdır. Araştırma alanının % 90.97' si kuzey, doğu ve batı bakılardan oluşmaktadır (Çizelge 3.4). Bu nedenle inceleme konusu edilecek oyuntular bu bakı alanlarından seçilmiştir.

Çizelge 3.4 Araştırma alanı bakı grupları ve alansal dağılımları

| Bakı Grupları | Araştırma Alanı | |
|---------------|-----------------|----------|
| | Alan (ha) | Alan (%) |
| Düz Alanlar | 14.59 | 2.08 |
| Kuzey | 315.15 | 44.85 |
| Doğu | 191.25 | 27.23 |
| Güney | 48.84 | 6.95 |
| Batı | 132.77 | 18.89 |
| Toplam | 702.6 | 100 |

Yükseklik durumu

Araştırma alanının ortalama yüksekliği 920 m' dir. Alanın en yüksek noktası 1130 m, en düşük noktası ise 729 m yükseltiye sahiptir (şekil 3.6).



Şekil 3.6 Araştırma alanının ortalama yüksekliği

Ortalama yükseklik özellikle yağış miktarı ve türü üzerinde etkili olmaktadır. Diğer taraftan orman kuruluşu ve bitki örtüsü özellikleri yükselti ile doğrudan ilişkilidir (Ediş 2011). Araştırma alanı kurak ve yarı kurak ekosistemde bulunması nedeni ile bitki örtüsü yükseltiye bağlı olarak değişim göstermektedir. Düşük yükseltilerde otsu ve çalı türleri yayılış göstermektedir. Yükseltinin arttığı bölgelerde seyrek ve bozuk nitelikli orman ağaçları yanında daha çok çalı türleri yayılış göstermektedir. Araştırma alanında kar yağışı çok yetersiz görülmekte, yağışlar daha çok yağmur şeklinde düşmektedir.

Özellikle sağanak yağışlar sonucu oluşan yüzeysel akış suları oyuntu oluşumunu etkilemektedir.

Çizelge 3.5 Araştırma alanı ortalama yüksekliğinin alansan dağılımı ve alan içerisindeki yüzdesel dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 3.5 Araştırma alanı ortalama yükseklik alansan dağılımı

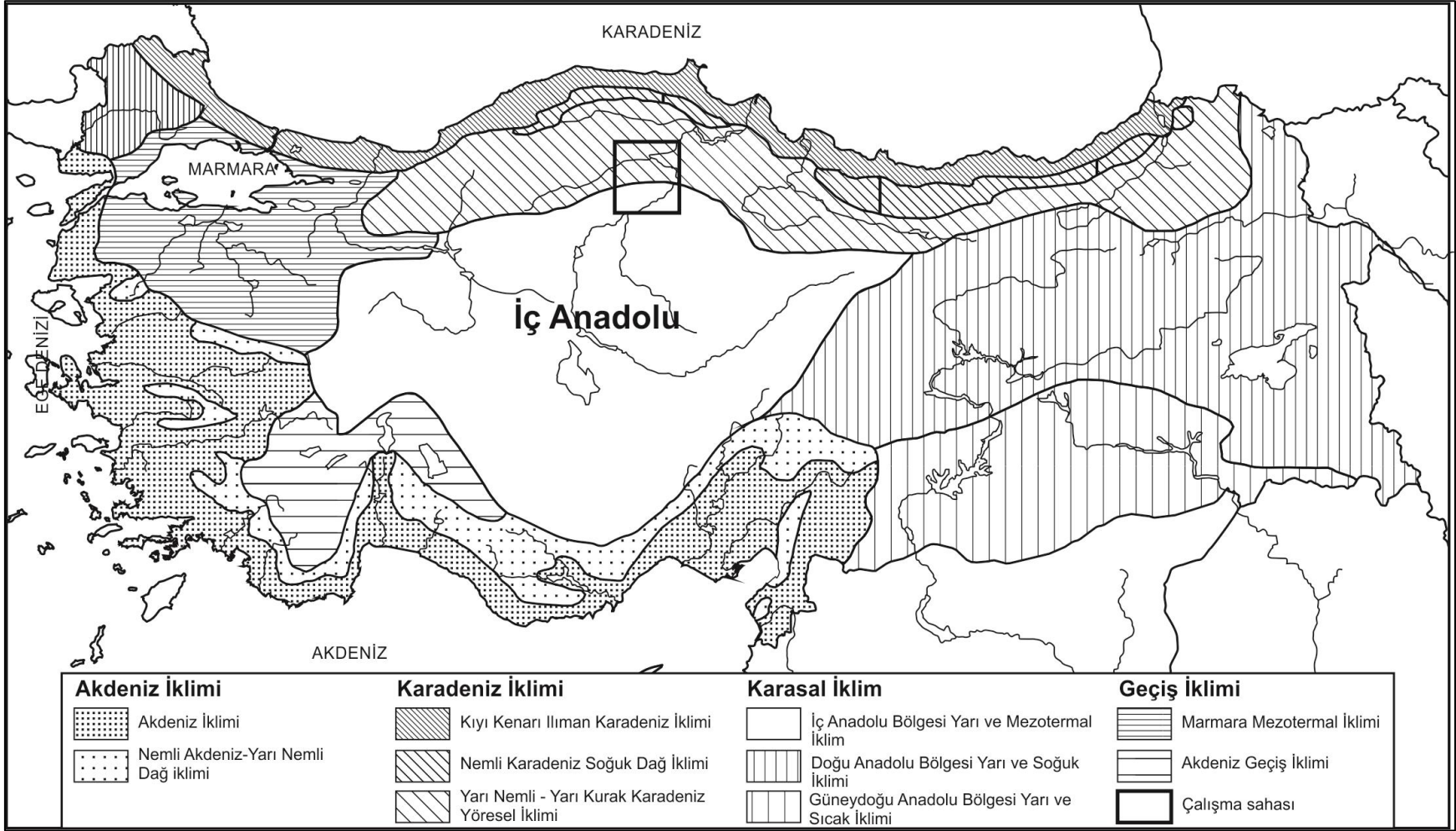
| Yükseklik (m) | Araştırma Alanı | |
|------------------|-----------------|-------------|
| | Alan (ha) | Alan (%) |
| 729 - 800 | 102.19 | 14.54 |
| 800 - 900 | 175.13 | 24.94 |
| 900 - 1000 | 193.67 | 27.56 |
| 1000 - 1100 | 155.04 | 22.06 |
| 1100 - 1200 | 76.57 | 10.90 |
| Toplam | 702.6 | 100 |

3.2.2 İklim özellikleri

İç Anadolu kurak iklimi ile Batı Karadeniz nemli iklimi arasında geçiş bölgesinde yer alan Çankırı ilinde her iki bölgeye ait iklim özellikleri görülmektedir. Bu geçiş kuşağının iklim tipi; yarı kurak, az yağışlı, kışın çok soğuk Karadeniz iklim tipleri geçişleri arasında bir özellik göstermektedir (Çakır 2014) (Şekil 3.7). Araştırma alanında daha çok İç Anadolu kurak / yarı kurak iklim özellikleri hakimdir. Bu nedenle uzun dönemli kuraklık yaşanmaktadır. Yükseltiye bağlı olarak yağışlar daha çok yağmur şeklinde oluşmaktadır. Bu durum toprakta depolanan su miktarının düşmesine ve kuraklığın etki süresinin uzamasına neden olabilmektedir. Uzun yaz kuraklığı ve jeomorfolojik özellikler araştırma alanında oyuntu oluşumunu etkileyen temel faktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca jeolojik ve toprak özellikleri bölümünde açıklandığı gibi toprakların tuzlu ve jipsli olması nedeni ile bitki gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Böylece iklim, toprak ve topoğrafik yapı birlikte ele alındığında, araştırma alanında oyuntu erozyonu oluşumunun oldukça etkili olmasının nedenleri daha net anlaşılabilir. Tüm bu özelliklerin yanında yetersiz bitki örtüsünün tahrip edilmiş olması da eklendiğinde arazi bozulumu kaçınılmaz bir son olarak ortaya çıkmıştır. İklim, oyuntu içi ve yakın çevresinde doğal olarak yetişen çalı ve ağaç türlerini

etkileyen temel etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak kurakçıl ağaç ve çalı türlerinin bölgede yayılış göstermesi bu sonucun en önemli nedenidir.





Şekil 3.7 Türkiye'nin iklim bölgeleri haritası ve araştırma alanı

Araştırma alanına ait iklim tipinin belirlenebilmesi için, alana en yakın Eldivan Meteoroloji İstasyonuna ait veriler kullanılmıştır. 1977 - 2010 yılları arasındaki iklim verilerine göre Thornthwaite metoduyla araştırma alanına ait su bilançosu Çizelge 3.6'da sunulmuştur.

Araştırma alanı için yıllık sıcaklık ortalaması 10.5 °C' dir. Yılın en soğuk ayı Ocak, en sıcak ayı ise Ağustos' tur. Yıllık ortalama yağış 486 mm' dir.

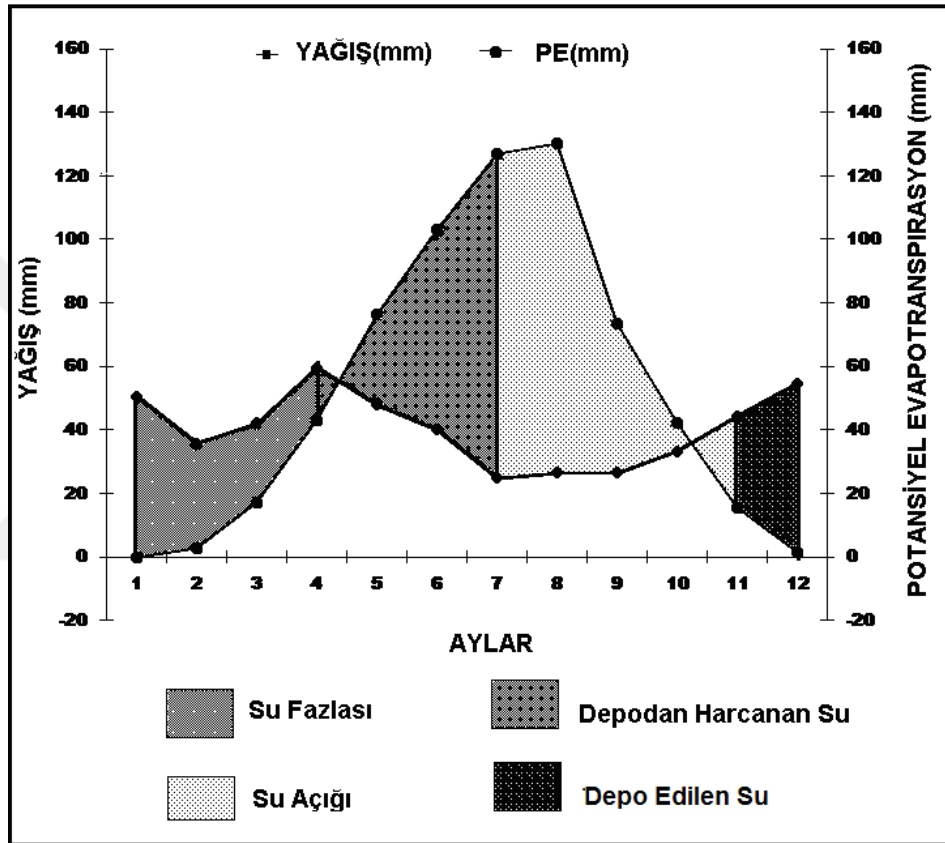
Thornthwaite iklim sınıflandırma modeline göre bir değerlendirme yapıldığında; bölgenin C1'B1's d' formülüyle karakterize edilebileceği anlaşılmaktadır. Buna göre Eldivan 'kurak - az nemli, mezotermal, kışın orta derecede su fazlası bulunan ve tam karasal iklim koşulları etkisine yakın özellikler gösteren' bir iklim tipine sahiptir (Tuttu ve Akkemik 2017).

Çizelge 3.6 Eldivan Meteoroloji İstasyonu Thornthwaite metoduna göre su bilançosu

| Bilanço Elemanları | Birim | Aylar | | | | | | | | | | | | Yıllık Ort. |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Sıcaklık | °C | -0.7 | 1 | 4.4 | 10 | 14 | 18.4 | 21.6 | 22.6 | 17.1 | 11.2 | 5.3 | 0.7 | 10.5 |
| Sıcaklık İndisi | | 0 | 0.09 | 0.82 | 2.86 | 4.75 | 7.19 | 9.17 | 9.82 | 6.44 | 3.39 | 1.09 | 0.05 | 45.67 |
| Düzeltilmemiş PE | Mm | 0 | 3.05 | 16.4 | 38.75 | 61.6 | 82.35 | 99.8 | 110.2 | 70.58 | 43.90 | 18.5 | 1.93 | |
| Düzeltilmiş PE | Mm | 0 | 2.53 | 16.89 | 43.01 | 76.38 | 102.9 | 126.7 | 130.4 | 73.4 | 42.14 | 15.35 | 1.56 | 631.29 |
| Yağış | Mm | 50.49 | 35.72 | 41.99 | 59.59 | 47.84 | 40.13 | 24.85 | 26.53 | 26.42 | 33.3 | 44.39 | 54.68 | 485.93 |
| Depo Değişikliği | Mm | 17.84 | 0 | 0 | 0 | 28.54 | 62.80 | 8.66 | 0 | 0 | 0 | 29.04 | 53.12 | |
| Depolama | Mm | 100 | 100 | 100 | 100 | 71.46 | 8.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.04 | 82.16 | |
| Gerçek Evapotranspirasyon. | Mm | 0 | 2.53 | 16.89 | 43.01 | 76.38 | 102.9 | 33.51 | 26.53 | 26.42 | 33.3 | 15.35 | 1.56 | 378.41 |
| Su Açığı | Mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 93.23 | 103.8 | 46.98 | 8.84 | 0 | 0 | 252.88 |
| Su Fazlası | Mm | 32.65 | 33.19 | 25.10 | 16.58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107.52 |
| Yüzeysel Akış | Mm | 16.33 | 24.76 | 24.93 | 20.76 | 10.38 | 5.19 | 2.59 | 1.29 | 0.65 | 0.32 | 0.16 | 0.08 | 107.44 |

Not: PE - Potansiyel Evapotranspirasyon

Thornthwaite yöntemine göre hazırlanan su bilançosu elemanlarından aylık yağış ve aylık düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon değerlerinden yararlanarak çizilen su bilançosu grafiği Şekil 3.8’de verilmiştir. Grafikte yağış eğrisinin üstte olduğu alanlar su fazlası ve depo edilen suyu gösterirken, yağış eğrisinin altta olduğu alanlar ise depodan sarf edilen su miktarını belirtmektedir. Buna göre araştırma alanı için haziran-kasım ayları arası kurak dönemi işaret etmektedir.



Şekil 3.8 Thornthwaite metoduna göre araştırma alanı su bilançosu grafiği

3.2.3 Jeolojik yapı ve toprak özellikleri

Çankırı il merkezinin bulunduğu bölge 3. jeolojik zamanda meydana gelmiş Oligo - Miyosen yastaki jipsli (alçıtaşı) serilerden oluşmuştur. Bu seri kuzeydoğuda Yapraklı ilçesi, güneydoğuda Kızılırmak, güneyde Ankara il sınırı, güneybatıda Eldivan ilçesinin sınırladığı geniş bir alana yayılmıştır. Değişik taşlı tortulların yer aldığı yörede püskürük ve başkalaşım kayaları da görülür. Jipsler, Çankırı güneyinde oldukça yaygındır. Vadiler boyunca ise genellikle ince şeritler halinde killi, kumlu ve çakıllı alüvyon yer almaktadır (Anonim 2011).

Araştırma alanı, Tersiyere ait Oligo - Miosen jipsli serisinden oluşmaktadır. Bu formasyon kalın ve kırmızı renkli bir taban konglomerası ile başlar, bunu açık renkli ve aralarında jips yatakları bulunan kil ve marllar takip eder. Jipsli serinin üst seviyeleri birçok yerde mioseni de içine alır. Eosenden sonra denizin bu bölgeden tamamen çekildiğini ve bir çöl ikliminin hüküm sürdüğünü ifade eder (Göl vd. 2004).

Çankırı ilinin güneyinde yer alan araştırma alanının yapısını Bayındır formasyonu oluşturmaktadır. Bu formasyon jips, çamurtaşı ve kumtaşı karışımından oluşur. Jipsler formasyondaki egemen kaya türüdür ve jipslerin su alıp şişmesi ile formasyon aşırı kıvrımlı bir yapı kazanmıştır. Jipsler beyaz, sarımsı - beyaz renkli ve orta - kalın katmanlı olup karakteristik özellikleri yumrulu oluşlarıdır. Çamurtaşları gri, yeşilimsi renkli daha çok kil taşına yakın karakterde ve gevşektir, katmanları ince - orta kalınlıktadır. Kumtaşları sarımsı boz renkli, ince taneli, gevşek olup ince - kalın katmanlanma gösterirler ve milimetrik jips yumruları ile dağınık küçük jips kristalleri içerirler (Sağiroğlu 1998).

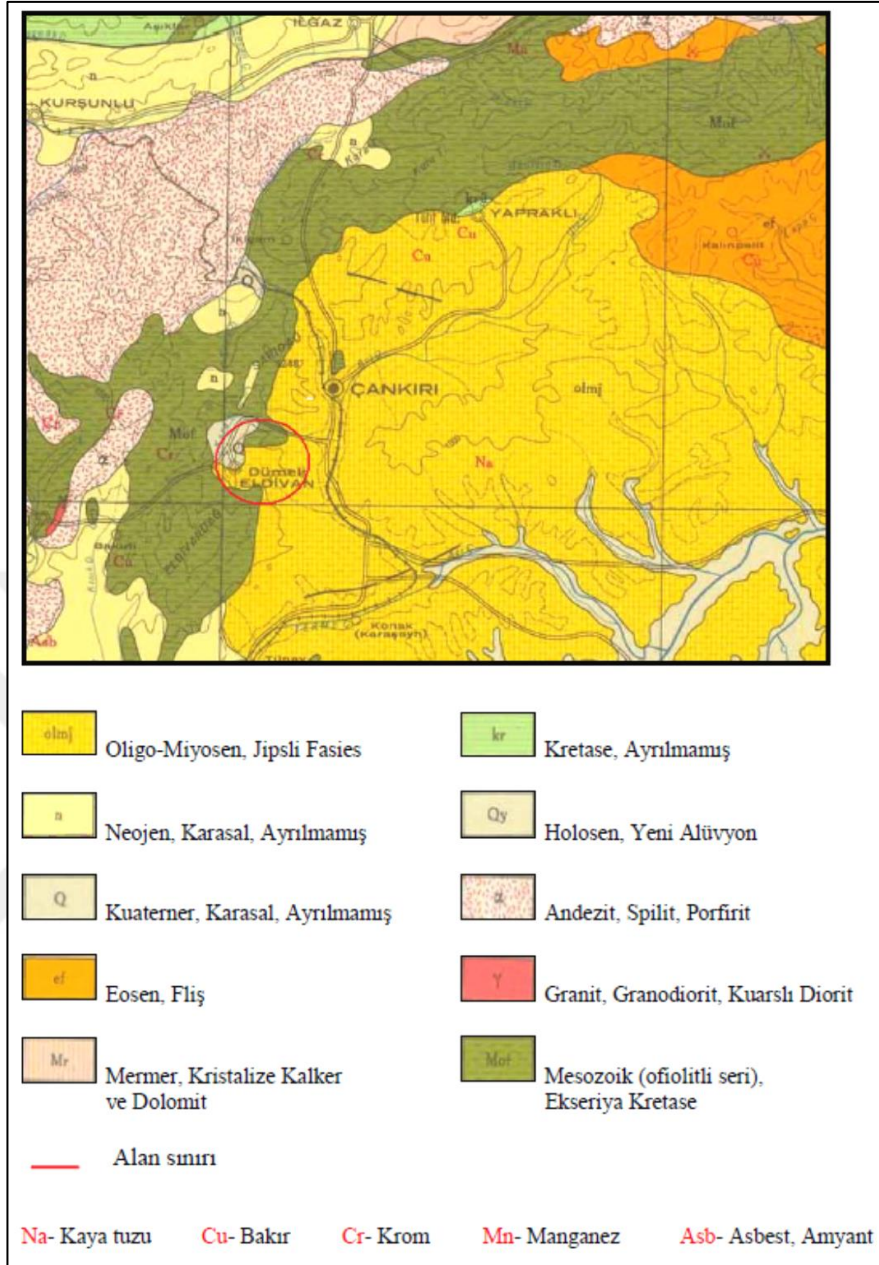
Ülkemizde jipsli formasyonların dağıldığı alanlar azımsanmayacak kadar fazladır. Buna paralel olarak jips karstı da oldukça yaygındır. Bugüne kadar jips karstına ilişkin yapılan çalışmalar daha çok Sivas çevrelerine aittir. Çankırı çevresi ile ilgili doğrudan bir çalışma bulunmamaktadır. Çankırı çevresinde bulunan jipsler devamlı ve kalın serileri halinde bulunmadığından dolayı da bu alandaki jipsli arazilerde bulunan karstik

şekiller, Sivas çevresinde görülen jips karstındaki kadar tipik ve yoğun değildir (Doğan 2002)

Eldivan yöresinde yürütülen bir çalışma sonuçlarına göre topraklar orta ve hafif bünyeli, orta alkalin, az tuzlu, orta ve yüksek kireçli ve organik madde miktarı düşük özellik göstermiştir. Yüksek eğimli ve erozyona uğramış bölgelerde topraklar sığ, taşlı, geçirgenlikleri düşük ve yetersiz fizyolojik derinliğe sahip oldukları ortaya konmuştur (Göl 2002).

Araştırma alanı sınırlarında görülen toprak grupları kahverengi topraklar, kireçsiz kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları, alüvyal ve kolüvyal topraklardır. Araştırma alanında jipsli kayaçların oluşturduğu bir toprak yapısı hakimdir.

Jipsler ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) genellikle kil ve marnlarla ardışıklı olarak bulunurlar. Marn içinde, yalnız büyük, ekseriya kristaller şeklinde (Selenit), küçük ipek cilalı kristallerin oluşturduğu damarlar halinde ve yoğun, sakkaroid (Albatr) şeklinde bulunur. Albatr saydam veya yarı saydamdır. Kristal sistemi monoklinik, sertliği 2' dir. HCl ile daha çok erirgendirler. Saf halde beyaz şeffaf görünümlü, yabancı madde karışması ile de değişik renklerde görünürler. Mikroskopta taneli, telsel, porfiroid yapılarda ve gri renkte görülür (Şekil 3.9) (Tuttu ve Akkemik 2017).



Şekil 3.9 Çankırı ve çevresi jeoloji haritası (MTA, Sinop Paftası, 1 : 500 000)

3.2.4 Vejetasyon özellikleri

Araştırma alanı, ülkemizin üç büyük flora alanlarından İran - Turan flora bölgesinde bulunup Davis' in kareleme sistemine göre A4 karesi içinde yer almaktadır (Anşin 1983). Araştırma alanı P. H. Davis (1965)' in karelaj sistemine göre A4 karesinde yer almaktadır. Avrupa - Sibirya Flora Bölgesi, Batı Kurakçıl Öksin (Xero - Euxine) kuşağı ile İran - Turan Flora Bölgesi' nin geçiş kuşağına yakın bir konumda bulunmakla

birlikte, genellikle İran - Turan (İç Anadolu) Flora Bölgesi' nin etkisi altındadır. Alanda step mera bitkileri baskındır, çalı ve küçük ağaçlar alanın her tarafına dağınık olarak yayılmıştır. Çalışma alanının da içerisinde bulunduğu 'Çankırı' nın Jipsli Tepeleri' Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Kızılırmak' ın kuzeyinde, Çankırı şehir merkezine yakın geniş alçıtaşı çökeltileri üzerindeki step ve mezotrofik mera habitatlarının bir mozaığını içerir. Türkiye' deki diğer jipsli alanlarda olduğu gibi, ÖBA florası da çok zengin bir bitki çeşitliliği içermez. Dar yayılış gösteren alçıtaşı endemikleri bakımından oldukça zengin olan ÖBA florasında, Türkiye' ye endemik 41 takson yer alır. Çoğu Çankırı' nın tarihi adı '*Germanicopolis*' ten esinlenerek adlandırılmış olan dar yayılışla endemiklerin birçoğu yalnızca ÖBA' ya özgüdür (Tuttu ve Akkemik 2017).

Araştırma alanı çok bozuk orman niteliğinde ağaçlar, çalılar ve ağaççıklar seyrek bir yayılış göstermektedir. Yaygın ağaç ve çalı türleri *Berberis crataegina* DC. (Karamuk), *Paliurus spina-christi* Mill. (Karaçalı) ve ağaç türü ise *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Anadolu Karaçamı)'dır.

Çalışma alanının değişik yerlerinde dağınık olarak yayılmış küçük ağaçlar ve çalılar ise şunlardır: *Quercus infectoria* G.Olivier (Mazı Meşesi), *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* (Katran Ardıcı), *Crataegus monogyna* Jacq. (Alıç), *Ligustrum vulgare* L. (Adi Kurtbağrı), *Cotoneaster nummularia* Fisch.& Mey. (Dağ Muşmulası), *Prunus spinosa* L. (Çakal Eriği), *Vitis sylvestris* Gmelin (Yaban Asması), *Rubus* sp. (Böğürtlen), *Jasminum fruticans* L. (Sarı Çiçekli Yasemin), *Populus nigra* L. (Kara Kavak), *Elaeagnus angustifolia* L. (İğde), *Pyrus communis* L. (Yabani Armut), *Rosa canina* L. (Kuşburnu), *Amygdalus communis* L. (Badem), *Robinia pseudoacacia* L. (Yalancı Akasya) yayılış göstermektedir.

3.2.5 Arazi kullanım türü / Arazi örtüsü (AKT / AÖ)

Alanda kuru tarım, bozuk orman, bozuk mera, bağ - bahçe en yaygın arazi kullanım türleridir. Alanın yerleşim yerlerine yakın olan düzlük kısımları tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tepe üstü düz kısımlar da kuru tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Alan otlatmaya açık olup koruma altında değildir. Araştırma alanının

genel arazi kullanımı, serbest otlatmaya açık mera arazileridir. Bazı alanlar ağaçlandırma çalışmaları kapsamında korumaya alınmış olmasına rağmen yeterli başarı sağlanamadığı için orman örtüsü gelişmemiştir.

Araştırma alanı AKT / AÖ' lerinin belirlenmesinde Landsat ETM+ (2011) uydu görüntüsünden yararlanılmıştır. Bu amaçla Google Earth üzerinde çalışma alanının sınırı belirlenmiştir. Belirlenen sınır içerisinde her bir AKT / AÖ (kuru tarım, çalılık, mera ve riparian zon - yerleşim) için Google Earth' den 4 adet örnek alan (belirleyici nokta) alınmıştır. Alınan bu örnek alanlar Landsat ETM+ uydu görüntüsü üzerine aktarılarak uydu görüntüsü kontrollü sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Kontrollü sınıflandırma sonucunda AKT / AÖ' lere ilişkin elde edilmiş sınıflandırma hata matrisi Çizelge 3.7' de verilmiştir.

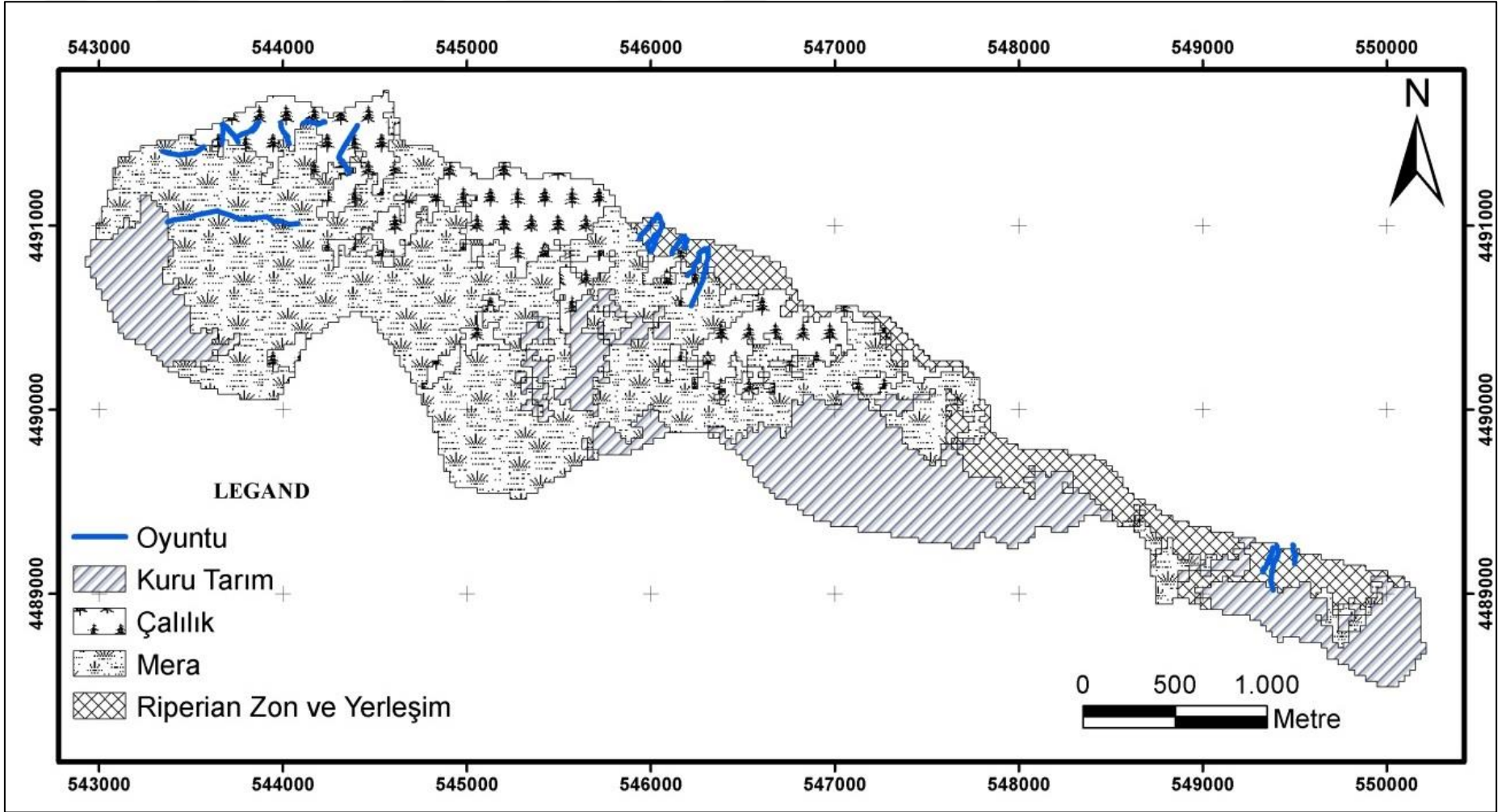
Çizelge 3.7 AKT / AÖ' lere ilişkin elde edilmiş sınıflandırma hata matrisi

| Arazi Kullanım Türü | Toplam Referans Noktası | Sınıflandırılmış Toplam Nokta Sayısı | Doğru Sınıflandırılmış Nokta Sayısı | Üretici Doğruluğu (%) | Kullanıcı Doğruluğu (%) | Kappa |
|--|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|
| Kuru Tarım | 31 | 30 | 28 | 90.32 | 93.33 | 0.9101 |
| Çalılık | 29 | 30 | 29 | 100.00 | 96.67 | 0.9560 |
| Mera | 33 | 30 | 29 | 87.88 | 96.67 | 0.9540 |
| Riparian Zon Yerleşim | 27 | 30 | 27 | 100.00 | 90.00 | 0.8710 |
| Kappa Değeri:0.9222, Toplam Sınıf Doğruluk Değeri:%94.17 | | | | | | |

Araştırma alanı uydu görüntüsü incelemelerine göre Çizelge 3.8' de AKT / AÖ dağılımları ve Şekil 3.10'da haritaları verilmiştir. Buna göre araştırma alanının % 73.3' ü kuru tarım ve mera arazilerinden oluşmaktadır. Verimli veya verimsiz blok orman bulunmamaktadır. Alan içerisinde geçmişte ağaçlandırma çalışmaları yürütülmüş olmasına rağmen başarı sağlanamamıştır. Oyuntular içerisinde ve alan genelinde olumsuz ekolojik koşullara ve otlatma baskısına dayanabilen çalı ve bodurlaşmış ağaç bireyleri bulunmaktadır.

Çizelge 3.8 Araştırma alanı arazi kullanım türü / arazi örtüsü (AKT / AÖ)

| Arazi Kullanım Türü/Arazi Örtüsü | Alan (Ha) | Oran (%) |
|----------------------------------|-----------|----------|
| Mera | 335.8 | 47.8 |
| Tarım | 178.8 | 25.5 |
| Çalılık | 119.4 | 16.9 |
| Yerleşim | 68.6 | 9.8 |
| Toplam | 702.6 | 100 |



Şekil 3.10 Landsat TM uydu görüntüsü kontrollü sınıflandırmaya göre araştırma alanı incelenen oyuntular ve AKT / AÖ dağılımı

3.3 Materyal

Araştırma materyalini, (1 : 25 000 ölçekli) topoğrafik haritalar, meşcere tipleri haritası, amenajman planı, jeolojik haritalar (1 / 500 000 ve 1 / 25 000), iklim verileri, alanda araştırma konusuna uygun olarak belirlenmiş on sekiz adet oyuntu (kuru dere) ve bu oyuntulardan toplanan bitki (ağaç - çalı) örnekleri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında incelemeye alınan oyuntuların seçilmesinde stabilizasyon (durgunlaşma) aşamasına gelmiş olanlar tercih edilmiştir. Görçelioğlu (2003)' te oyuntularda stabilizasyon veya durgunlaşma durumunu, oyuntu tabanı boyunca denge eğimine ulaşıldığı, oyuntu tabanının ve yan yüzeylerin durgun duruma geldiği ve oyuntu içerisinde toprak erozyonundan korunmaya yetecek kadar vejetasyonun yerleşip geliştiği aşama olarak tanımlamıştır. Buna göre araştırma alanı içerisinde bu kriterlere uygun veya en yakın özelliklerdeki oyuntular belirlenerek araştırma konusu edilmiştir.

Çalışma alanı haritalarının oluşturulmasında Sayısal Yükselti Modeli (SYM), meşcere haritası, Google Earth, ArcGIS ve Göktürk - 2 uydu görüntülerinden yararlanılmıştır.

Alanda bulunan ağaç ve çalı türlerini ortaya koymak için araştırma materyali olarak odunsu türler toplanmıştır. Bu çalı ve ağaç türlerini tanımlayacak özelliklere göre çiçek, meyve, tomurcuk, yaprak ve gövde organlarını taşıyan örnekler toplanmıştır. Bu örnekler toplanırken arazi çantası, budama makası, arazi defteri, GPS ve fotoğraf makinesi kullanılan araç ve gereçlerdir. Örneklerin arazide canlılığını kaybetmemesi amacıyla plastik poşetlerde toplanarak daha sonra laboratuvar kısmında teşhisleri yapılmıştır. Gezilen araştırma alanı ve oyuntunun içeriği ile bilgiler oyuntu karnesine not edilmiştir (Çizelge 3.9). Türler teşhis edilirken Türkiye' nin Ağaçları ve Çalıları kitabından faydalanılmıştır. Teşhisinde zorlanılan örnekler için de Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Herbaryumundaki bitki örneklerinden yararlanılmıştır.

Çizelge 3.9 Arazi takvimi

| Arazi Tarihi | Gezilen Oyuntu Sayısı | Oyuntu İçi ve Çevresinde Tespit Edilen Ağaç ve Çalı Örneği Sayısı |
|----------------|-----------------------|---|
| Mart - 2016 | 8 | 160 |
| Ağustos - 2016 | 3 | 62 |
| Kasım - 2016 | 7 | 119 |
| Toplam | 18 | 341 |

3.4. Yöntem

Araştırma büro, arazi, laboratuvar ve değerlendirme (son büro) çalışması olmak üzere dört aşamada yürütülmüştür.

3.4.1 Büro çalışması

Araştırma alanının ve incelenecek oyuntuların belirlenmesi, literatür taraması, haritaların değerlendirilmesi ve ön arazi etütleri hazırlık çalışmalarından oluşmaktadır.

İklim özelliklerinin belirlenmesi için, ekolojik şartları araştırma alanına en uygun olan, Eldivan Meteoroloji İstasyonuna ait veriler kullanılmıştır. Araştırma alanında iklimin değişimi ve iklim tipleri ortalama yağış ve ortalama sıcaklık değerleri kullanılarak Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir. Meteoroloji istasyonu verileri araştırma alanına enterpole edilirken sıcaklık değerleri her 100 m' de 0.5 °C, yağış değerleri ise her 100 m' de 54 mm olarak değiştirilmiştir (Çepel 1988; Özyuvacı 1999).

Araştırma alanına ait meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi (TÜMAS) sisteminden, AKT / AÖ' ne ait veriler Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Havzanın jeoloji haritaları ve büyük toprak grupları haritaları ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ile Mücadele Genel Müdürlüğünden elde edilmiştir. Çalışmada 1 / 25 000 ölçekli sayısal arazi modeli oluşturulup, arazi modeli üzerinden bakı, eğim, yükselti, meşcere tipleri, arazi kullanma türleri analizleri yapılmış haritaları oluşturulmuştur.

Arazi çalışmasına başlamadan önce çalışmanın yürütüleceği havzanın tespiti için haritalar (topoğrafya, jeoloji, meşcere vb.) elde edilmiş ve incelenmiştir. Bölgede daha önce yürütülmüş vejetasyon çalışmaları araştırılmıştır. Değişik zamanlarda yapılan ön arazi etütleri sonucunda, Ballica Dere Havzası (Çankırı) jipsli sahasındaki mevcut oyuntular araştırma alanı olarak belirlenmiştir.

3.4.2 Arazi çalışması

Araştırma alanı içerisinde belirlenen oyuntuların incelenmesi, oyuntu içi ağaç ve çalı türlerinin tespiti ve toplanması, oyuntuların bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve arazi özelliklerinin tespiti arazi çalışmasını oluşturmaktadır.

Araştırma bölgesine, Mart - Kasım 2016 tarihlerinde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda alan içerisinde belirlenen toplam on sekiz adet oyuntu incelenmiştir.

Arazi çalışmalarında incelenecek oyuntuların seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- Gelişim aşamalarını tamamlamış ve durgunlaşmış olması
- Oyuntu içerisine doğal yollarla bitki örtüsü gelmiş ve
- Denge eğimi oluşmuş olmalıdır.

Araştırmaya konu edilen oyuntularda koordinat, eğim, yükselti, oyuntu sediment durumu, yamaç göçmesi, oyuntu genişlik ve derinliği, oyuntu toplam uzunluğu ve oyuntu içi ağaç ve çalı grupları arasındaki uzaklıklar not edilmiştir. Bu işlemler gerçekleştirilirken her bir oyuntunun memba tarafından başlanarak mansap yönünde hareket edilmiştir. Vejetasyon çalışmaları, belirli bir bölgedeki tüm bitki türlerinin, ağaç, çalı, ot, liken ve yosun katlarına göre formdaki özel yerlerine ayrı ayrı yazılması biçiminde yürütülmektedir (Aksoy 1978). Çalışmamızda, sadece oyuntu içi ve yakın çevresi ağaç ve çalı türleri dikkate alınmıştır. Otsu türler ise çalışma kapsamına alınmamıştır. Çünkü oyuntu erozyonu ile mücadele çalışmalarında otsu türler tercih

edilmemektedir. Buna göre sahada bulunan ağaç ve çalı türlerinden teşhisi yapılabilenler örnek alanlara ait formlara yazılmış, teşhisinde zorlanılan örnekler için de Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Herbaryumunda bulunan örneklerden yararlanılmıştır. Oyuntu içerisinde tespit edilen tek birey, grup ağaç ve çalı türlerinin konumu, aralarındaki uzaklık, boy (m), birey sayısı (adet) ve oyuntu içi bitkilerin memba kısmında sediment birikim durumu tespitleri yapılmıştır. Ayrıca, vejetasyon çalışmaları kapsamında tarih, alım formu numarası, örnek alınan oyuntu içi yeri, yükselti, bakı ve eğim özellikleri not alınmıştır.

3.4.3 Laboratuvar çalışması

Örnek alanlardan toplanarak herbaryum örneği haline getirilen bitki örnekleri Davis (1965 - 1982), Yalıtık (1984), Anşin ve Özkan (1993), Yalıtık ve Efe (1994), Yücel (2005)'den yararlanılarak teşhis edilmiştir.

3.4.4 Değerlendirme (son büro) çalışması

Çalışma alanının haritalarının oluşturulmasında Google Earth, Landsat ETM+ uydu görüntüsünden ve ArcGIS 20.0 paket programından yararlanılmıştır.

Uydu görüntülerinin sınıflandırılmasında kontrollü sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflamanın amacı, yeryüzü üzerinde farklı örtü sınıflarıyla temsil edilen alanları sınıflandırmak ve benzer özellikleri taşıyan nesnelere gruplandırmaktır. Uygulanan kontrollü sınıflandırma sonucunda, sınıflandırmanın toplam doğruluk yüzdesi, kullanıcı ve üretici doğrulukları ile bu doğrulukların istatistiki olarak değerlendirilmesini sağlayan Kappa değerleri hesaplanmıştır.

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bulgular farklı fizyografik özelliklere sahip oyuntular için değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

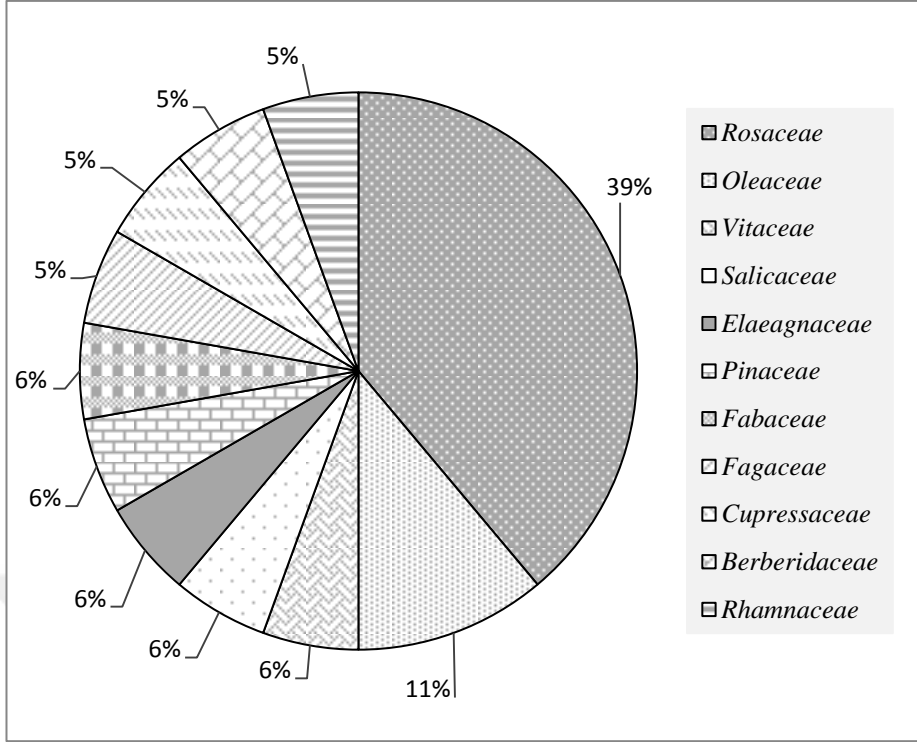
4.1. Bakı ve Oyuntuya Göre Ağaç ve Çalı Türleri

Araştırma kuzey, doğu ve batı bakıda bulunan oyuntularda (kuru dere) gerçekleştirilmiştir. Oyuntu gelişim aşamalarını tamamlamış oyuntular dikkate alınarak Kuzey bakıda 8, doğu bakıda 3 ve batı bakıda 7 adet oyuntu araştırmaya konu edilmiştir. Alanda tespit edilen ve araştırmanın amacına uygun belirlenen 18 oyuntu içerisinde ağaç ve çalı türlerinden oluşan toplam 341 adet bitki örneği toplanmıştır. Bu örnekler, 11 familyaya ait toplam 18 farklı türden oluşmaktadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Araştırma alanı oyuntu içi ağaç ve çalıların familya ve tür dağılımı

| Familya | | Tür | |
|----------------------|--------------------|----------------------|--|
| <i>Fagaceae</i> | Kayingiller | Mazi Meşesi | <i>Quercus infectoria</i> G.Olivier |
| <i>Cupressaceae</i> | Servigiller | Katran Ardıcı | <i>Juniperus oxycedrus</i> L. |
| <i>Berberidaceae</i> | Kadıntuzluğugiller | Karamuk | <i>Berberis crataegina</i> DC. |
| <i>Rhamnaceae</i> | Cehrigiller | Karaçalı | <i>Paliurus spina-christi</i> Mill. |
| | | Alıç | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. |
| | | Dağ Muşmulası | <i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch.& Mey. |
| <i>Rosaceae</i> | Gülgiller | Çakal Eriği | <i>Prunus spinosa</i> L. |
| | | Böğürtlen | <i>Rubus</i> sp. |
| | | Yabani Armut | <i>Pyrus communis</i> L. |
| | | Kuşburnu | <i>Rosa canina</i> L. |
| | | Badem | <i>Amygdalus communis</i> L. |
| <i>Oleaceae</i> | Zeytingiller | Adi Kurtbağrı | <i>Ligustrum vulgare</i> L. |
| | | Sarı Çiçekli Yasemin | <i>Jasminum fruticans</i> L. |
| <i>Vitaceae</i> | Asmagiller | Yabani Asma | <i>Vitis sylvestris</i> Gmelin. |
| <i>Salicaceae</i> | Söğütgiller | Kara Kavak | <i>Populus nigra</i> L. |
| <i>Elaeagnaceae</i> | İğdegiller | İğde | <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. |
| <i>Pinaceae</i> | Çamgiller | Karaçam | <i>Pinus nigra</i> Holmboe. |
| <i>Fabaceae</i> | Baklagiller | Yalancı Akasya | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. |

Çalışma kapsamında incelenen tüm oyuntular birlikte değerlendirildiğinde % 39 (7 adet) *Rosaceae* (Gülgiller) ve % 11 (2 adet) *Oleaceae* (Zeytingiller)' nin alanda en yüksek yayılış gösteren familyalar olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan % 50' si (9 adet) ise diğer dokuz familya aittir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Araştırma alanında oyuntu içi ve yakın çevrelerinde yayılış gösteren familyalar ve yayılış oranları

Çalışma alanı içerisinde *Berberidaceae* (Kadıntuzluğugiller) familyasına ait Karamuk, *Rhamnaceae* (Cehrigiller) familyasına ait Karaçalı ve *Rosaceae* (Gülgiller) familyasına ait Alıç tüm her üç bakıda ve tüm oyuntu içlerinde görülmüştür. Oyuntu içi ve çevresinde en düşük yayılış gösteren türler ise *Vitaceae* (Asmagiller) familyasına ait Yabani Asma ve *Fabaceae* (Baklagiller) familyasına ait Yalancı Akasya olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.2).

Fagaceae (Kayıngiller) ve *Cupressaceae* (Servigiller) familyasına ait türler sadece kuzey bakıda, *Fabaceae* (Baklagiller) familyasına ait türler ise sadece batı bakıda yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Doğu bakıya özgü yayılış gösteren bir familyaya ait tür tespit edilememiştir.

Çalışma alanı içerisinde kuzey bakıda en yüksek yayılış gösteren türler Mazı Meşesi, Katran Ardıcı ve Karaçalıdır. Aynı zamanda Dağ Muşmulası, Çakal Eriği, Sarı Çiçekli Yasemin ve Yabani Asma sadece kuzey bakıda yayılış gösteren bireyler olup, bunun

yanında Kara Kavak, Kuşburnu ve Karaçam ile beraber en düşük yayılış gösteren türlerdir.

Doğu bakıda en yüksek yayılış gösteren türler Karamuk ve Alıç, en düşük yayılış ise Karaçalı, Böğürtlen ve Yabani Armuttur. Batı bakıda ise Karamuk, Alıç ve Karaçam en yüksek yayılış gösteren türlerdir. Yalancı Akasya ve Badem batı bakıya özgü türlerdir. Adi Kurtbağrı ve Kuşburnu ise batı bakıda en düşük yayılış yapan türlerdir (Çizelge 4.2)



Çizelge 4.2 Araştırma alanında belirlenen ağaç ve çalı türlerinin bakı ve oyuntulara göre dağılımı

| Familya | Tür | Oyuntu Bakı ve No. Ları | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------|----|----|------|----|----|----|----|----|----|
| | | Kuzey | | | | | | | | Doğu | | | Batı | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| <i>Fagaceae</i> | Mazı Meşesi (<i>Quercus infectoria</i> G.Olivier) | x | | x | x | | x | x | x | | | | | | | | | | |
| <i>Cupressaceae</i> | Katran Ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.) | x | x | | x | | x | x | x | | | | | | | | | | |
| <i>Berberidaceae</i> | Karamuk (<i>Berberis crataegina</i> DC.) | x | x | x | x | x | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| <i>Rhamnaceae</i> | Karaçalı (<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.) | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x | | | x | x | | | |
| | Aliç (<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.) | | x | | x | | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dağ Muşmulası (<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch.& Mey.) | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rosaceae</i> | Çakal Eriği (<i>Prunus spinosa</i> L.) | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | Böğürtlen (<i>Rubus</i> sp) | | | | x | | | | x | | | x | x | | | | | x | |
| | Yabani Armut (<i>Pyrus communis</i> L.) | | | | | | | | x | | | x | | | x | x | | | x |
| | Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.) | | | | | | | | x | | | | | | x | | | | |
| | Badem (<i>Amygdalus communis</i> L.) | | | | | | | | | | | | | | x | | x | | |
| <i>Oleaceae</i> | Adi Kurtbağrı (<i>Ligustrum vulgare</i> L.) | | | x | x | | | x | x | | | | | | | x | | | |
| | Sarı Çiçekli Yasemin (<i>Jasminum fruticans</i> L.) | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vitaceae</i> | Yabani Asma (<i>Vitis sylvestris</i> Gmelin) | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salicaceae</i> | Kara Kavak (<i>Populus nigra</i> L.) | | | | x | | | | | | | | | | | x | | | x |
| <i>Elaeagnaceae</i> | İğde (<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.) | | | | x | x | | | | | | | x | | | | | | x |
| <i>Pinaceae</i> | Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Holmboe.) | | | | | | | | x | | | | | x | x | x | x | x | x |
| <i>Fabaceae</i> | Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

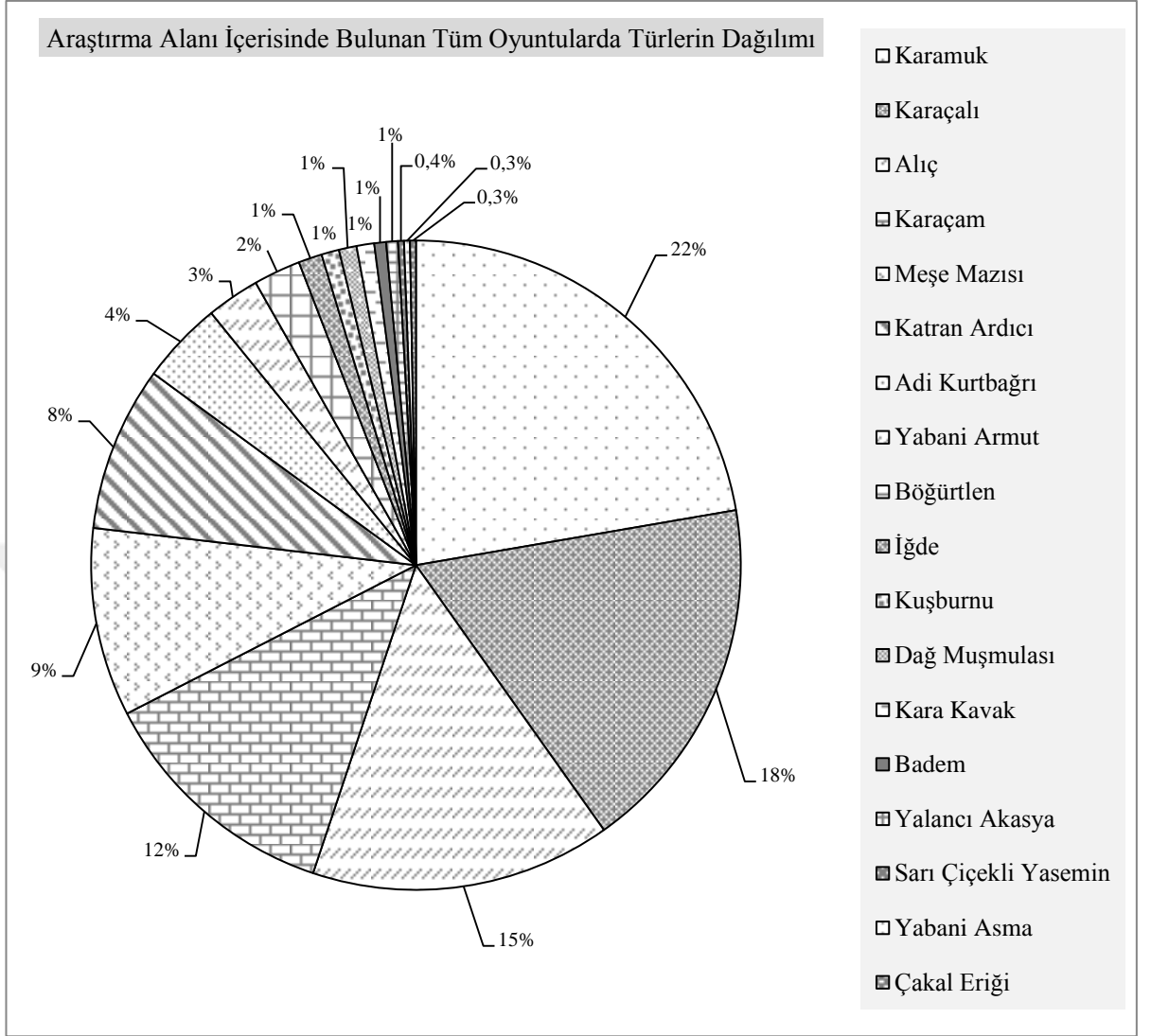
Tüm oyuntular birlikte ele alındığında 8 farklı ağaç türü ve 10 adet farklı çalı türünün alanda yayılış gösterdiği görülmüştür. Farklı bakılara göre incelendiğinde ise Kuzey bakıda 6 adet ağaç ve 10 adet çalı, Doğu bakıda 2 adet ağaç ve 3 adet çalı, Batı bakıda da 7 adet ağaç ve 5 adet çalı olmak üzere farklı türler bulunduğu belirlenmiştir. Kuzey ve Doğu bakıda yüksek oranda çalı türlerine rastlanırken, Batı bakıda ise daha yüksek yayılışta ağaç türlerine rastlanmıştır (Çizelge 4.3).

Alanda tüm oyuntular içerisinde en yaygın ağaç türü Alıç (% 15), en seyrek (% 0.3) tür ise Yalancı Akasyadır. Ayrıca Yabani armut ve Badem oyuntu içlerinde doğal olarak gelişmiştir. Karaçam en yüksek yayılışını batı bakılı oyuntular içerisinde yapmıştır. Mazı meşesi ve Katran Ardıcı ise sadece kuzey bakılı oyuntu içlerinde yayılış göstermiştir.

Alanda yayılış gösteren çalı türleri incelendiğinde en yüksek yayılış gösteren türler Karamuk (% 22) ve Karaçalı (% 18)' dir. Bu türler dışında yaygın olarak Böğürtlen, Kuşburnu, Sarı Çiçekli Yasemin, Çakal Eriği ve Dağ Muşmulası yayılış göstermektedir. (Şekil 4.2) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Ağaç ve çalılarının bakıya göre oyuntu içi dağılımları

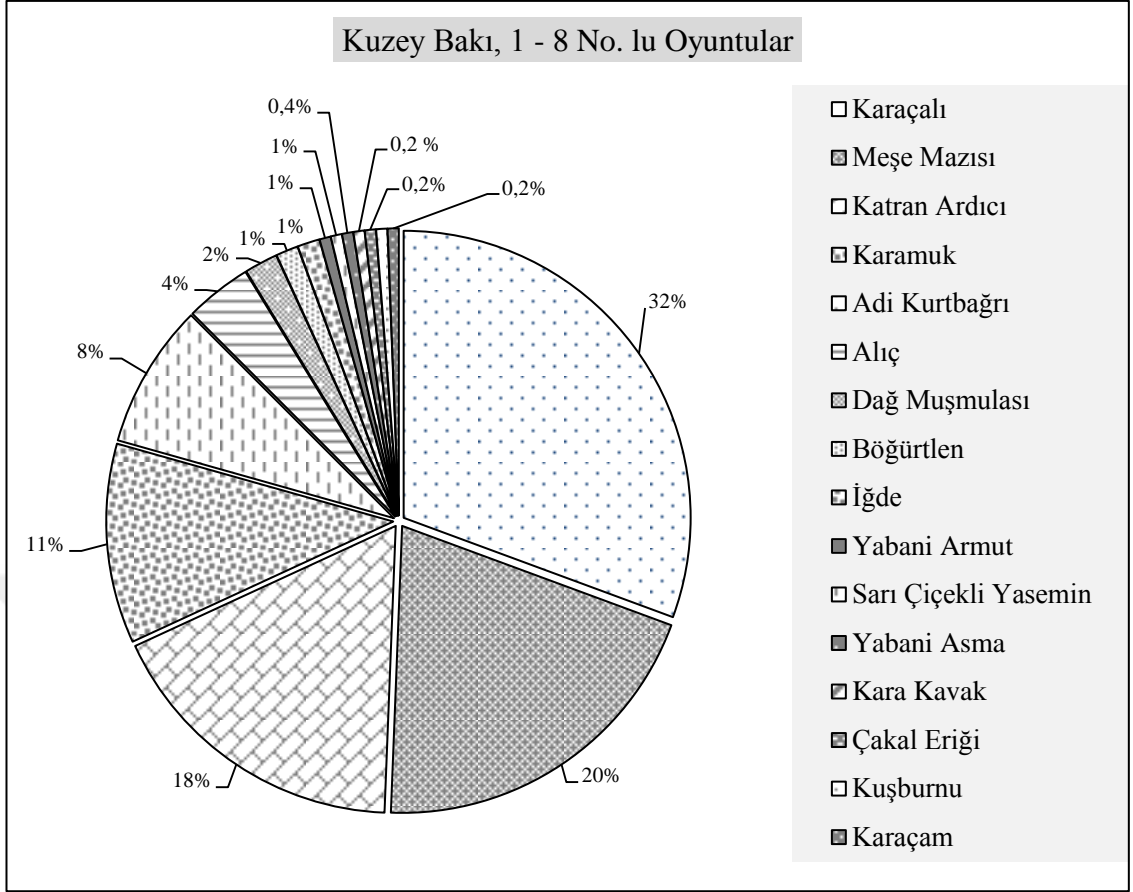
| Bakı | İncelenen Oyuntu Sayısı | Toplanan Örnek Sayısı | | Oyuntu İçi Dağılım (%) | |
|--------|-------------------------|-----------------------|------|------------------------|------|
| | | Ağaç | Çalı | Ağaç | Çalı |
| Kuzey | 8 | 43 | 117 | 28 | 72 |
| Doğu | 3 | 19 | 43 | 31 | 69 |
| Batı | 7 | 83 | 36 | 71 | 29 |
| Toplam | 18 | 145 | 196 | | |



Şekil 4.2 Araştırma alanında incelenen tüm oyuntuların içi ve çevresinde yayılış gösteren ağaç ve çalı türlerinin dağılımı

4.1.1. Kuzey bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri

Kuzey bakıda bulunan oyuntu içi ve çevresinde 10 familyaya ait 16 farklı ağaç ve çalı türüne rastlanmıştır. Kuzey bakılı oyuntularda tür çeşitliliği ve bitki yoğunluğu diğer bakılı oyuntulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında toplanan toplam bitki örneğinin 160 adeti (% 47) Kuzey bakıdan alınmıştır. Bu toplanan 160 bitki örneğinin 49 adeti (% 32) Karaçalı, 32 adeti (% 20) Meşe Mazısı ve 28 adeti (% 18) Katran Ardıcı olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan 51 adeti (% 30) diğer türlerden oluşmaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Kuzey bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı

Bu bakıda Mazı Meşesi, Katran Ardıcı ve Karaçalı en yüksek yayılışı göstermiştir. Kuzey bakıda Badem ve Yalancı Akasya türleri hiç tespit edilememiştir. Sarı Çiçekli Yasemin, Yabani Asma, Dağ muşmulası ve Çakal Eriği türlerinin ise sadece bu bakıda yayılış yaptığı belirlenmiştir.

Sadece kuzey bakıda görülen Meşe Mazısı ve Katran Ardıcı nemli yerlerde yayılış gösterdiği ve belli bir soğuğa kadar dayanıklı oldukları için kuzey bakıda görülmüştür. Meşe Mazısı derine inebilen kök yapısına sahip olduğu ve kök sıkışıklığını sevmediği için Katran Ardıcı da sığ ve taşlılığın az olduğu topraklarda daha iyi gelişim gösterdiği için kuzey bakıda görülmüştür. Doğu bakıda taşlılık fazla ve taban oyulması ana kayaya kadar görüldüğü yerde kök sisteminin derine inememesinden dolayı görülmemiştir (Mamikoğlu 2011). Kuzey bakıda görülen Sarı Çiçekli Yasemin, Dağ Muşmulası, Çakal Eriği ve Yabani Asmada soğuğa dayanıklı türler olduğu için sadece bu bakıda görülmüştür.

Kuzey bakılı oyuntularda en yüksek yayılışı gösteren Karaçalı oyuntunun mansap bölgesinden membaya kadar her bölgede görülmüştür. Mansap ve memba noktasında türler tek birey olarak bulunurken, oyuntunun iç kısımlarına doğru gruplar halinde bulunduğu belirlenmiştir. Meşe Mazısı, Katran Ardıcı ve Karamuk oyuntu içlerinde en yoğun gruplaşmayı oluşturan türlerdir. Diğer çalı türleri de farklı karışım düzeylerinde birlikte grup oluşturmakta ve bu gruplaşma oyuntunun iç kısımlarında daha yoğun görülmektedir. Kuzey bakılı oyuntularda tespit edilen çalı topluluklarının 1 - 2 m arayla gruplaşma yaptıkları tespit edilmiştir. Ağaç ve çalılarından oluşan gruplaşmaların ise biraz daha geniş aralık (3 - 4 m) mesafeler oluşturduğu görülmüştür. Çalıların boyları, genellikle tek birey veya grup oluşturduğu yerlerde 1 - 3 m arasında değişmektedir. Mazı meşesi kuzey bakıda oyuntuların mansap bölgesinde ve oyuntunun iç kısmında en yoğun yayılışı göstermektedir. Buna karşılık diğer ağaç türlerinden Alıç, Yabani Armut, Kara Kavak, İğde ve Karaçam oyuntunun iç kısımlarında çalı türleri ile birlikte gruplar halinde yayılış göstermektedir.

Kuzey bakıda bulunan bazı oyuntularda 1 m yükseklik ve genişlikte kuru duvar eşikler olduğu belirlenmiştir. Bu oyuntu ıslah tesisleri arkasında sediment birikimi üzerinde bitki gelişimi olduğu belirlenmiştir. Doğal olarak gelişmiş bu türler Karakavak, Yabani Asma, Mazı Meşesi, Katran Ardıcı, İğde, Karaçalı ve Dağ Muşmulası en sık görülen türlerdir (Çizelge. 4.4.).

Çizelge 4.4 Kuzey bakı 1 - 8 No.lu oyuntular

| | Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Oyuntu Eğimi (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-------------------|-----------|---|--------------------|---------|--------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | X | Y | | | | | | |
| KUZAY BAKI | 1 | 0 | 543822 | 4491513 | 966 | 0-5 | 0 | 0 | Yok | Taş-Çakıl |
| | | 10 | 543834 | 4491516 | 962 | 0-5 | 1,5 | 1 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Taş-Çakıl |
| | | 19 | 543829 | 4491523 | 950 | 0-5 | 1,5 | 1 | Meşe Mazısı, Karamuk, Katran Ardıcı | Taş-Çakıl |
| | | 31 | 543846 | 4491528 | 944 | 0-5 | 2 | 1,5 | Karamuk, Katran Ardıcı | Taş-Çakıl |
| | | 39 | 543843 | 4491532 | 943 | 0-5 | 2 | 1 | Karamuk, Karaçalı | Taş-Çakıl |
| | | 50 | 543854 | 4491543 | 940 | 0-5 | 2 | 1,5 | Karamuk, Karaçalı | Taş-Çakıl |
| | | 57 | 543861 | 4491547 | 938 | 0-5 | 2 | 1 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Taş-Çakıl |
| | | 66 | 543858 | 4491554 | 929 | 0-5 | 3 | 1,5 | Katran Ardıcı, Meşe Mazısı, Karamuk | Taş-Çakıl |
| | 86 | 543869 | 4491565 | 927 | 0-5 | 3 | 1 | Yok | Taş-Çakıl | |
| | 2 | 0 | 543668 | 4491447 | 941 | 0-5 | 3 | 1 | Yok | Çakıl |
| | | 12 | 543670 | 4491459 | 936 | 0-5 | 1 | 1 | Katran Ardıcı | Çakıl |
| | | 25 | 543672 | 4491468 | 934 | 0-5 | 1 | 1 | Katran Ardıcı | Çakıl |
| | | 40 | 543670 | 4491477 | 930 | 0-5 | 2 | 1 | Katran Ardıcı | Çakıl |
| | | 49 | 543671 | 4491490 | 924 | 5-10 | 3 | 2 | Alıç | Çakıl |
| | | 81 | 543674 | 4491519 | 920 | 5-10 | 2 | 1,5 | Karaçalı, Alıç | Çakıl |
| | | 98 | 543673 | 4491524 | 917 | 5-10 | 2 | 1,5 | Alıç | Taş |
| | | 109 | 543676 | 4491539 | 915 | 5-10 | 2 | 1 | Karamuk | Çakıl |
| 121 | | 543671 | 4491548 | 910 | 0-5 | 2 | 1 | Katran Ardıcı, Karamuk | Çakıl | |
| 135 | 543670 | 4491553 | 908 | 0-5 | 2 | 1 | Karaçalı | Çakıl | | |

Çizelge 4.4 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Oyuntu Eğimi (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------------|---|--------------------|---------|--------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| KUZEY BAKI 3 | 0 | 543571 | 4491432 | 938 | 0-5 | 0 | 0 | Yok | Taş |
| | 40 | 543516 | 4491394 | 923 | 0-5 | 2 | 1,5 | Karaçalı, Meşe Mazısı | Taş |
| | 52 | 543487 | 4491395 | 910 | 5-10 | 3 | 1,5 | Karaçalı | Kaya |
| | 97 | 543485 | 4491391 | 908 | 5-10 | 5 | 2 | Karaçalı, Karamuk | Taş |
| | 117 | 543470 | 4491394 | 901 | 5-10 | 3 | 2 | Karaçalı | Kaya |
| | 130 | 543458 | 4491387 | 900 | 5-10 | 2 | 2 | Adi Kurtbağrı, Karaçalı, Karamuk | Kaya |
| | 142 | 543449 | 4491388 | 895 | 0-5 | 8 | 1,5 | Karaçalı, Karamuk | Kaya |
| | 161 | 543434 | 4491386 | 893 | 5-10 | 7 | 1,5 | Karaçalı | Taş |
| | 179 | 543419 | 4491390 | 884 | 5-10 | 2 | 1,5 | Karaçalı | Taş |
| | 186 | 543385 | 4491394 | 880 | 10-15 | 2 | 2 | Karaçalı, Karamuk | Taş |
| | 224 | 543381 | 4491395 | 874 | 5-10 | 2 | 1,5 | Karaçalı | Taş |
| | 300 | 543343 | 4491406 | 872 | 0-5 | 0 | 0 | Yok | Taş |

Çizelge 4.4 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Oyuntu Eğimi (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------|--|-----------------|---------|-----------|------------------|----------------------|----------------------|---|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 4 | 0 | 544360 | 4491289 | 968 | 0-5 | 1 | 1 | Karaçalı | Taş |
| | 14 | 544358 | 4491304 | 963 | 0-5 | 4 | 1,5 | Meşe Mazısı, Karamuk | Taş |
| | 41 | 544350 | 4491308 | 949 | 0-5 | 3 | 1 | Meşe Mazısı, Adi Kurtbağrı | Taş |
| | 60 | 544336 | 4491333 | 944 | 5-10 | 4 | 2 | Meşe Mazısı, Karamuk | Taş |
| | 76 | 544332 | 4491336 | 930 | 5-10 | 3 | 1,5 | Meşe Mazısı, Dağ Muşmulası | Taş |
| | 96 | 544327 | 4491349 | 928 | 5-10 | 2 | 1,5 | Meşe Mazısı, Karaçalı, Dağ Muşmulası | Kaya |
| | 123 | 544311 | 4491360 | 917 | 5-10 | 2,5 | 1,5 | Meşe Mazısı, Çakal Eriği, Adi Kurtbağrı | Taş |
| | 133 | 544302 | 4491372 | 907 | 5-10 | 2,5 | 2 | Alıç, Karamuk | Taş |
| | 158 | 544311 | 4491393 | 905 | 0-5 | 1,5 | 1 | Meşe Mazısı, Karamuk | Taş |
| | 195 | 544334 | 4491433 | 899 | 5-10 | 2 | 1,5 | Karamuk, Alıç, Karaçalı, Yabani Asma, Böğürtlen, Katran Ardıcı, Dağ Muşmulası, Sarı Çiçekli | Taş |
| | 485 | 544405 | 4491547 | 875 | 5-10 | 2,5 | 2 | Yasemin, Adi Kurtbağrı | Taş |
| | 904 | 544347 | 4491759 | 837 | 0 | 0 | 0 | Kara Kavak, İğde, Karamuk, Alıç | Taş |
| | 5 | 0 | 544082 | 4491011 | 992 | 0 | 0 | 0 | Yok |
| 43 | | 544033 | 4491006 | 983 | 10-15 | 5-6 | 1,5 | Karaçalı | Çakıl |
| 69 | | 544005 | 4491019 | 980 | 15-20 | 7 | 2 | Karaçalı | Çakıl |
| 117 | | 543369 | 4491025 | 969 | 15-20 | 6 | 2,5 | Karaçalı | Kum-Taş |
| 135 | | 543962 | 4491023 | 965 | 15-20 | 7 | 2 | Karaçalı | Kum-Taş |
| 160 | | 543945 | 4491026 | 960 | 10-15 | 8 | 1,5 | Karaçalı | Çakıl |
| 188 | | 543914 | 4491049 | 955 | 5-10 | 12 | 1 | Karaçalı | Çakıl |
| 346 | | 543767 | 4491033 | 929 | 10-15 | 7 | 2 | Karaçalı | Kum-Taş |
| 420 | | 543711 | 4491058 | 915 | 10-15 | 7 | 2 | Karaçalı | Kum-Taş |
| 485 | | 543652 | 4491077 | 913 | 10-15 | 6 | 2,5 | Karamuk | Çakıl |
| 500 | | 543648 | 4491082 | 910 | 5-10 | 9 | 2,5 | Karaçalı | Çakıl |
| 639 | | 543521 | 4491060 | 898 | 0-5 | 8 | 1 | Karaçalı | Kum-Taş-çakıl |
| 689 | | 543483 | 4491041 | 889 | 0-5 | 5 | 1,5 | Karaçalı, İğde | Kum-Taş-Kaya |
| 769 | 543408 | 4491034 | 881 | 0-5 | 4 | 1 | Karaçalı | Kum-Taş | |

KUZUY BAKI

Çizelge 4.4 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Oyuntu Eğimi (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------|--|-----------------|---------|-----------|------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 6 | 0 | 543762 | 4491489 | 945 | 5-10 | 9 | 1 | Meşe Mazısı | Taş |
| | 25 | 543756 | 4491455 | 942 | 0-5 | 6 | 1 | Katran Ardıcı | Taş |
| | 42 | 543732 | 4491497 | 938 | 0-5 | 6 | 1 | Meşe Mazısı, Karaçalı | Taş |
| | 54 | 543785 | 4491501 | 930 | 0-5 | 5 | 1 | Meşe Mazısı, Karaçalı | Taş |
| | 81 | 543710 | 4491516 | 929 | 5-10 | 3 | 1,5 | Karaçalı | Taş |
| | 95 | 543707 | 4491520 | 925 | 5-10 | 4 | 1 | Karaçalı | Kaya |
| | 140 | 543696 | 4491534 | 920 | 5-10 | 5 | 1 | Karaçalı | Kaya |
| | 156 | 543692 | 4491540 | 918 | 0-5 | 3 | 1 | Karaçalı, Alıç, Meşe Mazısı | Taş |
| | 179 | 543683 | 4491544 | 913 | 0-5 | 4 | 1,5 | Karaçalı | Taş |
| | 199 | 545665 | 4491560 | 909 | 0 | 0 | 0 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Taş |
| 7 | 0 | 544034 | 4491449 | 954 | 0-5 | 5 | 1 | Karaçalı | Çakıl |
| | 12 | 544032 | 4491450 | 951 | 0-5 | 3 | 1 | Karaçalı | Çakıl |
| | 37 | 544028 | 4491459 | 948 | 0-5 | 5 | 1 | Karaçalı, Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 61 | 544028 | 4491467 | 945 | 0-5 | 6 | 2 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 81 | 544025 | 4491477 | 940 | 5-10 | 6 | 2 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 94 | 544026 | 4491484 | 939 | 5-10 | 6 | 2 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı, | Çakıl |
| | 100 | 544023 | 4491484 | 937 | 5-10 | 7 | 1,5 | Karaçalı | Çakıl |
| | 113 | 544017 | 4491491 | 935 | 5-10 | 8 | 2 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 125 | 544019 | 4491496 | 934 | 5-10 | 7 | 2 | Karaçalı, Meşe Mazısı | Çakıl |
| | 138 | 544014 | 4491496 | 931 | 5-10 | 7 | 2 | Karaçalı, Meşe Mazısı | Çakıl |
| | 148 | 544010 | 4491510 | 928 | 5-10 | 8 | 2 | Katran Ardıcı, Meşe Mazısı | Taş |
| | 156 | 544009 | 4491502 | 926 | 5-10 | 8 | 2 | Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 174 | 544003 | 4491510 | 924 | 5-10 | 6 | 1,5 | Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 193 | 543999 | 4491514 | 922 | 5-10 | 5 | 2 | Adi Kurtbağrı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| 214 | 543995 | 4491525 | 919 | 5-10 | 4 | 2 | Adi Kurtbağrı, Katran Ardıcı | Çakıl | |
| 241 | 543989 | 4491536 | 915 | 5-10 | 5 | 1,5 | Meşe Mazısı, Adi Kurtbağrı | Çakıl | |
| 273 | 543988 | 4491559 | 911 | 5-10 | 3 | 1 | Meşe Mazısı | Çakıl | |

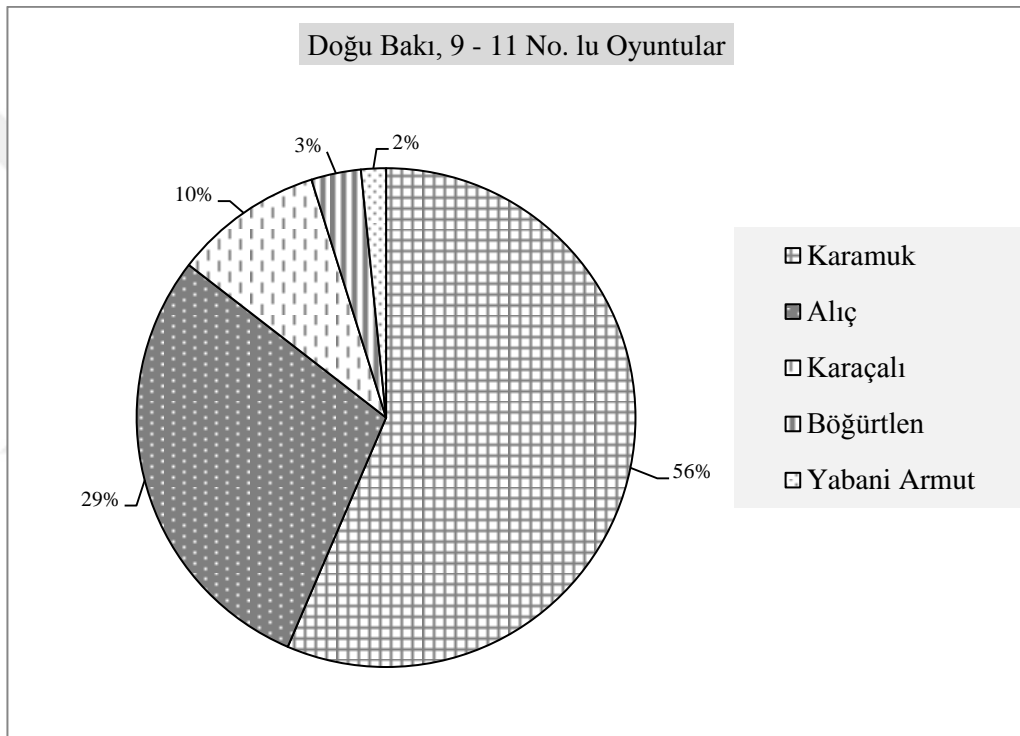
KUZZEY BAKI

Çizelge 4.4 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Oyuntu Eğimi (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------------|--|-----------------|---------|-----------|------------------|----------------------|-------------------------------|--|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| KUZEY BAKI 8 | 0 | 544106 | 4491557 | 980 | 0 | 0 | 0 | Meşe Mazısı, Yabani Armut | Çakıl |
| | 20 | 544128 | 4491569 | 936 | 0-5 | 2 | 1 | Katran Ardıcı, Karaçalı, Adi Kurtbağrı | Çakıl |
| | 34 | 544133 | 4491570 | 931 | 0-5 | 2 | 1 | Karaçalı, Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 54 | 544141 | 4491569 | 928 | 0-5 | 3 | 1,5 | Karaçam | Taş |
| | 77 | 544148 | 4491566 | 919 | 5-10 | 3 | 1,5 | Meşe Mazısı | Taş |
| | 103 | 544162 | 4491562 | 918 | 5-10 | 4 | 2 | Adi Kurtbağrı, Karaçalı | Kaya |
| | 118 | 544165 | 4491562 | 915 | 5-10 | 5 | 2 | Karaçalı, Meşe Mazısı, Katran Ardıcı | Kaya |
| | 141 | 544183 | 4491557 | 909 | 5-10 | 6 | 2 | Adi Kurtbağrı, Katran Ardıcı | Çakıl |
| | 164 | 544191 | 4491552 | 898 | 5-10 | 7 | 1,5 | Adi Kurtbağrı, Katran Ardıcı, Karaçalı | Çakıl |
| | 214 | 544211 | 4491560 | 888 | 5-10 | 6 | 2 | Adi Kurtbağrı | Çakıl |
| | 229 | 544220 | 4491567 | 884 | 5-10 | 5 | 1,5 | Adi Kurtbağrı, Katran Ardıcı | Taş |
| 250 | 544226 | 4491565 | 879 | 0-5 | 5 | 1,5 | Böğürtlen, Kuşburnu, Karaçalı | Taş | |

4.1.2. Doğu bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri

Doğu bakılı oyuntu içi ve çevrelerinde 3 familyaya ait 5 ağaç ve çalı türüne rastlanmıştır. Bunlar; Karamuk, Alıç, Karaçalı, Böğürtlen ve Yabani Armuttur. Araştırma kapsamında toplanan toplam bitki örneğinin 62 adeti (% 18) Doğu bakılı oyuntularda tespit edilmiştir. Bu türlerin ise 35 adeti (% 56) Karamuk, 18 adeti (% 29) Alıç ve 6 adetinin (% 10) Karaçalı olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan 3 adet ise (% 5) diğer türlerden oluşmaktadır (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Doğu bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı

Doğu bakıda Karamuk ve Alıç en yüksek yayılışı gösteren türlerdir. Bu bakıda bu türlerin yanında Karaçalı, Böğürtlen ve Yabani Armut düşük yayılış gösteren türlerdir. Arazinin eğiminin yüksek olması ve bu bakılı oyuntu içi taşlı ve sığ topraklı olduğu için bitki tür çeşitliliği ve yoğunluğu düşüktür. Bu bakılı oyuntuların mansap bölgelerinde iri taş ve kayalara rastlanılmıştır. Bu oyuntuların mansap kısımlarında taban oyulması ana kayaya kadar ulaşmıştır. Doğu bakılı oyuntularda mansap bölgesinde sadece Karamuk ve Karaçalı tek birey veya grup halinde çok yoğun görülmüş olup membaya doğru çıkıldıkça gruplaşma azalmakta ve gruplar arası mesafe de 3 m ye kadar çıkmaktadır.

Memba bölgesinde tek birey olarak alıya rastlanmıştır. Oyuntunun iç kısımlarında 1 - 2 m boyunda Karamuk ve Karaçalı, Alıç ile beraber gruplar oluşturmuştur. Mansap bölgesinde görülen çalıların boyları 2 - 3 m arasında değişmektedir. Olumsuz yetişme ortamı şartları bu bakıda bitki gelişimini oldukça geriletmiştir. Bu nedenle tür sayısı ve tür çeşitliliği bakımından en düşük bitki yayılışı bu bakılı oyuntularda görülmüştür (izelge 4.5).



Çizelge 4.5 Doğu bakı 9 - 11 No.lu oyuntular

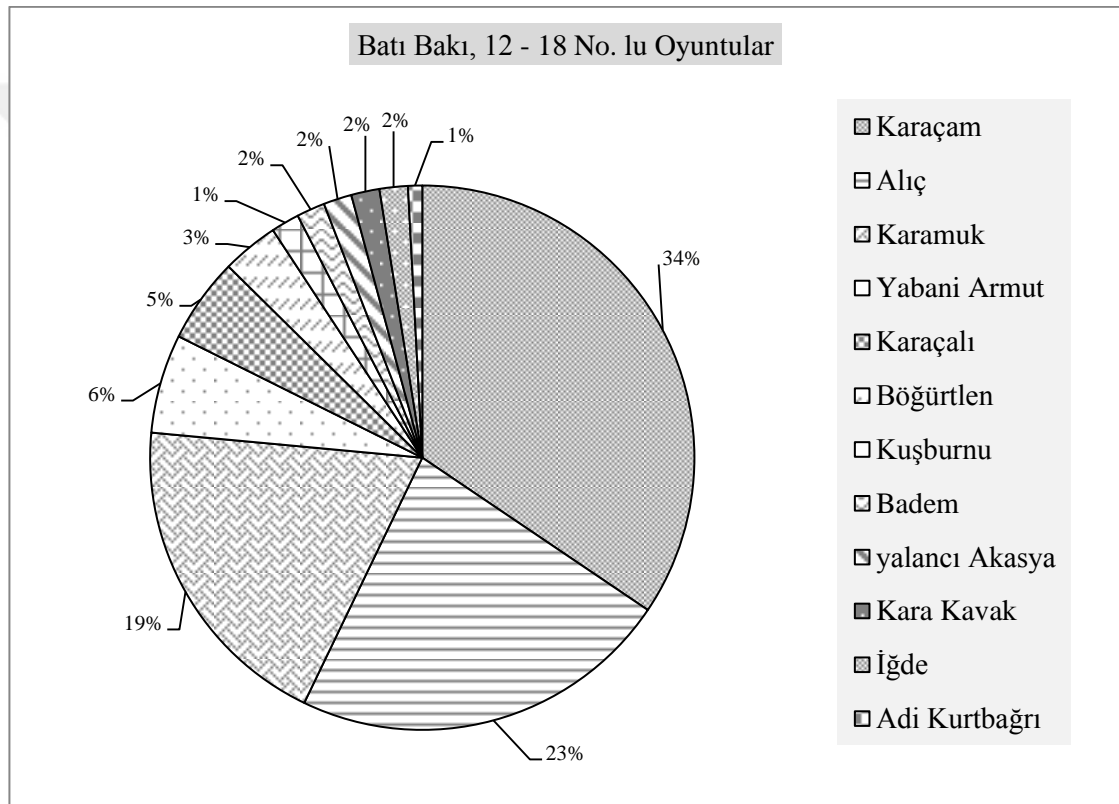
| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Eğim (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------|---|--------------------|---------|--------------|-------------|----------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 9 | 0 | 549499 | 4489163 | 782 | 0-5 | 3 | 1 | Karamuk | Taş |
| | 7 | 549502 | 4489171 | 779 | 0-5 | 3 | 1 | Karamuk, Alıç | Taş |
| | 21 | 549498 | 4489189 | 775 | 5-10 | 4 | 1,5 | Karamuk | Taş |
| | 71 | 549503 | 4489201 | 773 | 5-10 | 4 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 83 | 549505 | 4489209 | 769 | 0-5 | 4 | 2 | Karamuk | Kaya |
| | 92 | 549496 | 4489220 | 755 | 5-10 | 3 | 1,5 | Alıç | Taş |
| | 106 | 549488 | 4489246 | 747 | 5-10 | 2 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 123 | 549493 | 4489260 | 745 | 5-10 | 1,5 | 1 | Alıç, Karamuk | Kaya |
| | 137 | 549489 | 4489267 | 742 | 0-5 | 1 | 1 | Karamuk | Taş |
| 10 | 0 | 549328 | 4489118 | 830 | 10-15 | 3 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 45 | 549324 | 4489126 | 825 | 10-15 | 4 | 2 | Karamuk, Alıç | Taş |
| | 101 | 549329 | 4489127 | 815 | 10-15 | 3 | 2 | Karamuk, Alıç | Taş |
| | 108 | 549333 | 4489139 | 812 | 10-15 | 3 | 2 | Alıç | Taş |
| | 143 | 549338 | 4489138 | 810 | 15-20 | 4 | 1,5 | Alıç | Taş |
| | 164 | 549340 | 4489146 | 805 | 5-10 | 3 | 1,5 | Karamuk | Taş |
| | 208 | 549346 | 4489160 | 795 | 5-10 | 4 | 2 | Alıç, Karamuk | Taş |
| | 248 | 549385 | 4489186 | 786 | 10-15 | 3 | 1,5 | Alıç, Karamuk | Taş |
| | 278 | 549362 | 4489197 | 775 | 5-10 | 4 | 2 | Alıç | Taş |
| | 292 | 549374 | 4489215 | 772 | 0-5 | 3 | 2 | Alıç | Taş |
| | 343 | 549377 | 4489221 | 759 | 0-5 | 3 | 2 | Alıç, Karamuk | Kaya |
| | 360 | 549381 | 4489250 | 639 | 0-5 | 2 | 1,5 | Alıç | Kaya |

Çizelge 4.5 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Eğim (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|---------------------|---|--------------------|---------|--------------|-------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| DOĞU BAKI 11 | 0 | 549384 | 4489021 | 850 | 0 | 0 | 0 | Yok | Taş |
| | 25 | 549374 | 4489053 | 846 | 5-10 | 6 | 2 | Alıç | Kaya |
| | 48 | 549368 | 4489069 | 834 | 15-20 | 8 | 2 | Karamuk, Karaçalı | Kaya |
| | 65 | 549373 | 4489080 | 831 | 15-20 | 9 | 2,5 | Alıç, Karamuk, Karaçalı | Taş |
| | 91 | 549371 | 4489092 | 823 | 15-20 | 10 | 2,5 | Karamuk | Taş |
| | 98 | 549374 | 4489101 | 821 | 15-20 | 9 | 2 | Alıç, Karaçalı, Böğürtlen | Taş |
| | 121 | 549376 | 4489114 | 805 | 15-20 | 8 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 133 | 549374 | 4489123 | 795 | 15-20 | 10 | 2 | Karaçalı, Karamuk, Alıç | Taş |
| | 156 | 549380 | 4489138 | 792 | 10-15 | 10 | 2,5 | Karamuk, Karaçalı | Taş |
| | 174 | 549383 | 4489153 | 790 | 10-15 | 9 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 188 | 549381 | 4489151 | 788 | 10-15 | 9 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 204 | 549380 | 4489153 | 785 | 10-15 | 10 | 2,5 | Karamuk | Taş |
| | 213 | 549379 | 4489181 | 783 | 10-15 | 9 | 2 | Karamuk | Taş |
| | 223 | 549387 | 4489165 | 778 | 15-20 | 8 | 2 | Karamuk, Karaçalı | Taş |
| | 234 | 549394 | 4489180 | 771 | 15-20 | 9 | 2,5 | Böğürtlen, Yabani Armut | Taş |
| | 254 | 549392 | 4489178 | 767 | 15-20 | 9 | 2,5 | Karamuk | Taş |
| | 277 | 549401 | 4489190 | 765 | 15-20 | 10 | 2,5 | Karamuk | Taş |
| | 296 | 549403 | 4489196 | 763 | 15-20 | 10 | 2 | Karamuk | Kaya |
| | 331 | 549409 | 4489207 | 760 | 10-15 | 9 | 2 | Karamuk | Kaya |
| | 349 | 549409 | 4489212 | 759 | 10-15 | 8 | 2 | Karamuk, Alıç | Kaya |
| 381 | 549408 | 4489228 | 757 | 10-15 | 8 | 1,5 | Karamuk | Kaya | |
| 395 | 549411 | 4489235 | 756 | 5-10 | 7 | 1,5 | Karamuk | Kaya | |
| 426 | 549406 | 4489242 | 739 | 5-10 | 4 | 1,5 | Karamuk | Kaya | |
| 470 | 549402 | 4489260 | 735 | 0-5 | 2 | 1 | Karamuk | Kaya | |

4.1.3 Batı bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türleri

Batı bakıda 8 familyaya ait 12 ağaç ve çalı türüne rastlanmıştır. Bunlar; İğde, Karamuk, Böğürtlen, Alıç, Badem, Kara Kavak, Karaçam, Kuşburnu, Karaçalı, Yabani Armut, Adi Kurtbağrı ve Yalancı Akasyadır. Araştırma kapsamında toplanan toplam bitki örneğinin 119 adeti (% 35) Batı bakıda tespit edilmiştir. Bu türlerin ise 41 adeti (% 34) Karaçam, 27 adeti (% 23) Alıç ve 23 adeti (% 19) Karamuk olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan 28 adeti (% 24) diğer türlerden oluşmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Batı bakılı oyuntulardan toplanan ağaç ve çalı örneklerin türlere dağılımı

Bu bakıda Karaçam, Alıç ve Karamuk en yüksek yayılışı göstermiştir. Batı bakıda Dağ muşmulası, Çakal Eriği, Yabani Asma ve Sarı Çiçekli Yasemin türleri tespit edilememiştir. Yalancı Akasya sadece bu bakıda görülmüş olup Adi Kurtbağrı ile beraber en düşük yayılış yaptığı belirlenmiştir.

Sadece batı bakıda görülen Yalancı Akasya ve Badem ağacı sıcak yerlerde yayılış gösterdiği için batı bakıda görülmüştür (Mamıkoğlu 2011). Alana hakim olan Karaçam

ise Anadolu' da bozkıra en çok sokulan türdür. Gerek yaz sıcaklık ve kuraklığına, gerekse kışın soğuklarına karşı dayanıklı olup, toprak istekleri bakımından da yetingendir (Özkan vd. 2011). Bu alanda ise plantasyon çalışmaları sonucu olduğu tespit edilmiştir.

Batı bakılı oyuntularda tespit edilen bitki örneklerinde en yüksek görülen Karaçam oyuntunun iç kısımlarında daha yoğun görülmüştür. Karaçam mansap bölgesinde tek birey olarak ya da Karamuk ve Alıçla birlikte gruplar halinde görülmüştür. Memba bölgesinde ise tek birey olarak Karaçama rastlanmış olup bazı oyuntuların memba kısmında sadece Alıç ve Karamuk görülmüştür. Karaçam en yoğun gruplaşmayı oyuntu içlerinde Karamuk ve Alıçla göstermiştir. Çalışma alanı içerisinde görülen çalı ve ağaç türlerine oyuntu içlerinde tek birey olarak daha çok rastlanılmıştır. Bireyler arası görülme mesafesi kısa olup her 1 - 2 m de bir ağaç veya çalı türüne grup ya da tek birey olarak rastlanılmıştır. Çalı türlerinin Karaçam ve Alıçla oluşturduğu gruplaşma 2 m arayla oyuntu içlerinde rastlanmıştır. Ağaçların boyları memba kısmında 2 m iken oyuntunun iç kısımlarında 5 - 6 m boyundadır. Mansap bölgesinden membaya doğru çıkarken sol sahilde Yalancı Akasyaya tek birey şekline rastlanmış olup boyu 5 m dir. Memba bölgesinde görülen ağaçların boyu ise 2 - 3 m dir. Diğer ağaç türlerinden Badem, Yabani Armut, Kara Kavak ve İğde oyuntunun iç kısımlarında çalı türleriyle yayılış göstermiştir. Batı bakılı oyuntularda ağaç ve çalı türlerinin yanında, oyuntu içlerinde otsu türlere de rastlanıldığı için taban ve kıyı oyulması görülmemiştir (Çizelge. 4.6).

Çizelge 4.6 Batı baki 12 - 18 No.lu oyuntular

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Eğim (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyo n Durumu |
|-----------|---|--------------------|---------|--------------|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 12 | 0 | 546001 | 4490859 | 892 | 0-5 | 1 | 1 | Karamuk | Kum-Çakıl |
| | 23 | 546005 | 4490869 | 889 | 10-15 | 2 | 2 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 50 | 546011 | 4490875 | 884 | 10-15 | 3 | 1,5 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 67 | 546018 | 4490890 | 881 | 5-10 | 3 | 1,5 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 92 | 546017 | 4490890 | 868 | 10-15 | 2 | 1 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 111 | 546027 | 4490926 | 852 | 5-10 | 3 | 1,5 | İğde | Kum-Çakıl |
| | 141 | 546034 | 4490941 | 848 | 10-15 | 3 | 2 | Karamuk | Kaya |
| | 196 | 546042 | 4490949 | 841 | 0-5 | 2,5 | 1,5 | Karamuk, Böğürtlen | Kum-Çakıl |
| | 214 | 546045 | 4490964 | 830 | 0-5 | 2 | 1,5 | Alıç, Böğürtlen | Kaya |
| | 245 | 546052 | 4490976 | 823 | 0-5 | 1 | 1 | Karamuk | Kum-Çakıl |
| | 262 | 546060 | 4491003 | 808 | 5-10 | 3 | 2,5 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 283 | 546047 | 4491052 | 805 | 0-5 | 1 | 1 | Alıç | Kum-Çakıl |
| 13 | 0 | 546285 | 4490708 | 860 | 0 | 0 | 0 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 44 | 546289 | 4490743 | 856 | 5-10 | 3 | 1,5 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 65 | 546296 | 4490751 | 849 | 5-10 | 2 | 1,5 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 79 | 546302 | 4490762 | 846 | 5-10 | 2 | 2 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 92 | 546301 | 4490776 | 845 | 0-5 | 2 | 1 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 117 | 546301 | 4490788 | 839 | 0-5 | 2 | 1 | Alıç, Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 139 | 546303 | 4490803 | 831 | 5-10 | 2 | 1,5 | Alıç | Kum-Çakıl |
| | 177 | 546312 | 4490825 | 815 | 5-10 | 3 | 2 | Karamuk | Kum-Çakıl |
| | 253 | 546314 | 4490876 | 808 | 0 | 0 | 0 | Alıç | Kum-Çakıl |
| 14 | 0 | 545934 | 4490929 | 902 | 15-20 | 1,5 | 1 | Karaçam, Alıç | Kum-Çakıl |
| | 38 | 545944 | 4490950 | 875 | 10-15 | 3 | 1 | Karaçam, Alıç | Kum-Çakıl |
| | 110 | 545992 | 4490992 | 841 | 5-10 | 8 | 2 | Karaçam, Kuşburnu | Kum-Çakıl |
| | 161 | 545993 | 4491002 | 831 | 5-10 | 4 | 2,5 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 178 | 546004 | 4491021 | 818 | 5-10 | 6 | 2 | Karaçam, Kuşburnu | Kum-Çakıl |
| | 411 | 546025 | 4491041 | 809 | 0-5 | 4 | 2 | Karaçalı, Alıç, Karamuk | Kum-Çakıl |
| | 463 | 546037 | 4491061 | 800 | 0-5 | 3 | 1 | Karaçalı, Yabani Armut, Badem | Kum-Çakıl |

BATIBAKI

Çizelge 4.6 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Eğim (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------|--|--------------------|---------|--------------|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 15 | 0 | 546199 | 4490730 | 891 | 0-5 | 1 | 1 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 33 | 546206 | 4490739 | 886 | 0-5 | 1 | 1 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 72 | 546222 | 4490749 | 876 | 5-10 | 5 | 2 | Karaçam, Karaçalı | Kum-Çakıl |
| | 95 | 546232 | 4490756 | 868 | 5-10 | 4,5 | 2,5 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 118 | 546232 | 4490761 | 865 | 10-15 | 5 | 2 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 140 | 546245 | 4490911 | 862 | 10-15 | 5 | 2 | Adi Kurtbağrı, Karamuk | Kum-Çakıl |
| | 158 | 546240 | 4490779 | 840 | 10-15 | 6 | 2,5 | Karaçam, Karaçalı | Kum-Çakıl |
| | 198 | 546219 | 4490564 | 837 | 10-15 | 5 | 2 | Karaçam, Karaçalı, Alıç | Kum-Çakıl |
| | 257 | 546257 | 4490807 | 828 | 10-15 | 3 | 1 | Karaçam, Karaçalı, Kara Kavak | Kum-Çakıl |
| | 292 | 546259 | 4490850 | 821 | 10-15 | 4 | 1,5 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 323 | 546259 | 4490850 | 812 | 5-10 | 5 | 2 | Karaçam, Alıç, Yabani Armut | Kum-Çakıl |
| | 344 | 546261 | 4490812 | 802 | 5-10 | 5 | 1,5 | Karaçam | Kum-Çakıl |
| | 372 | 546291 | 4490875 | 798 | 0 | 0 | 0 | Yok | Kum-Çakıl |
| 16 | 0 | 546178 | 4490880 | 844 | 5-10 | 3 | 1,5 | Karaçam | Kum |
| | 18 | 546186 | 4490893 | 839 | 5-10 | 4 | 2 | Alıç, Karaçam, Karamuk | Kum |
| | 58 | 546182 | 4490894 | 827 | 5-10 | 7 | 2,5 | Karaçam | Kum |
| | 86 | 546192 | 4490883 | 821 | 5-10 | 6 | 2 | Karamuk, Karaçam | Kum |
| | 100 | 546195 | 4490919 | 814 | 0-5 | 5 | 2 | Karamuk | Kum |
| | 135 | 546198 | 4490923 | 815 | 0-5 | 4 | 1,5 | Badem, Karamuk, Karaçam | Kum |
| 17 | 0 | 545983 | 4490886 | 896 | 10-15 | 8 | 2 | Karaçam | Kum |
| | 32 | 545985 | 4490905 | 873 | 10-15 | 7 | 2,5 | Alıç | Kum |
| | 62 | 545990 | 4490912 | 869 | 10-15 | 7 | 2,5 | Alıç | Kum |
| | 75 | 545999 | 4490916 | 866 | 10-15 | 8 | 2,5 | Karaçam, Böğürtlen | Kum |
| | 87 | 545995 | 4490916 | 857 | 10-15 | 4 | 2 | Karaçam | Kum |
| | 101 | 546006 | 4490924 | 854 | 5-10 | 4 | 2 | Karaçam | Kum |
| | 117 | 546014 | 4490933 | 850 | 5-10 | 3 | 2,5 | Alıç | Kum |
| | 127 | 546015 | 4490935 | 843 | 5-10 | 3 | 2 | Karamuk | Kum |
| | 145 | 546016 | 4490947 | 839 | 5-10 | 4 | 2 | Alıç | Kum |
| | 162 | 546026 | 4490954 | 828 | 0-5 | 3 | 1,5 | Karamuk, Alıç | Kum |
| 214 | 546047 | 4490968 | 812 | 0-5 | 2 | 1,5 | Böğürtlen, Karamuk, Alıç | Kaya | |

BATIBAKI

Çizelge 4.6 (devamı)

| Oyuntu No | Birey veya Grup Bitki Bulunma Mesafesi (Membadan- Mansaba) (m) | Koordinat (UTM) | | Rakım (m) | Eğim (%) | Oyuntu Genişliği (m) | Oyuntu Derinliği (m) | Bitki Örtüsü | Sedimentasyon Durumu |
|-----------|--|-----------------|---------|-----------|----------|----------------------|----------------------|--|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 18 | 0 | 546116 | 4490849 | 885 | 10-15 | 8 | 2 | Karaçam | Kum |
| | 12 | 546114 | 4490856 | 878 | 10-15 | 8 | 2,5 | Alıç, Karaçam, Yabani Armut | Kum |
| | 24 | 546117 | 4490861 | 873 | 10-15 | 8 | 2,5 | Karaçam, Yabani Armut, Karamuk | Kaya |
| | 44 | 546121 | 4490871 | 864 | 10-15 | 7 | 2 | Karamuk, Karaçam, Yalancı Akasya | Kum |
| | 59 | 546124 | 4490876 | 863 | 10-15 | 6 | 1,5 | Karaçam, Karamuk, Kara Kavak | Kum |
| | 71 | 546130 | 4490883 | 854 | 10-15 | 8 | 2,5 | Karaçam, Alıç | Kum |
| | 80 | 546132 | 4490885 | 853 | 10-15 | 7 | 2 | Yabani Armut, Karaçam, Karamuk | Kum |
| | 100 | 546135 | 4490884 | 845 | 10-15 | 8 | 2,5 | Karaçam, Yabani Armut | Kum |
| | 120 | 546142 | 4490898 | 842 | 10-15 | 7 | 2 | Karaçam | Kum |
| | 150 | 546154 | 4490911 | 837 | 10-15 | 5 | 2 | Karaçam, Karamuk, Yalancı Akasya, Yabani Armut | Kum |
| | 182 | 546160 | 4490924 | 833 | 10-15 | 8 | 2,5 | Karamuk, Karaçam, İğde | Kum |
| | 208 | 546167 | 4490928 | 811 | 5-10 | 6 | 2 | Karaçam, Karamuk | Kum |
| | 231 | 546176 | 4490941 | 809 | 5-10 | 4 | 1,5 | Karaçam, Karamuk | Kum |
| | 243 | 546183 | 4490944 | 806 | 0-5 | 2 | 1 | Karamuk | Kum |

BATI BAKI

4.2 Araştırma Alanı Oyuntu Genel Özellikleri

4.2.1 Oyuntularda yükselti değişimi

Oyuntularda maksimum yükseklik 787 m ile 989 m arasında değişmektedir. En yüksek rakıma Kuzey bakıda çıkılmıştır. En düşük yükseklik ise 735 m olup Doğu bakıda rastlanmıştır. Oyuntularda yükselti farkının en yüksek (99 m) görüldüğü yer ise Batı bakıda olmuştur. Bütün bakılar incelendiğinde bitkilerin Kuzey ve Batı bakılarda oyuntu içlerinde daha uzun boyludur. Doğu bakıda mansap bölgesinde yetişen ağaç ve çalı türlerinin daha yüksek boy yaptıkları belirlenmiştir.

4.2.2 Oyuntularda uzunluk değişimi

Tüm oyuntular birlikte değerlendirildiğinde uzunluklar 120 - 290 m arasında değişmektedir. En uzun (698 m) oyuntu Kuzey bakıdadır. En kısa (122 m) oyuntu Batı bakıdadır. Genel olarak Kuzey bakılı oyuntular daha uzun iken, Batı bakılı oyuntular daha kısa özellik göstermiştir.

4.2.3 Oyuntularda eğim durumu

Oyuntular % 13 ile % 62 eğimler arasında değişim göstermektedir. En yüksek eğimli oyuntular Batı bakıda, en düşük eğimli oyuntular ise Kuzey bakıda belirlenmiştir. Oyuntuların memba bölgelerinde genellikle eğim % 6 - 8 iken mansap bölgesinde eğim % 13 - 16 arasında değişmektedir. Çalışılan oyuntularda ortalama eğim en yüksek (% 35) Batı bakıda, en düşük (% 30) Kuzey bakıda görülmüştür. Bütün oyuntularda memba kısmındaki eğimin yüksek olduğu yerlerde ağaç ve çalı türleri tek birey halinde görülürken, eğimin düştüğü mansap bölgesinde gruplaşmaların arttığı ve bitki boylarının uzun olduğu tespit edilmiştir. Mansap kısmında eğimin yüksek olduğu yerlerde türler birey ya da grup halinde bulunmakla beraber Doğu bakılı oyuntuların mansap kısmındaki eğimin yüksek olduğu yerlerde tür çeşitliliği yüksek ve bitkiler arası mesafe daha kısadır. Kuzey ve Batı bakılı oyuntuların mansap bölgesinde görülen tür çeşitliliği ve gruplaşma daha az olup, bitkiler arası mesafe uzun ve bitki boyları kısadır.

4.2.4 Oyuntularda genişlik durumu

Oyuntularda ortalama genişlik 4 m dir. Oyuntuların memba bölgelerinde en yüksek (9 m) genişlik Kuzey bakıda, en düşük (1 m) genişlik ise Batı bakıda görülmüştür. Mansap bölgesinde en yüksek (5 m) genişlik Kuzey bakıda, en düşük (1 m) Doğu bakıda olduğu görülmüştür. Bütün oyuntulara bakıldığında genişliğin oyuntunun orta bölgelerinde daha yüksek olduğu ve bu bölgelerde bitki grupları arası mesafenin düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.2.5 Oyuntularda derinlik durumu

Oyuntularda ortalama derinlik 1.5 m dir. En yüksek (2 m) oyuntu derinliği Batı bakıda belirlenmiştir. Oyuntuların memba bölgesinde en yüksek (6 - 8 m) derinlik Doğu ve Batı bakılarda; mansap bölgesinde en yüksek derinlik üç bakıda da 1 m olarak belirlenmiştir. Kuzey bakılı oyuntularda derinlik daha yüksektir. Kuzey bakılı oyuntuların memba bölgelerinde türler tek birey olarak yayılış gösterdiği belirlenmiş olup, Batı ve Doğu bakılı oyuntularda derinliğin yüksek olduğu kısımlarda genellikle tek tür bireylere ve grup bitki toplulukları olduğu görülmüştür. Oyuntuların mansap bölgeleri incelendiğinde, Kuzey ve Batı bakılı oyuntularda derinliğin yüksek olduğu yerlerde bitkiler arası gruplaşmalara rastlanırken, Doğu bakılı oyuntularda mansap bölgesinde tek tür bireyler olduğu tespit edilmiştir. Oyuntular AGM (1999)'ye göre oyuntu erozyonu, derinliklerine göre sınıflandırıldığında kuzey bakılı oyuntular sel yarıntısı, doğu ve batı bakılı oyuntular ise sel dereciği sınıfına girmekte olup; Görcelioğlu (2003)' e göre yapılan sınıflandırmada; kuzey bakılı oyuntular sığ oyuntular, doğu ve batı bakılı oyuntular ise derin oyuntular sınıfına girmektedir.

4.2.6 Oyuntularda sediment ve taş birikim durumu

Üç bakıda da oyuntu içerisinde taşlılık orta derecede mevcuttur. Batı bakılı oyuntuların içerisinde kum - çakıl orta derecede bulunmakta, yamaç göçmesi ve taban oyulması yoktur. Kuzey bakılı oyuntularda kum - taş - çakıl, kaya yüksek miktarda bulunmaktadır. Bazı oyuntularda mansap bölgesinden memba bölgesine doğru çıkarken

taşlılık artmakta ve sol sahilde kayalık alanlara rastlanmaktadır. Doğu bakılı oyuntularda taşlılık ve kayalık durumu yüksektir. Mansap bölgesinde sağ ve sol sahilde kayalık alanlar bulunmaktadır. Bu bölgede taban oyulması ve kıyı oyulması mevcuttur. Taban oyulması ana kayaya kadar ilerlemiş bulunmaktadır.



Çizelge 4.7 Araştırma alanında incelenen on sekiz adet oyuntuya ait karakteristikler

| Oyuntu Karakteristiği | Birim | Kuzey | | | | | | | | Doğu | | | | | | Batı | | | |
|---------------------------------|-------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Maksimum Yükseklik | m | 954 | 942 | 934 | 928 | 989 | 949 | 935 | 907 | 787 | 832 | 831 | 895 | 869 | 897 | 884 | 847 | 887 | 879 |
| Minimum Yükseklik | m | 900 | 901 | 860 | 835 | 898 | 909 | 890 | 851 | 737 | 735 | 737 | 796 | 799 | 798 | 800 | 805 | 799 | 802 |
| Yükseklik Farkı | m | 54 | 41 | 74 | 93 | 91 | 40 | 45 | 56 | 50 | 97 | 94 | 99 | 70 | 99 | 84 | 42 | 88 | 77 |
| Oyuntu Uzunluk | m | 189 | 156 | 281 | 150 | 698 | 145 | 160 | 184 | 171 | 268 | 273 | 253 | 238 | 289 | 262 | 122 | 229 | 195 |
| Memba Eğim | % | 6 | 6 | 8 | 28 | 17 | 9 | 6 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 8 | 5 | 4 |
| Mansap Eğim | % | 4 | 4 | 14 | 6 | 19 | 4 | 14 | 20 | 13 | 16 | 13 | 15 | 20 | 15 | 13 | 4 | 24 | 24 |
| Ortalama Eğim | % | 28 | 26 | 26 | 62 | 13 | 27 | 28 | 30 | 29 | 36 | 34 | 39 | 29 | 34 | 32 | 34 | 38 | 39 |
| Oyuntu İçi Eğim Değişim Aralığı | % | 0.5 - 51.7 | 0.5 - 80.1 | 29.6 - 53.1 | 19.2 - 45.9 | 8.1 - 13.7 | 0.5 - 27.3 | 0.5 - 32.6 | 0.6 - 61.8 | 0.5 - 42.6 | 15.5 - 40.1 | 22.9 - 38.5 | 2.5 - 48.7 | 5.6 - 33.7 | 37.2 - 53.2 | 33.6 - 34.2 | 0.5 - 77.7 | 1.0 - 53.1 | 0.5 - 69.4 |
| Ortalama Genişlik | m | 2 | 2 | 3 | 2.5 | 7 | 5 | 6 | 4 | 2.8 | 3 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| Memba Genişliği | m | 1.5 | 3 | 2 | 1 | 6 | 9 | 5 | 2 | 3 | 3 | 6 | 1 | 3 | 1.5 | 1 | 3 | 8 | 8 |
| Mansap Genişliği | m | 3 | 2 | 2 | 2.5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 |
| Ortalama Derinlik | m | 1 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.8 | 1 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.8 | 2 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 2 | 2 | 2 |
| Memba Derinliği | m | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 1.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1.5 | 1 | 1 | 1.5 | 2 | 2 |
| Mansap Derinliği | m | 1 | 1 | 1.5 | 2 | 1 | 1.5 | 1 | 1.5 | 1 | 1.5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1 |

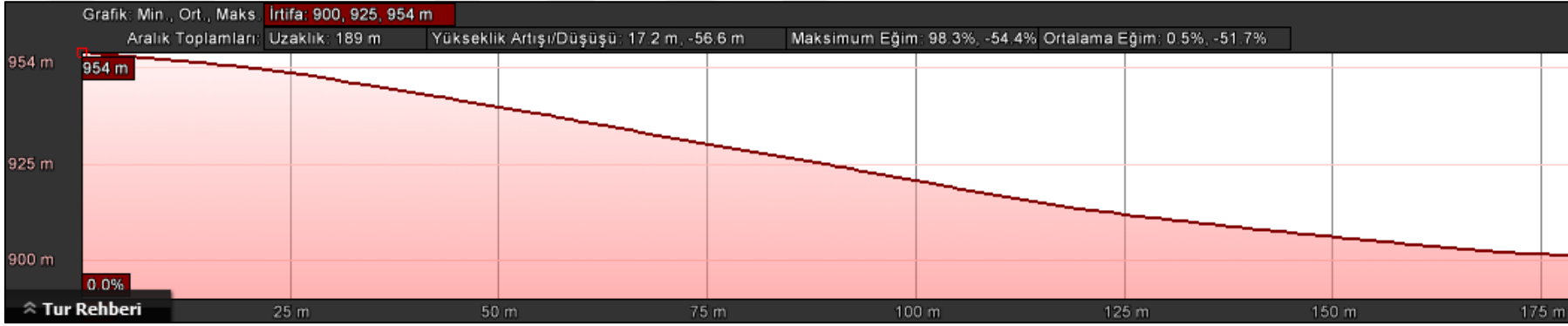
4.3 Kuzey Bakılı Oyuntu Karakteristikleri

Kuzey bakıda araştırmaya konu edilen oyuntulara ait karakteristikler Şekil 4.6 - 4.13 ve Çizelge 4.7' de verilmiştir. Bu özelliklerine göre oyuntular en uzun, en kısa, en derin en geniş özellikleri karşılaştırmalı değerlendirilmiştir. Ayrıca oyuntuların memba ve mansap bölümlerinin bazı özellikleri de incelemiştir.

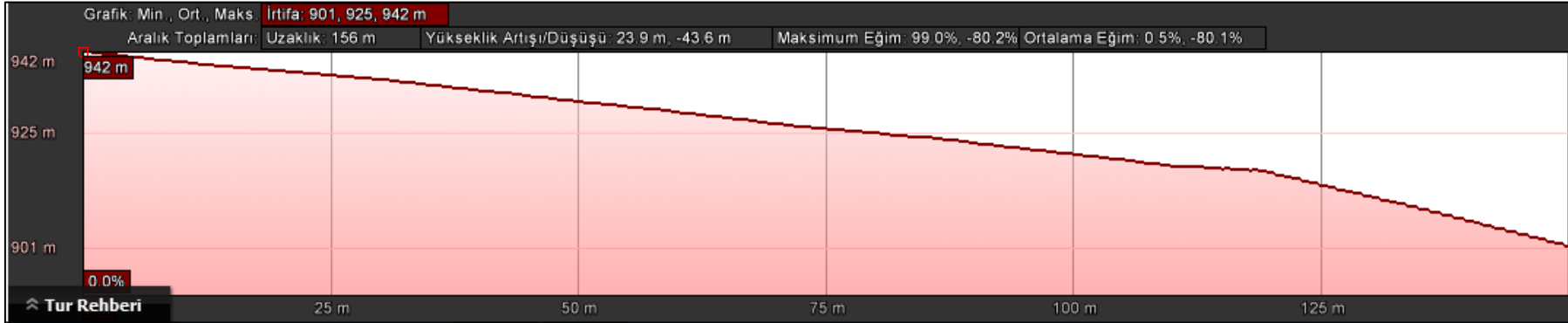
Kuzey bakıda toplam 8 adet oyuntu incelenmiştir. Oyuntular içerisinde maksimum yükseklik (989 m) 5 No' lu, minimum yükseklik ise (835 m) 4 No' lu oyuntuda görülmüştür (Şekil 4.10 - 4.9). En yüksek kot farkı (93 m) 4 No' lu oyuntuda belirlenmiştir (Şekil 4.9). En uzun (698 m) 5 No' lu, en kısa (145 m) ise 6 No' lu oyuntulardır (Şekil 4.10 - 4.11). Kuzey bakıda oyuntuların ortalama eğimi % 30' dur. Kuzey bakıda oyuntuların mansap kısmındaki eğim, memba kısmına göre daha yüksektir. Memba kısmında en yüksek (% 28) eğim 4 No' lu (Şekil 4.9), en düşük (% 4) 8 No' lu oyuntuda (Şekil 4.13) ölçülmüştür. Mansap kısmında ise en yüksek (% 20) eğime 8 No' lu (Şekil 4.13), en düşük (% 4) 1 - 2 ve 6 No' lu oyuntularda belirlenmiştir (Şekil 4.6 - 4.7 - 4.11). Kuzey bakıdaki oyuntularda ortalama genişlik 3 m dir. En yüksek (7 m) genişlik 5 No' lu (Şekil 4.10), en düşük (2 m) 1 ve 2 No' lu oyuntularda görülmüştür (Şekil 4.6 - 4.7). 5 No' lu oyuntunun ortalama genişliği yüksek olmasına rağmen (Şekil 4.10), mansap (9 m) ve memba kısmında (4 m) en yüksek genişlik ise 6 No' lu oyuntuda görülmüştür (Şekil 4.11). Kuzey bakılı oyuntularda derinlik fazla olmamakla beraber ortalama derinlik 1 m olup memba da 1 m, mansap da ise 1.5 m derinlik tespit edilmiştir. AGM (1999)' nin oyuntu derinliklerine göre sınıflandırma yapıldığında kuzey bakılı oyuntular sel yarıntısı sınıfına girmektedir. Ayrıca sel yarıntısı erozyonu ile yüksek arazilerden taşınan materyaller, aşağı kısımlardaki verimli toprakların üzerini örterek onların değerlerini azaltmakta ve üretim kapasitelerini düşürmektedir (Artun 2014). Kuzey bakılı oyuntular Görecelioğlu (2003)' e göre sınıflandırıldığında ise sığ oyuntular sınıfına girmektedir.

Kuzey bakılı oyuntular içerisinde en uzun (6 m) ağaç olarak mansap kısmındaki Kara Kavak ve İğde ye rastlanmıştır. Araştırma alanında çalılar genellikle 1 - 3 m boylar oluşturmuş olup en uzun (3 m) boylanmayı karaçalı yapmıştır. Alanda en yüksek

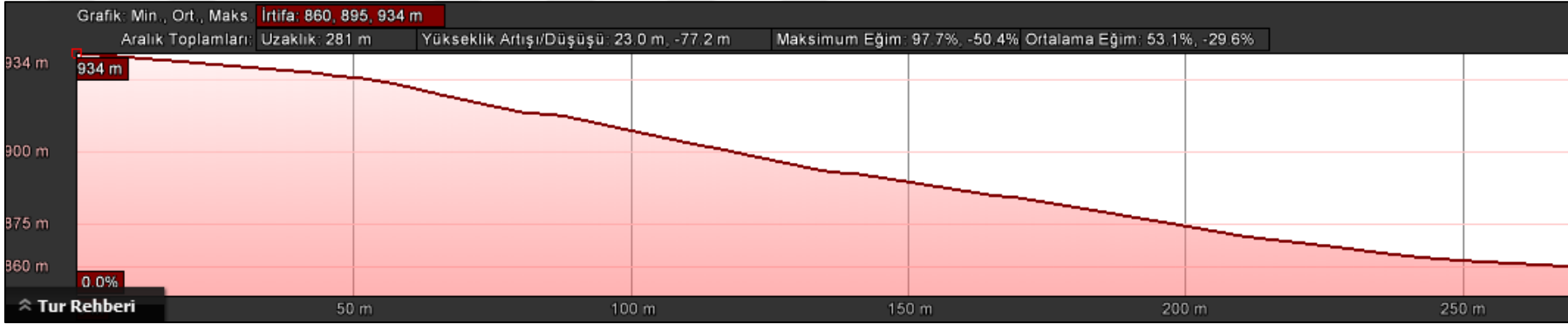
yayılışı gösteren Karaçalı oyuntuların her bölgesinde tespit edilmiş olup ağaç ve çalılarla oyuntu içlerinde gruplar oluşturmuştur. Meşe Mazısı alanda en yüksek çalılarla gruplaşma oluşturmuştur. 1 - 2 - 3 - 4 No' lu oyuntularda Meşe Mazısı memba kısmında çalılarla gruplaşma oluştururken diğer oyuntularda ise iç kısımlarda gruplaşma yaptığı tespit edilmiştir (Şekil 4.6 - 4.7 - 4.8 - 4.9). Bütün oyuntularda genel olarak bakıldığında ağaç ve çalıların oyuntunun iç kısımlarında daha yüksek gruplaşma yaptığı görülmüştür. Memba ve mansap kısmında çalılar ve ağaçlar genellikle tek birey halinde görülmüştür. Memba ve mansap kısmında bireyler arası mesafe 1 - 2 m iken oyuntu içlerinde oluşan gruplaşmalarda 3 - 4 m' dir. Meşe Mazısı, Katran Ardıcı ve Karamuk oyuntu içlerinde en yoğun gruplaşmayı oluşturan türlerdir. Gruplaşmada oluşan türlerin boyları 2 - 4 m arasında değişmektedir. Kuzey bakılı oyuntularda oyuntunun iç kısımlarında görülen birey ya da gruplaşmada, mansap ve membaya göre daha uzun boylu türler olduğu tespit edilmiştir.



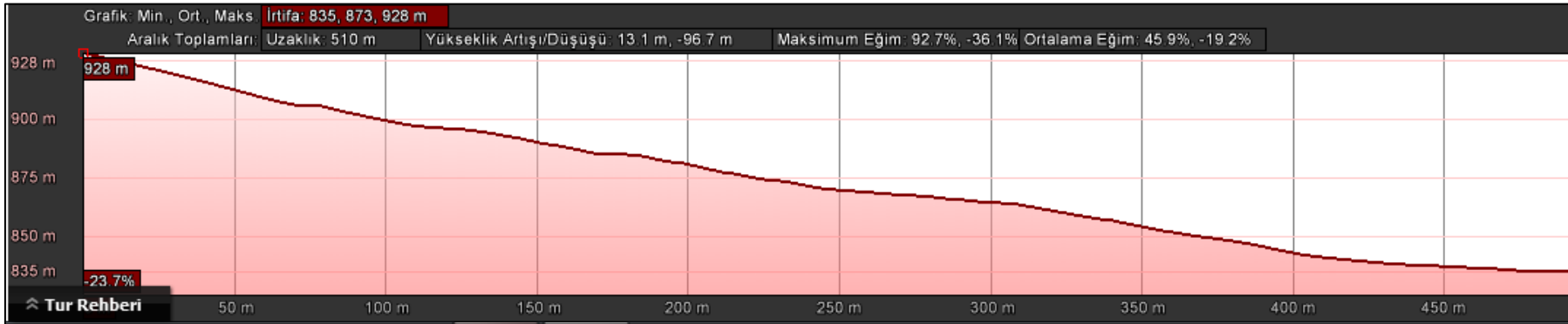
Şekil 4.6 Kuzey bakıda 1 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



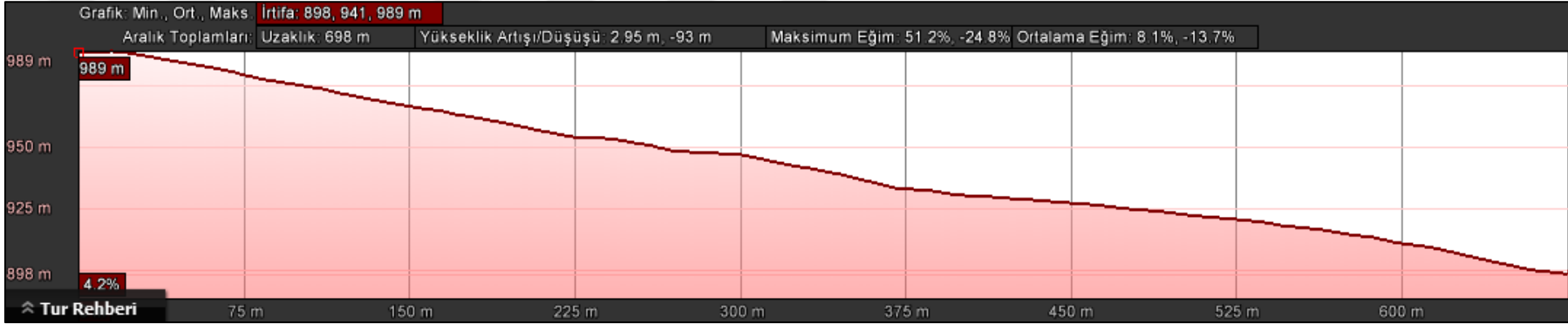
Şekil 4.7 Kuzey bakıda 2 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



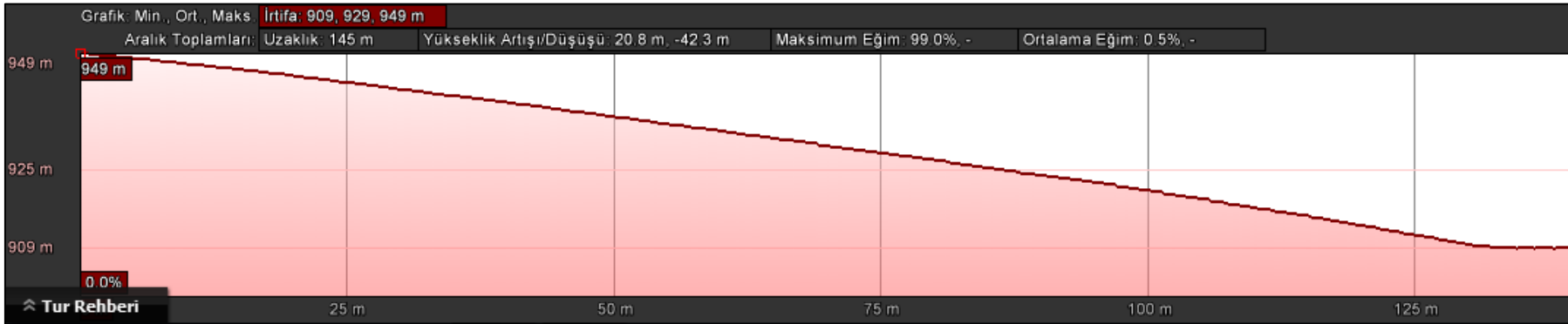
Şekil 4.8 Kuzey bakıda 3 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



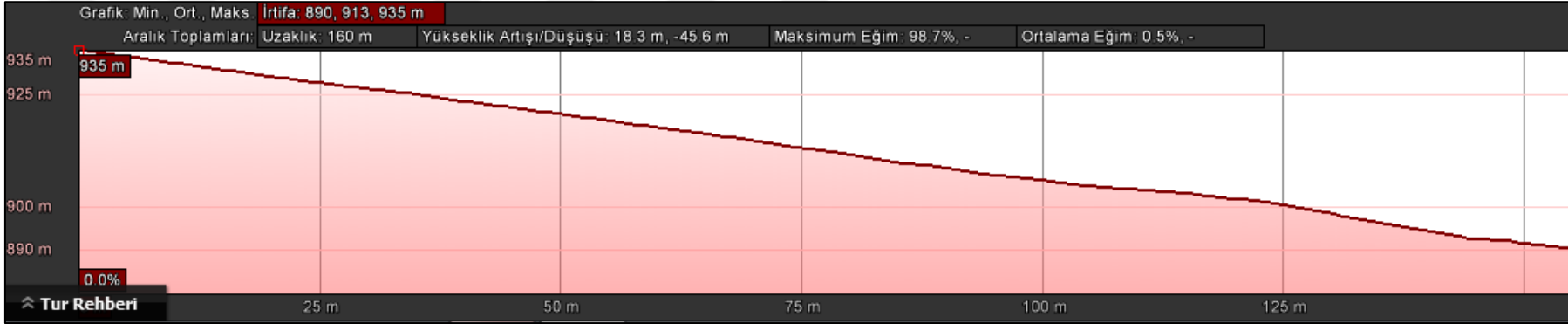
Şekil 4.9 Kuzey bakıda 4 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



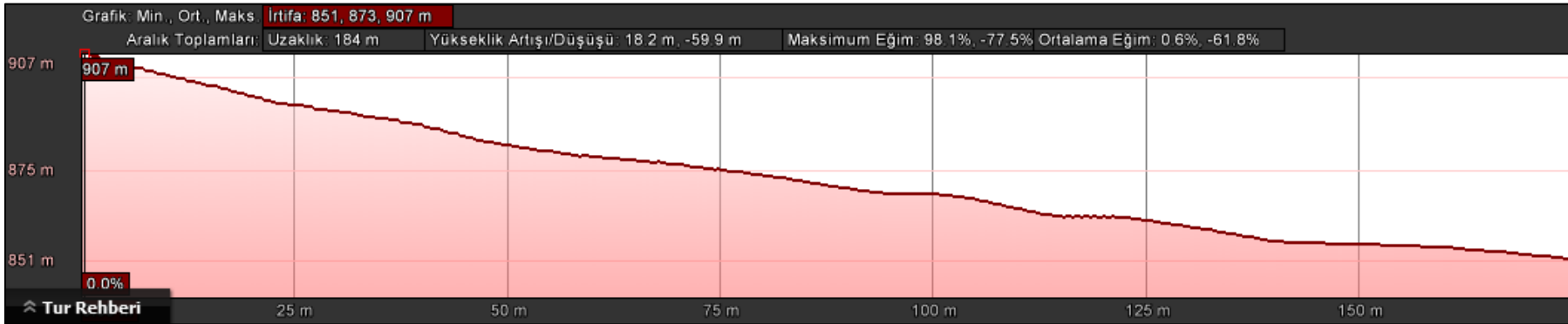
Şekil 4.10 Kuzey bakıda 5 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.11 Kuzey bakıda 6 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.12 Kuzey bakıda 7 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.13 Kuzey bakıda 8 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu

4.4 Doğu Bakılı Oyuntu Karakteristikleri

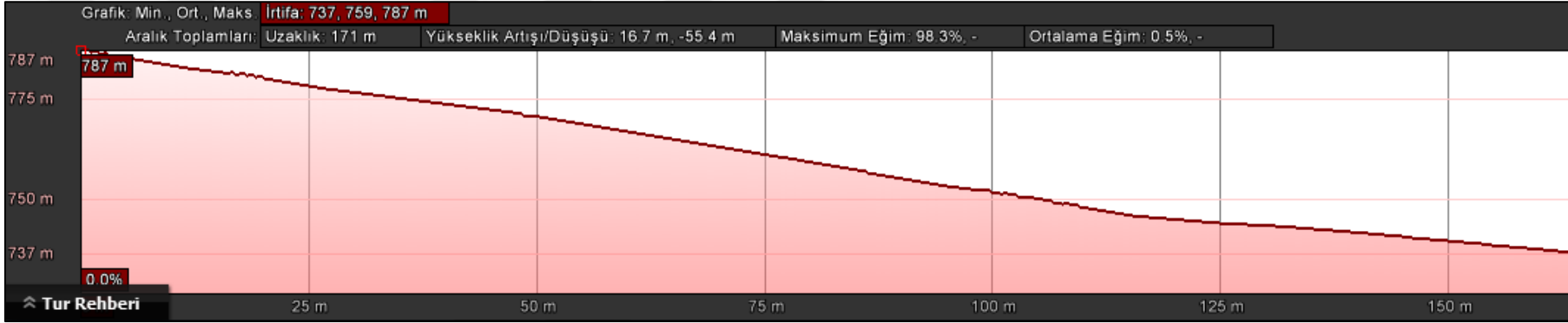
Doğu bakıda araştırmaya konu edilen oyuntulara ait karakteristikler Şekil 4.14 - 4.16 ve Çizelge 4.7' de verilmiştir. Bu özelliklerine göre oyuntular en uzun, en kısa, en derin en geniş özellikleri karşılaştırmalı değerlendirilmiştir. Ayrıca oyuntuların memba ve mansap bölümlerinin bazı özellikleri de incelemiştir.

Doğu bakıda toplam 3 adet oyuntu incelenmiştir. Oyuntular içerisinde maksimum ve minimum yükseklik (832 - 735 m) 10 No' lu oyuntuda görülmüştür (Şekil 4.15). En yüksek kot farkı (97 m) 10 No' lu oyuntu olarak görülmüştür (Şekil 4.15). En uzun (273 m) 11 No' lu, en kısa (171 m) ise 9 No' lu oyuntulardır (Şekil 4.16 - 4.14). Doğu bakılı oyuntuda ortalama eğim % 33' tür. Doğu bakıda oyuntular incelendiğinde mansap kısmındaki eğim membaya göre yüksektir. Membaya kısmında en yüksek (% 6) eğim 10 No' lu (Şekil 4.15), en düşük (% 4) ise 9 No' lu oyuntuda ölçülmüştür. Mansap kısmında ise en yüksek (% 16) eğim 10 No' lu (Şekil 4.15), en düşük (% 13) 9 ve 11 No' lu oyuntularda belirlenmiştir (Şekil 4.14 - 4.16). Doğu bakılı oyuntularda ortalama genişlik 4 m' dir. Doğu bakılı oyuntularda memba kısmındaki genişlik mansaba göre yüksektir. Membaya kısmında en yüksek (6 m) genişlik 11 No' lu oyuntuda iken mansap kısmında en yüksek (2 m) genişlik 10 ve 11 No' lu oyuntularda görülmüştür (Şekil 4.15 - 4.16). Doğu bakılı oyuntularda ortalama derinlik 1.5 m olup membada 1.5 m, mansapta ise 1 m derinlik tespit edilmiştir. AGM (1999)' nin oyuntu derinliklerine göre sınıflandırma yapıldığında doğu bakılı oyuntular sel dereciği olarak belirlenmiş olup; Görecelioglu (2003)' e göre sınıflandırıldığında ise derin oyuntular sınıfına girmektedir.

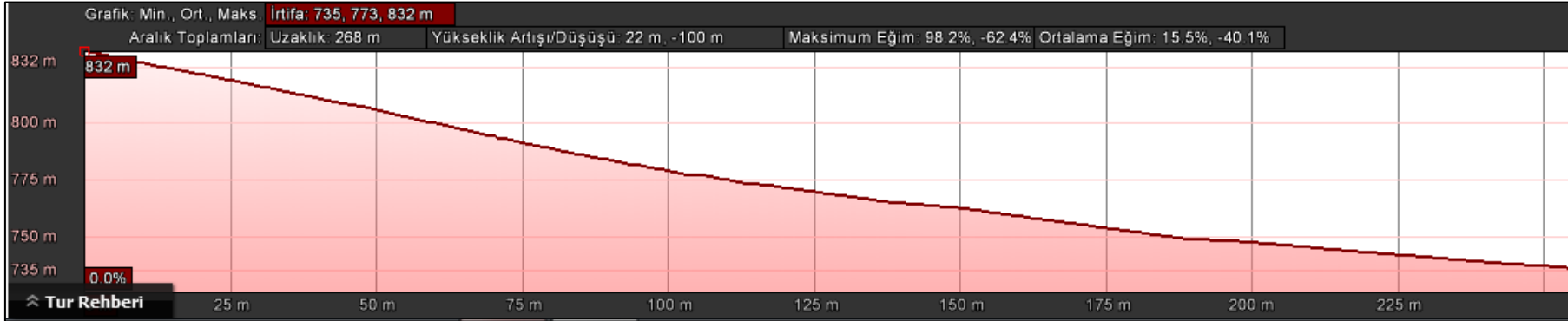
Doğu bakılı oyuntular içerisinde en uzun (3 m) ağaç ve çalı olarak Alıç ve Karamuk'a rastlanmıştır. Araştırma alanında çalılar genellikle 1.5 - 3 m boylar oluşturmuş olup en uzun boylanmayı Karamuk yapmıştır. Alanda en yüksek yayılışı gösteren Karamuk oyuntunun her bölgesinde tespit edilmiş olup mansap kısmında 2 - 3 m boy oluştururken, memba kısmında 1 - 1.5 m boy yaptığı tespit edilmiştir. Karamuk en fazla gruplaşmayı Alıç ile oluşturmuş olup 9 ve 10 No' lu oyuntularda mansap bölgesinde gruplaşma oluştururken, 11 No' lu oyuntuda ise mansap bölgesinde birey olarak bulunmuştur. Mansap bölgesinde bulunan türler arası mesafe 1 - 2 m iken membaya

doğru çıkıldıkça gruplaşma azalmakta ve mesafe 2 - 3 m' ye kadar çıkmaktadır. Gruplaşma en yüksek oyuntu iç kısımlarında görülmüştür. Doğu bakılı oyuntularda görülen türlere ait incelemede mansap kısmındaki türlerin; oyuntunun iç kısmına ve membaya göre daha uzun boylu olduğu tespit edilmiştir. Doğu bakılı oyuntularda olumsuz yetişme ortamı şartları nedeniyle tür sayısı ve çeşitliliği bakımından bitki yayılışı ve gelişimi en düşük bu bakıda görülmüştür. Doğu bakıda taşlılık diğer bakılara göre daha yüksek görülmüştür. Bu bakılı oyuntuların mansap bölgelerinde iri taş ve kayalara rastlanılmıştır. Bu oyuntuların mansap kısımlarında taban oyulması ana kayaya kadar ulaşmıştır.

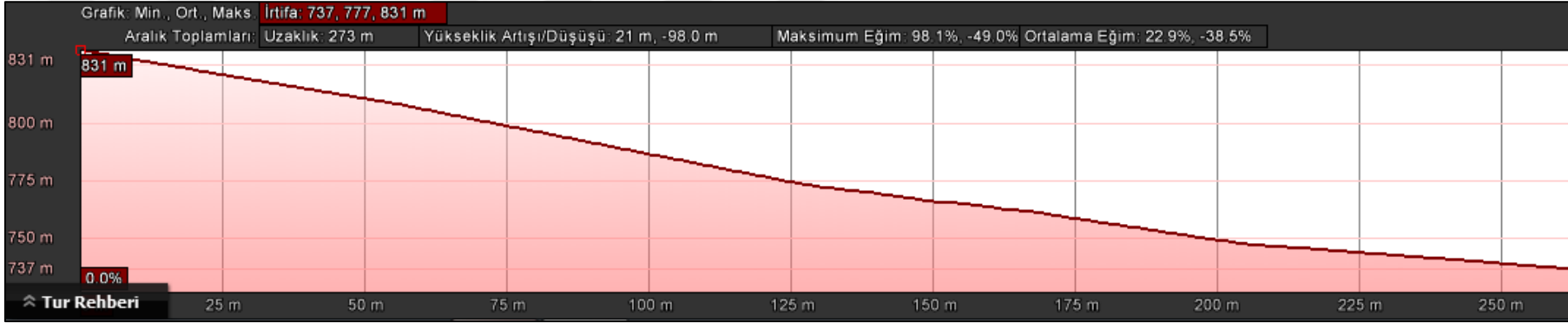




Şekil 4.14 Doğu bakıda 9 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.15 Doğu bakıda 10 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.16 Doğu bakıda 11 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu

4.5 Batı Bakılı Oyuntu Karakteristikleri

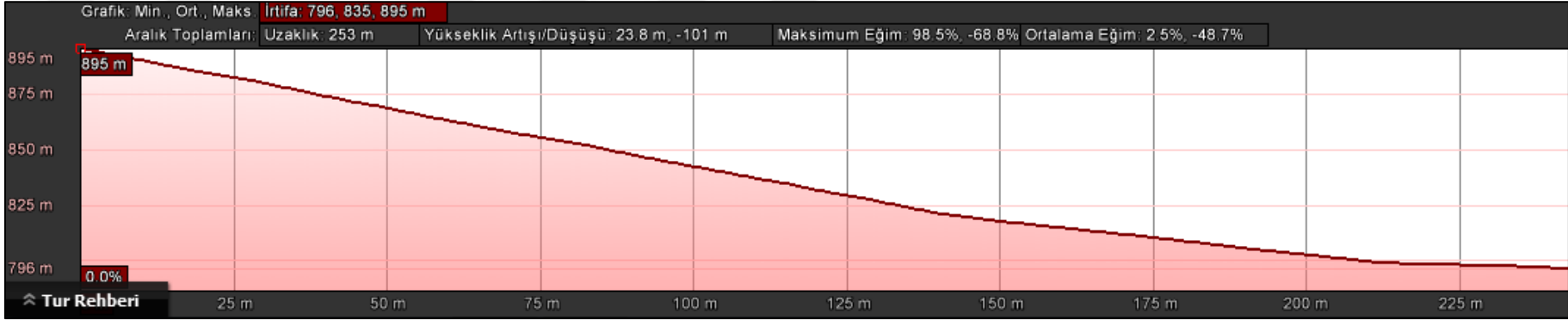
Batı bakıda araştırmaya konu edilen oyuntulara ait karakteristikler Şekil 4.17 - 4.23 ve Çizelge 4.7' de verilmiştir. Bu özelliklerine göre oyuntular en uzun, en kısa, en derin en geniş özellikleri karşılaştırmalı değerlendirilmiştir. Ayrıca oyuntuların memba ve mansap bölümlerinin bazı özellikleri de incelemiştir.

Batı bakıda toplam 7 adet oyuntu incelenmiştir. Oyuntular içerisinde maksimum yükseklik (897 m) 14 No' lu (Şekil 4.19), minimum yükseklik (796 m) ise 12 No' lu oyuntuda görülmüştür (Şekil 4.17). En yüksek kot farkı 99 m ile bu iki oyuntuda görülmüştür. En uzun (289 m) 14 No' lu (Şekil 4.19), en kısa (122 m) ise 16 No' lu oyuntulardır (Şekil 4.21). Batı bakılı oyuntularda ortalama eğim % 35' tir. Batı bakılı oyuntular incelendiğinde mansap kısmındaki eğim membaya göre yüksektir. Memba kısmında en yüksek (% 8) eğim 16 No' lu (Şekil 4.21), en düşük (% 3) eğim ise 13 ve 14 No' lu oyuntularda ölçülmüştür (Şekil 4.18 - 4.19). Mansap kısmında ise en yüksek (% 24) eğim 17 ve 18 No' lu oyuntularda (Şekil 4.22 - 4.23), en düşük (% 4) 16 No' lu oyuntuda tespit edilmiştir (Şekil 4.21). Batı bakılı oyuntularda ortalama genişlik 4 m'dir. Batı bakılı oyuntularda memba kısmındaki genişlik mansaba göre yüksektir. Memba kısmında en yüksek (8 m) genişlik 17 ve 18 No' lu oyuntuda iken mansap kısmında ise en yüksek (5 m) genişlik 15 No' lu oyuntuda görülmüştür (Şekil 4.22 - 4.23 - 4.20). Batı bakılı oyuntularda ortalama derinlik 1.5 m olup membada 1.5 m, mansapta ise 1 m derinlik tespit edilmiştir. AGM (1999)' nin oyuntu derinliklerine göre sınıflandırma yapıldığında batı bakılı oyuntular sel dereciği olarak belirlenmiş olup; Görcelioğlu (2003)' e göre derin oyuntular sınıfına girmektedir.

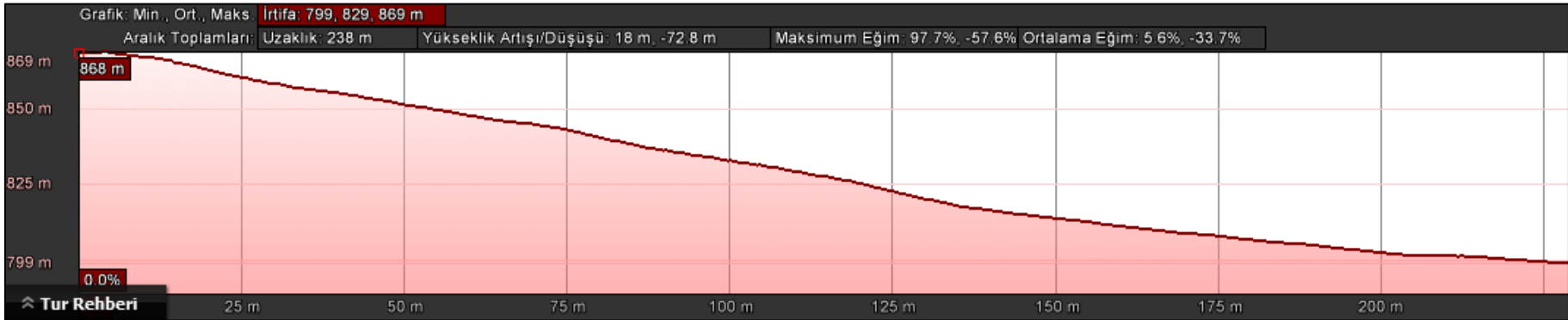
Batı bakılı oyuntular içerisinde en uzun (6 m) ağaç Karaçam, en uzun (2 m) çalı ise Karamuk' tur. Araştırma alanında çalılar genellikle 1 - 2 m boylar oluşturmuştur. Alanda plantasyon çalışması yapıldığı için en fazla yayılışı Karaçam göstermiş olup oyuntunun her bölgesinde 5 - 6 m boyunda Karaçam ağaçlarına rastlanmıştır. Karaçam en yoğun gruplaşmayı oyuntu içlerinde Karamuk ve Alıçla göstermiştir. Memba bölgesinde Karaçam genellikle tek birey olarak ya da Alıç ve Karamukla grup oluşturmuştur. Tek görülen Karaçam türleri ve oluşturduğu gruplaşma mesafesi 1 - 2 m

olup mansaba doğru inildikçe 2 m olmaktadır. En yüksek gruplaşma oyuntu içlerinde görülmüştür. Mansap bölgesinde ise Alıç Karaçam ve Karamuk tek ve grup şeklinde görülmüş olup Yabani Armut, Böğürtlen ve Bademle gruplaşma oluşturmuşlardır. Batı bakılı oyuntularda görülen türlere ait incelemede oyuntu içlerinde görülen türlerin ve grupların mansap ve membaya göre daha uzun boylu olduğu tespit edilmiştir.

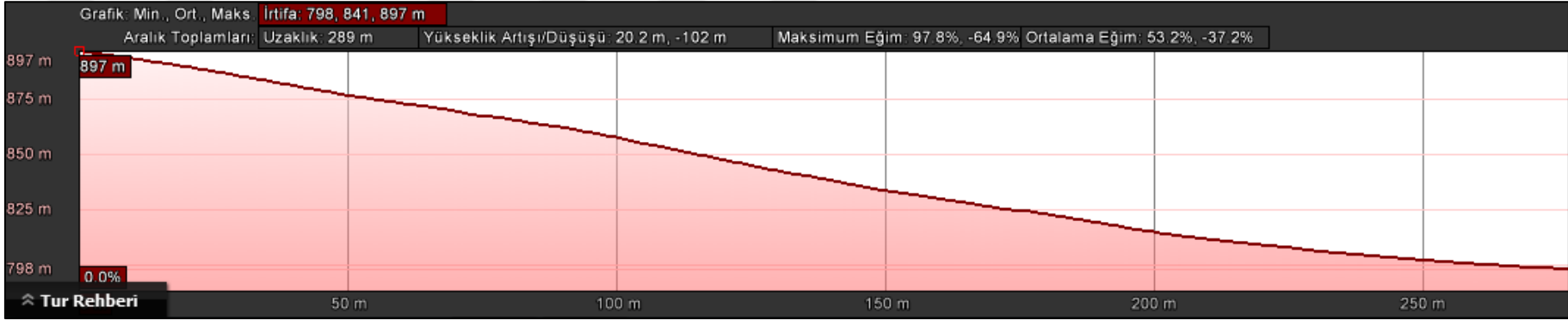




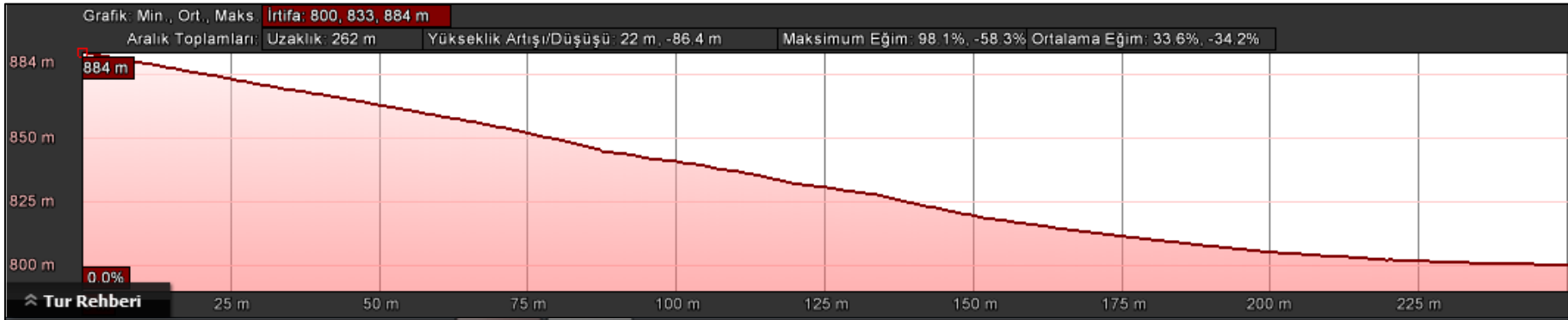
Şekil 4.17 Batı bakıda 12 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



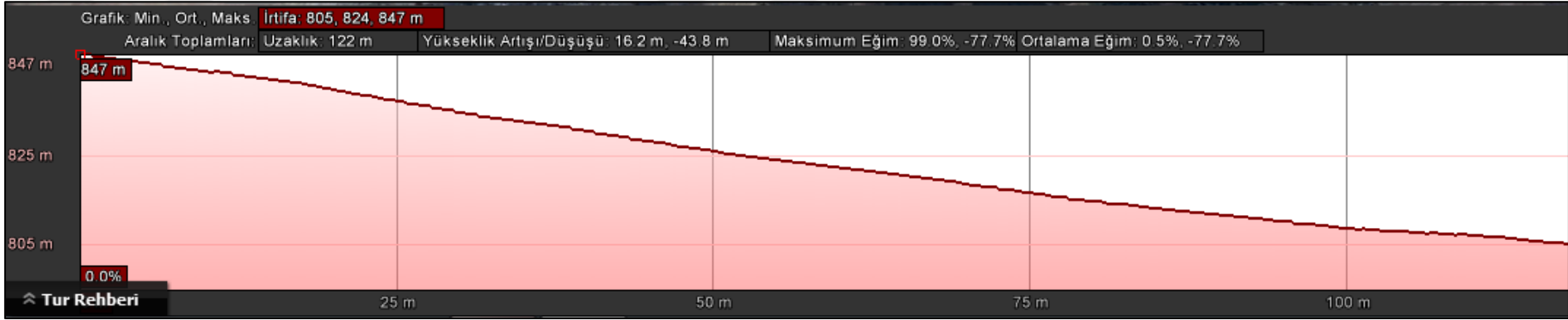
Şekil 4.18 Batı bakıda 13 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



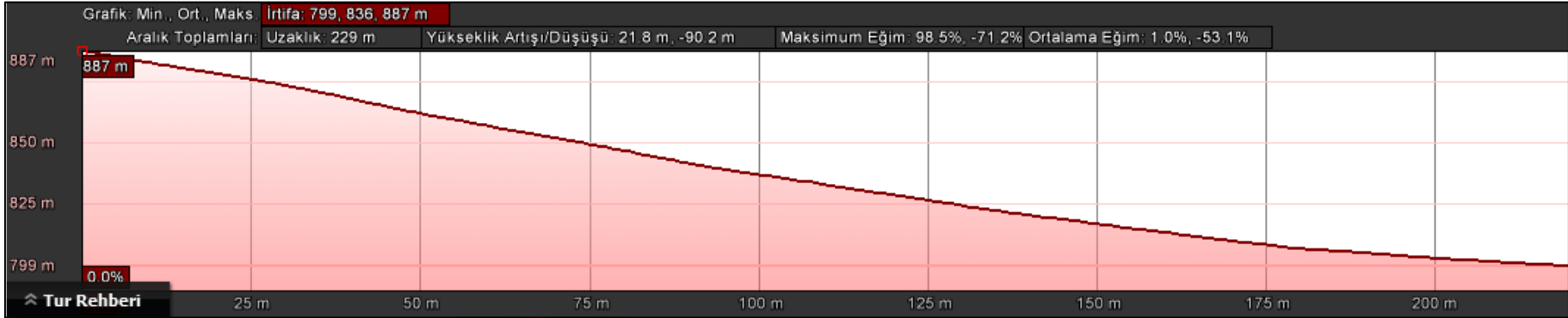
Şekil 4.19 Batı bakıda 14 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



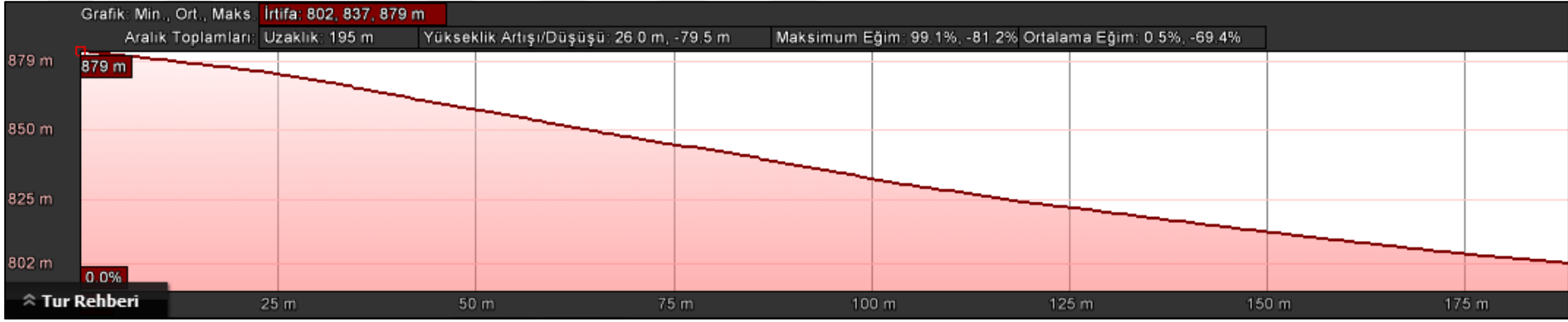
Şekil 4.20 Batı bakıda 15 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.21 Batı bakıda 16 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.22 Batı bakıda 17 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu



Şekil 4.23 Batı bakıda 18 No' lu oyuntunun eğim ve yükselti durumu

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma, kurak ve yarı kurak ekosistemlerde, tuzlu ve jipsli sahalarda oyuntu içerisinde doğal olarak yetişmiş ağaç ve çalı türlerini incelemek amacıyla, Ballica Deresi Havzasında yürütülmüştür. Çalışmanın amacı, benzeri ekolojik koşullara sahip oyuntu erozyon sahalarında yürütülecek havza ıslah çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için bazı sonuçlar elde etmektir.

Kurak ve yarı kurak bölgeler özellikleri bakımından erozyonun yaygın olduğu bölgelerdir. İklim koşullarının etkisiyle bitki örtüsünden yoksun olmasının yanında jeomorfolojik ve jeolojik faktörlerin etkisiyle erozyon bu tür sahalarda yeryüzünün şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Gerek insan etkisi gerekse doğal sebeplerden dolayı toprağın zarar görmesi erozyonun daha hızlı bir şekilde gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle erozyon süreçlerinin doğal koşullar altında incelenmesi gerekmekte ve işleyiş süreçlerinin ortaya konması önem taşımaktadır.

Erozyon ve çölleşme, sadece Türkiye' nin değil tüm dünyanın da bir sorunudur. Bu sorunun da odak noktasını kurak ve yarı kurak alanlar oluşturmaktadır. Dünya karalarının yaklaşık üçte birini kurak ve yarı kurak alanlardan oluşturmaktadır (Özçelik 2013).

Balcı ve Özyuvacı (1973), Türkiye' nin iki farklı bölgesinde (Marmara ve İç Anadolu Bölgesi) toprakların erozyon eğilimlerini incelemiş ve İç Anadolu Bölgesi topraklarının erozyon eğilimlerinin daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

İç Anadolu gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde erozyonu önleme, ağaçlandırma konusunda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Ekolojik dengenin bozulduğu bu ve benzeri alanlarda doğal bitki örtüsünü kullanmak en uygun yöntemlerden biridir. Özellikle bitki örtüsünden yoksun ve bozulmuş alanlarda amaç, öncelikle toprak yüzeyini korumak, toprağın erozyona maruz kalmasını önlemek ve daha sonra toprak oluşumunu hızlandırmaktır. Oyuntu ıslah çalışmalarında bitkilendirme için alanda doğal olarak yetişmiş ağaç ve çalı türlerinin tercih edilmesi çalışmalarda başarıyı artıracaktır.

Araştırmaya konu edilen oyuntularda dikkati çeken konu, durgunlaşma aşamasına gelmiş oyuntularda çalı türlerinin yaygın olduğudur. Özellikle oyuntuların mansap bölgesinde yoğun ve gruplar halinde çalıların yetiştiğidir. Bu bölgelerde çalılar oyuntunun ilerleyişini yavaşlatmış ve arkalarında sediment depolayarak erozyonun önlemişlerdir. Bazı oyuntularda ağaç bireyleri de olmasına karşın çalı türleri kadar yaygın olmadıkları ve yeterli gelişimi sağlayamadıkları görülmüştür.

Bitki örtüsünden yararlanmak için öncelikle onun tanımlanması gerekmektedir. Bununla ilgili çalışmalar aynı zamanda, ekolojik dengenin hassas olduğu alanlarda vejetasyona nasıl müdahale edileceğini de tespit eder (Aslantürk, 2007). Bunun için bu çalışmada, oyuntu içi ve yakın çevresinde doğal olarak yetişmiş ağaç ve çalı türleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda çalı türlerinin daha yaygın oldukları sonucuna varılmıştır. Konz et. al (2010)' e göre çalı örtüsü ile kaplı arazilerde erozyon oranının daha az olduğunu belirtmiştir.

Kuraklığın yanı sıra, çalışma alanında bitki gelişimini kısıtlayan etmenlerin başında tuz ve jips anakaya yapısı gelmektedir. Türkiye'de jipsli anakaya yapısı Sivas - Çankırı, Sivas - Erzincan arasında, Ankara - Eskişehir civarında büyük alanlar kaplamaktadır (Akpulat 2003). Bu tip ana kaya yapısına sahip alanlarda bitki yetiştirmek ve özellikle oyuntu alanlarında bitkilendirme yapmak en zor ve hassas çalışmayı gerektirmektedir. Araştırma sonucunda da görüldüğü gibi alanda önceden yetişmiş ağaç veya çalı türlerinin tespiti ve gelişim özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir. Böylece oyuntu ıslah çalışmaları kapsamında yapılacak bitkilendirme için yöreye uyum sağlamış türlerin kullanılması gerekmektedir.

Ana kaya özellikleri oyuntuların oluşum ve gelişim sürecini etkilemektedir. Erozyonla ilgili yapılacak olan çalışmalarda öncelikle toprak özellikleri ve erozyon eğilimleri ortaya konmalıdır. Böylece erozyonla mücadele daha ekonomik ve etkin sonuçlanabilecektir. Bu nedenle oyuntu ıslah çalışmaları öncesi, erozyon bölgesinin jeolojik, jeomorfolojik ve özellikle toprak özelliklerinin detaylı etüt edilmesi gerekmektedir. Oyuntunun oluşum ve gelişiminde ana kaya büyük önem taşımaktadır. Yapılacak mekanik ve biyolojik mücadele çalışmalarının oyuntunun gelişimini önleyici

nitelikte olması ve önlemlerin uzun yıllar etkili olabilmesi için toprak özelliklerine dikkat etmelidir. Diğer önemli bir konu ise oyuntu içerisinde depolanan veya taşınan sediment özellikleridir. Oyuntu içi ve çevresinden koparılarak hareket eden bu malzeme mekanik çalışmalarda yöntem ve kullanılacak malzemeyi dikte etmektedir. Aynı zamanda daha sonra yürütülecek bitkilendirme için kullanılacak tür seçiminde de önem taşımaktadır. En uygun veya en doğru tür seçimi için sediment özellikleri incelenmelidir.

Yarı kurak iklimlerde bakının erozyona duyarlılık ve erozyon miktarı üzerinde etkisi oldukça fazladır. (Şahin vd, 2014). Nem, güneşlenme, buharlaşma, kuraklığın şiddeti, kar özellikleri, toprak nemi ve daha birçok konuda bakı etkilidir. Bu etkin özellikleri nedeni ile bakı dolaylı olarak bölgenin bitki örtüsünü de etkilemektedir. Bu nedenle yapılacak çalışmalarda tür seçiminde bakı faktörü dikkate alınmalı ve bakı istekleri belli türlere öncelik verilmelidir. Araştırma sonucu elde edilen bulgular dikkate alındığında bazı bakılarda ağaç türleri yaygınlık gösterirken, bazı bakılarda çalı türleri öncelik kazanmıştır. Buna göre oyuntu ıslah çalışmalarında, bitkilendirme için ağaç ve çalı türleri birlikte düşünülmelidir. Oyuntu ıslah çalışmalarında, bölgenin diğer özellikleri yanında bakı faktörünü de dikkate alarak kararlar alınmalıdır.

Yıldız (2016), Yarı kurak bölgelerdeki erozyonun daha çok bitki örtüsünden yoksun dönemde meydana geldiği, taşınan malzemenin de daha çok ince malzemelerden oluştuğu belirlenmiştir.

(İmal vd., 2006), Çankırı (Tümçam)' da yarı kurak ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirdikleri araştırmalarında kurak ve yarı kurak sahalarda ağaçlandırmaya konu edilecek alanları seçimi kadar, doğal seleksiyon sonucu bölgeye adapte olmuş türlerin kullanılmasının önemini vurgulamışlardır. Bu araştırmada da birçok ekolojik özelliğin karmaşık ilişkileri sonucunda oyuntu içi ve çevresinde farklı bitki topluluklarının gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, diğer dikkat çekici bir sonuç ise aynı oyuntunun, mansap veya memba bölgesinde dahi tür çeşitliliği ve bitki gelişimi bakımından farklılıkların olduğudur. Bu sonuca göre oyuntu ıslah çalışmalarında her oyuntu bireysel olarak ele alındığı gibi, aynı oyuntunun mansap ve memba bölgeleri de

farklı ele alınmalıdır. Memba bölgesinde toprak özellikleri daha olumsuz ve kuraklık daha etkindir. Mansap bölgesinde toprak nem ve derinlik artışı ile birlikte bitki gelişimini göreceleri olarak daha iyi özellikler göstermektedir.

Göl (2016)'e göre Türkiye' nin kurak ve yarı kurak bölge topraklarında yüksek tuz, kireç ve bazı bölgelerinde ise jipse dikkat çekmektedir. Bu özellikteki topraklar bitki gelişimi ve özellikle ormancılık faaliyetleri için en sorunlu bölgeleri teşkil etmektedir. Kurak ve yarı kurak bölge ağaçlandırmalarında, çalışılacak sahaya özgü hidrolojik, ekolojik ve sosyo - ekonomik kısıtların ışığında doğru tür seçimi, iyi toprak hazırlığı, bakım ve koruma çalışmaları başarıyı artıracakını ifade etmektedir.

Yine Erşahin ve Karahan (2016) çalışmalarında jipsin toprakta fidelerin çıkışını engelleyen sert bir yüzey kabuklanmasına neden olduğunu ve belirli alanlarda toprakta gözenekliliği azaltarak bitki kök hareketini sınırlayabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, yarı kurak bölgelerde jipsli toprakların suyu yeterince tutamaması, bu bölgelerde su açığının artmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Buna göre oyuntu erozyonu sonucu degrade olmuş bir alanda ıslah çalışmalarında toprak özellikleri önemle göz önünde bulundurulmalıdır.

Aydın (2000)' in İç Anadolu' da topografik durum (bakı), jeolojik yapı ve toprak derinliği faktörlerinin erodobilité ile ilgili toprak özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yaptığı araştırmaya göre bazı anamateryal üzerinde oluşmuş toprakların, uygun toprak derinliği ve topografya (bakı) faktörlerine rağmen erozyona karşı dayanıksız olduğunu belirlemiştir. Yani bazı anamateryallere ait toprakların, aynı ekolojik koşullarda bile diğer topraklara göre daha şiddetli erozyona uğrayabileceğini belirtmiştir. Yürütülen bu araştırma sonuçları da göstermektedir ki, Doğu bakılı oyuntularda olumsuz toprak ve yetiştirme ortamı şartları nedeniyle tür sayısı ve çeşitliliği diğer bakılara göre daha yetersizdir.

Araştırma alanında yamaç eğimi ve oyuntu eğimlerinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Oğuz (1997) çalışmasında aynı koşullar altında eğimin artması ile toprak kaybının da arttığını ifade etmiştir. Yürütülen bu araştırmada da yüksek eğimli

yamaçlarda oluşan oyuntuların daha derin ve geniş morfolojiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna göre topoğrafik koşulların göreceli daha kötü özellikte olduğu sahalarda oyuntu erozyonunda daha özenli çalışılması gerekmektedir.

Araştırma alanı ve benzeri ekolojik koşullara sahip oyuntu sahalarında mevcut otsu ve odunsu türlerin korunup geliştirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bölge içerisindeki doğal türlerin kullanılarak bitkilendirme çalışması yapılarak toprakların organik madde oranlarını arttırarak erozyona uğrama eğilimlerini azaltmak mümkün olacaktır.

Araştırma alanında doğal ve antropojen etkiler sonucunda, potansiyel ve aktif oyuntu erozyon sahaları yaygındır. Bu alanlar aşırı derece bozuk olduğu için ıslah edilmesi gereken yerlerdir. Bu tür sahalarda hedef su - toprak - bitki arasındaki ekolojik dengenin oluşturulmasıdır. Bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için yörenin ekosistemine uygun bitki türleri ile arazi yüzeyi canlı bitkilerle kaplanmalıdır. Bunun için çalışılacak bölge veya bölgelerin iklim - toprak - bitki özellikleri ile birlikte sosyo - ekonomik yapısı dikkatle incelenmeli ve elde edilecek sonuçlara göre en uygun havza ıslah çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir. Böylece, çalışmalarda başarı oranı artarken aynı zamanda emek, zaman ve ekonomik tasarruf sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, H. 2012. Afyonkarahisar' daki Gipsli Topraklar ile Bitki Örtüsü İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyon.
- Acir, 2014. Kurak ve Yarı - Kurak Bölge Topraklarının Toprak Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılacak Minimum Veri Setlerinin Hazırlanması. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tokat.
- AGM, 1999. Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar. Tamim No: 14, AGM Yayın No: 14, Ankara.
- Akputat, H. A. 2003. Sivas İli Gipsli Alanların Florası. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Sivas.
- Aksoy, H. 1978. Karabük - Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 2332, Orman Fakültesi Yayın No: 237, İstanbul.
- Anonim, 2011. Çankırı İl Çevre Durum Raporu. T.C. Çankırı Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Çankırı.
- Anonim, 2015, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Resmi Web Sitesi ,<http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/Erozyonyeni.aspx?sflang=tr>, (Ziyaret Tarihi: 20.01.2017).
- Ansin, R. 1983. Türkiye' nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 6(2), Trabzon.
- Anşin, R., Özkan, Z. C., 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, 512 s. Trabzon.
- Arslan, F. 2013. Orta Gediz Havzasında (Turgutlu - Salihli Arası) Toprak Erozyonu Hızının Cs - 137 Dağılımından Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nükleer Bilimler Anabilim Dalı, İzmir.
- Arslantürk, N. 2007. Sivrihisar Dağları' nın (Eskişehir) Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Artun, O. 2014. Adana Karaisalı' da Seçilen Alanlarda Farklı Erozyon Modelleri Kullanarak Toprak Kayıplarının Tahmini. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Adana.
- Atalay, İ. 2011. Türkiye' de Yarıkurak Bölgelerin Ekolojik Özellikleri ve Ağaçlandırmada Tür Seçimi, Kurak ve Yarıkurak Alan Yönetimi Çalıştayı, Nevşehir.
- Aydın, M. 2000. Giresun - Yağlıdere Havzasında Farklı Anamateryaller Üzerinde Gelişen Toprakların Erozyon Eğilim Değerleri ve Vegetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Bahtiyar, M. 2003. Toprak Erozyonu, Oluşumu ve Nedenleri, Erozyonla Mücadele Tema Eğitim Semineri Notları, Tema Vakfı Yayınları No: 26. ISBN: 975 - 7169 - 20 - X.
- Balcı, A. N. 1996. Toprak Koruması. İstanbul Üniversitesi, 490 s, İstanbul.

- Balcı, A. N., Öztan, Y. 1987. Sel Kontrolü. Karadeniz Üniversitesi, Orman Fakültesi, 466 s, Trabzon.
- Basic, F., Kisic, I., Nestroy, O., Butorac, A., Mesic, M. 2000. Water Erosion in Different Crop Development Stages and Tillage Practices on Luvic Stagnosol of Central Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 1(1); 26 - 40 s.
- Çakır, F. 2014. Çankırı Yöresi Ormandan Stebe Geçiş Zonundaki Orman Kuruluşları ve Silvikültürel Özellikleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Çanga, M. 1995. Toprak ve Su Koruma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 118 s, Ankara.
- Çelik, N. 2016. Toprak ve Yağmur. Gülen Ofset, ISBN: 978-605-85069-5-4, 214s, Eskişehir.
- Çelik, İ. 2015. Kurak ve Yarı Kurak Alan Ağaçlandırmalarında Değişik Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemlerinin Dikim Başarısı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Çeliker, S. A., Anaç, H. 2003. Erozyon. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü*, 1(4); 1 - 4 s. Ankara.
- ÇEM, 2015. Erozyon ve Sel Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlarla İlgili Rehber. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 356 s, Ankara.
- ÇEM, 2017. Erozyonla Mücadele Eylem Planı 2013 - 2017. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 96 s, Ankara.
- Çerçi, E., Görgülü, E., Göl, C., Ediş, S. 2015. Çöküş 'Kuraklık ve Medeniyet'. 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi. Kahramanmaraş.
- Çepel, N. 1997. Toprak Kirliliği Erozyon ve Çevreye Verdiği Zararlar. Tema Vakfı Yayınları, 101s, İstanbul.
- Çepel, N., Bahtiyar, M., Işık, K., Altın, M., Geray, U., Neyişçi, T., Sarı, M., Ergün, C. 2003. Erozyonla Mücadele. Tema Vakfı Yayınları, 280s, İstanbul.
- Çepel, N. 1988. Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları Yayın No: 399, s 536, İstanbul.
- Çetik, N. 1985. İç Anadolu Vegetasyonu ve Ekolojisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Yayın No: 1, s.496, Konya.
- Çilek, A. 2013, Konumsal Bilgi Sistemleri Yardımıyla Türkiye' nin Erozyon Modellemesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.
- Deniz, T. 2012. Erozyon Kontrolü Çalışmalarında Değer Analizi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Doğan, O. 2011. Türkiye' de Erozyon Sorunu Nedenleri ve Çözüm Önerileri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 62 - 69 s.
- Doğan, U. 2002. Çankırı Doğusunda Jips Karstlaşmasıyla Oluşan Sübsidans Dolinleri. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1); 67 - 82 s.
- Davis, P. H. (ed), 1965-1982. *Flora of Turkey and the East Aelgean Islands* vol. 1 - 7. Edinburg University Press, Edinburgh.
- Ediş, S. 2011. Yarı Kurak Havzalarda Düşük Akışların Analizi (Söğütözü Deresi ve Terme Çayı Havzaları Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Çankırı.

- Erşahin, S., Karahan, G. 2016. Jips: Özellikleri, Çevresel Davranışları ve Toprak Islah Maddesi Olarak Kullanımı. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 2(1 - 2); 45 - 53 s.
- Göl, C. 2002. Çankırı - Eldivan Yöresinde Arazi Kullanım Türleri ile Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Göl, C., Ünver, İ., Özhan, S. 2004. Çankırı-Eldivan Yöresinde Arazi Kullanma Türleri ile Yüzey Toprağı Nemi Arasındaki İlişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, (2); 17 - 19 s.
- Göl, C., Yel, S. 2016. Ağaçlandırma Çalışmalarında Farklı Toprak Hazırlığı Uygulamalarının Fidan Gelişimi Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye Ormancılık Dergisi, 17 (2), 125 - 131 s.
- Göl, C., Yılmaz, H. 2012. Çankırı Yöresi Kurak - Yarı Kurak Meralarında Islah ve Erozyon Önleyici Bitki Türleri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (2); 109 - 115 s.
- Görcelioğlu, E. 2003. Sel ve Çığ Kontrolü. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 384 s, İstanbul.
- Günay, T. 2008. Orman, Ormansızlaşma, Toprak, Erozyon. Tema Yayınları, 336 s, İstanbul.
- Hancock, G. R., Crawter, D., Fityus, S. G., Chandler, J., Wells, T. 2008. The Measurement and Modelling of Rill Erosion At Angle of Repose Slopes in Mine Spoil. Earth Surface Processes and Landforms, 33, 1006 - 1020 s.
- İmal, B., Yılmaz, S., Sağlıkçak, Y., Kondur, Y., Öner, N., Yılmaz, S. 2006. Çankırı (Tümçam)' da Yarı Kurak Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye' de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, 1(15), Ürgüp.
- İmamoğlu, A. 2015. Alaca Havzası' nda Erozyon Risk Değerlendirmesi ve Planlaması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Samsun.
- Kader, Ş. ve Kupik, M. 2011. Peyzaj Mimarisinde Tasarım ve Proje Uygulama. Bahçivanlık El Kitabı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, 169 - 200s, İstanbul.
- Kaş, B. S. 2016. Erozyon Kontrol Alanlarında Bitkilendirme Çalışmalarının Toprak Özellikleri Üzerine Olan Etkileri. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu.
- Kayabaş, A. 2012. Bazı Jipsofil ve Jipsovag Türlerin Jips Stresine Uyum Stratejileri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Kayalık, P. 2007. Türkiye' de Rüzgar Erozyonu Olgusu, Karapınar (Konya) Örneğindeki Çalışmaların İrdelenmesi ve Öneriler. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Kırdar, E., Özel, H. B., Ertekin, M., Demir, N., 2011. Kurak ve Yarı Kurak İklim Bölgelerinde Ağaçlandırma Çalışmaları (Çankırı Örneği) Üzerine Değerlendirme, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Kurak ve Yarı Kurak Alan Yönetimi Çalıştayı

- Sonuç Bildirgesi ve Bildiriler, Nevşehir (Ürgüp), 5 - 8 Aralık 2011, s.124 - 137, Ankara.
- Kirkby, M. J., Bracken, L. J. 2009. Gully Process and Gully Dynamics. Earth Surface Process and Landforms, 34.
- Konz, N., Baenninger, D., Konz, M., Nearing, M., Alewell, C. 2010. 'Process Identification of Soil Erosion in Steep Mountain Regions' Hydrol. Earth Syst. Sci., 14, 675 - 686.
- Kurt, L., Ketenoglu, O., Aydogdu, M., Tuğ, G. N., Geven, F., Çiçek, M. 2010. Türkiye' deki Jipsli Toprakların Sinekolojik Yönden Araştırılması. 107T171 No' lu Tübitak Projesi.
- Mamikoğlu, N. G. 2011. Türkiye' nin Ağaçları ve Çalıları. Ofset Film ve Matbaacılık, ISBN: 978 - 605 - 5813 - 49 - 9.
- Orhan, F. 2013. Doğu Anadolu Bölgesindeki Tuzlu Topraklardan İzole Edilen Tuza Dayanıklı Bakterilerin Moleküler Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
- Oruç, E. 2010. Murgul Ağaçlandırma Sahasında Yalancı Akasyanın (Robinia Pseudoacacia) Yüzeysel Akış ve Erozyonu Önlemedeki Etkisinin Araştırılması. Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Oğuz, İ. 1997. Çekerek Havzası Büyük Toprak Gruplarının Bazı Özellikleri ile Su Erozyonu İlişkileri ve Havza Topraklarının Erozyon Duyarlılık Değerlendirmesi. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat.
- Öner, N., Erşahin, S., Ayan, S., Özel, H.B. 2016. İç Anadolu' da Yarıkurak Alanların Rehabilitasyonu. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 2(1 - 2); 32 - 44 s.
- Özçelik, M. S. 2013. Yarı Kurak Bölgelerde Toprak - Su Koruması Çalışmalarında Doğal Bitki Örtüsünün Değerlendirilmesi (Çankırı Örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Özçelik, M. S. ve Şengönül, K. 2014. Yarı Kurak Bölgelerde Rehabilitasyon - Toprak Koruma Çalışmalarında Kullanılabilecek Bazı Bitki Türleri. 1. Ulusal Havza Yönetimi Sempozyumu, 1(1); 262 - 267 s.
- Özhan, S. 2004. Havza Amenajmanı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Özkan, K. 2001. Eğirdir Gölü Havzası'nın Kuraklık Etüdü ve Tarım - Ormancılık Açısından Değerlendirmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Sayı:2, Isparta.
- Özkan K., Güner Ş. T., Çömez A., Karataş R., Çelik N., 2011. Eskişehir ve Afyonkarahisar İllerindeki Anadolu Karaçamı (Pinus Nigra Arnold. Subsp. Pallasina (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarının Gelişimi İle Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Toprak Ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Bakanlık Yayın No: 434, Eskişehir.
- Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları Yayın No: 4196, s 369, İstanbul.
- Özmiş, M. 2016. Burdur Yöresi Erozyon Kontrolü Hizmetlerinin Değerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

- Öztürk, D. 2016. Eskişehir'deki Jipsli ve Marnlı Toprakların Flora ve Vegetasyonu. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Sağiroğlu, M. 1998. Karlık Tepe Civarının (Çankırı) Florası. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Sarı, M. 2000. Toprak Erozyonuna Farklı Bir Yaklaşım, Erozyonla Mücadele Tema Eğitim Semineri Notları, s:55 - 68, İstanbul.
- Sapountzis, M., Stathis, D. 2014. Relationship Between Rainfall and Run - Off in The Straton Region (N. Greece) After The Storm Of 10th February 2010. Global NEST Journal, 16(2); 420 - 431s.
- Şahin, M., Başaran, S., Başaran, M. A., Okudan, A., Alım, E., Türkkan, M., Serttaş, A., Alagöz, Z. 2014. Burdur Yöresindeki Erozyon Alanlarının Floristik Kompozisyonu ve Erozyon Önlemede Kullanılabilecek Bitki Türlerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, Isparta.
- Timur, Ö. B., Timur, U. P. 2012. Çankırı Koşullarında Yetiştirilebilecek Bitkiler (Ağaçlar ve Çalılar). Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2); 122 - 124 s.
- Tuttu, G., Akkemik Ü. 2017. Çankırı - Korubaşı Tepe ve Civarındaki Jipsli Alanların Florası. OT Sistematik Botanik Dergisi, 2(1); 45 - 88 s.
- URL-1,
https://www.google.com.tr/search?q=t%C3%BCrkiye+erozyon+haritas%C4%B1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio6Zzb2e_UAhXCVRoKHRGyBRYQ_AUICigB&biw=1536&bih=686#imgrc=a-yqfeRjtoCScM:
- Uzunsoy, O. Görcelioğlu, E. 1985, Havza Islahında Temel İlke ve Uygulamalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3310, Orman Fakültesi Yayın No: 371, İstanbul.
- Yaltrık, F. 1984: Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Yenilik Basımevi, 64 s. İstanbul.
- Yaltrık, F. ve Efe, A. 1994. Dendroloji Ders Kitabı (Gymnospermae - Angiospermae). İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3836, Fakülte Yayın No: 431, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 382 s. İstanbul.
- Yıldız, C. 2016. Yarı Kurak İklim Bölgelerinde Farklı Bakı Koşullarına Sahip Yamaçlarda Erozyon Süreçlerinin İncelenmesi (Akziyaret - Şanlıurfa). Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Yücel, E. 2005. Ağaçlar ve Çalılar 1. ISBN 975 - 93746 - 2 - 5, Eskişehir.
- Zoralioğlu, T. 2006. Türkiye'de Yarı kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi. 7 - 10 Kasım 2006 Çalıştay Bildiri Özeti, s. 25 - 32 Ankara.

EKLER

Oyuntu İnceleme Fotoğrafları

Kuzey Bakı İnceleme Noktaları Fotoğrafları

Oyuntu No: 1









Oyuntu No: 2







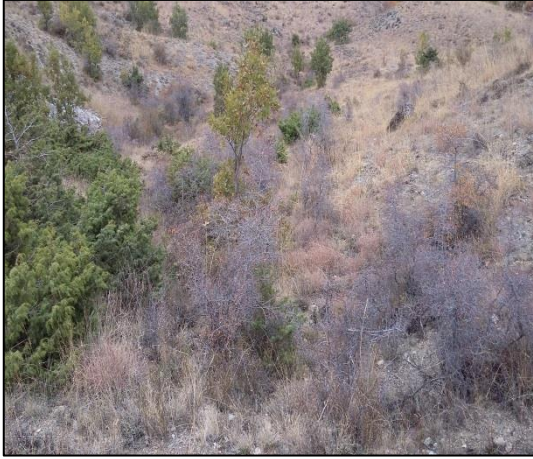
Oyuntu No: 3





Oyuntu No: 7





Doğu Bakı İnceleme Noktaları Fotoğrafları

Oyuntu No: 9





Oyuntu No: 10





Oyuntu No: 11







Batı Bakı İnceleme Noktaları Fotoğrafları

Oyuntu No: 16





Oyuntu No: 17





Oyuntu No: 18





ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ebru ÇERÇİ
Doğum Yeri : Muğla
Doğum Tarihi : 22.08.1991
Medeni Hali : Bekar
E - posta : ebrucercii@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Sadık Göçen Anadolu Lisesi (2006 - 2009)
Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü (2010 - 2014)
Yüksek Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı (2015 - 2017)

Yayınlar

Ulusal Kongre / Sempozyum Bildirileri

1. Ediş, S., Göl, C., Ozen, A., Emine Görgülü, Ebru Çerçi, 2015. Havzalardaki farklı arazi kullanım türü ve mevsimsel akış değişimlerinin su kalitesi üzerine etkileri . 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su kaynakları Kongresi, 1 - 4 Eylül 2015 Kahramanmaraş.
2. Çerçi, E., Görgülü, E., Göl, C., Ediş, S., 2015. ÇÖKÜŞ “Kuraklık ve Medeniyet. 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi.
3. Ediş, S., Göl, C., Özen, A., Görgülü, E., Çerçi, E., 2015. Havzalarda mevcut yol yoğunluğunun su kalitesi üzerine etkileri. Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, 5 Haziran 2015, Çankırı.