

T.C.

**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**KARABÜK-SAFRANBOLU HAVZASI'NDA GÜNCEL VE PALEOSOL
TOPRAKLARIN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Özlem DÜNDAR

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

Karabük

Ocak-2019

T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**KARABÜK-SAFRANBOLU HAVZASI'NDA GÜNCEL VE PALEOSOL
TOPRAKLARIN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Özlem DÜNDAR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

Karabük

Ocak-2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI	3
DOĞRULUK BEYANI	4
ÖNSÖZ	5
ÖZET	7
ABSTRACT	9
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	11
ARCHIVE RECORD INFORMATION	12
KISALTMALAR	13
GİRİŞ.....	14
ARAŞTIRMANIN KONUSU	16
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI	19
ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ, ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI	19
ARAŞTIRMANIN MATERYAL VE YÖNTEMİ	20
ARAŞTIRMA ALANI İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	23
TOPRAK ALANINDA YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR.....	26
1.BÖLÜM	28
1.1. ARAŞTIRMA ALANININ YERŞEKİLLERİ ÖZELLİKLERİ	28
1.1.1.Araştırma Alanının Jeolojisi	28
1.1.2.Araştırma Alanının Jeomorfolojisi.....	32
a. Dağlık Alanlar.....	32
b. Platoluk Alanlar	33
c. Vadiler ve Tektonik Oluklar	33
d. Karstik Şekiller ve Kanyonlar.....	34
1.1.2.Araştırma Alanının Topografik Özellikleri	37
1.1.2.1.Eğim	37
1.1.2.2. Yükselti	40
1.1.2.3. Bakı	43
1.2.ARAŞTIRMA ALANININ İKLİM ÖZELLİKLERİ	47
1.2.1.İklim Üzerinde Etkili Faktörler.....	47
1.2.1.1.Planeter Faktörler	47
1.2.1.2.Coğrafi Faktörler	48
1.2.2.İklim Elemanları.....	48
1.2.2.1.Sıcaklık	48
1.2.2.2.Basınç ve Rüzgâr	56
1.2.2.3.Yağış	59
1.2.2.4. Nem	65
1.2.3.Toprak Sıcaklıkları	67
1.2.4.İklim Sınıflandırmaları	70

1.3.ARAŞTIRMA ALANININ HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	76
1.4.ARAŞTIRMA ALANININ BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ.....	79
2. BÖLÜM	81
2. KARABÜK-SAFRANBOLU HAVZASI TOPRAK ÖZELLİKLERİ	81
2.1. Toprak Oluşumu.....	81
2.2. Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler	82
2.2.1. İklim	82
2.2.2. Ana Materyal	83
2.2.3. Topografya	84
2.2.4. Canlılar	84
2.2.5. Zaman	85
2.3. Karabük-Safranbolu Havzası'nın Toprak Varlığı	85
2.4. Güncel Topraklar	90
2.4.1. Zonal Topraklar.....	90
2.4.1.1. Kırmızı Akdeniz Toprakları.....	90
2.4.2. İntrazonal Topraklar	94
2.4.2.1. Kahverengi Orman Toprakları	94
2.4.2.2. Rendzina Topraklar	98
2.4.3. Azonal Topraklar.....	105
2.4.3.1. Kolüvyal Topraklar	105
2.4.3.2. Alüvyal Topraklar	107
2.4.3.3. Litosol Topraklar (Taşlı Topraklar)	108
2.5. Paleosol Topraklar.....	110
2.6. Araştırma Alanının Toprak Kesitleri.....	114
3. BÖLÜM	118
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	118
3.1. Sonuçlar	118
3.2. Öneriler	122
KAYNAKÇA.....	124
Haritalar Listesi	128
Grafikler Listesi	128
Tablolar Listesi	129
Şekiller Listesi	129
Fotoğraflar Listesi	130
ÖZGEÇMİŞ.....	131

TEZ ONAY SAYFASI

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Özlem DÜNDAR'a ait "Karabük-Safranbolu Havzası'nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi" adlı bu tez çalışması Tez Kurulumuz tarafından Yüksek Lisans programı tezi olarak oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı	İmzası
Tez Kurulu Başkanı	: Prof. Dr. Ali ÖZÇAĞLAR	
Danışman Üye	: Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Üye	: Prof. Dr. Ali ÖZÇAĞLAR	
Üye	:Dr. Öğrt. Üyesi . Halil GÜNEK	

Tez Sınavı Tarihi:16.01.2019

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Özlem DÜNDAR

İmza:



ÖNSÖZ

‘Karabük-Safranbolu Havzası’nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi’ adlı çalışmada sözü geçen havzanın toprak yapısı incelenmiştir. Araştırma alanının fiziki özellikleri göz önünde bulundurularak sahadaki toprak çeşitleri belirlenmiştir.

Yapılan çalışma giriş hariç üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Karabük-Safranbolu Havzası’nın fiziki özellikleri (jeomorfoloji-iklim-hidrografiya-bitki) ele alınmıştır. İkinci bölümde toprak oluşumu, bu oluşumu etkileyen faktörler ve çalışmanın asıl konusu olan havzanın toprak özellikleri anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise sonuç ve öneriler kısmı ele alınarak çalışma tamamlanmıştır.

Çalışma konusunun belirlenmesinden sonuç aşamasına kadar her safhada benden yardımlarını esirgemeyen bilgi ve birikimlerinden sürekli faydalandığım bu noktaya gelmemde en çok emeği geçen danışmanım Prof. Dr. Mücahit COŞKUN’a, lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca engin bilgilerinden yararlandığım Dr. Öğrt. Üyesi Ersin GÜNGÖRDÜ’ye, arazi çalışmalarında bana rehberlik eden Prof. Dr. h.c İbrahim ATALAY’a, tez yazım aşamasında gerek doküman konusunda gerekse araç-gereç temini konusunda desteklerini sunan Prof. Dr. Fatih AYDIN’a, Dr. Öğrt. Üyesi Sevda COŞKUN’a ve Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü’nün tüm hocalarına, çalışma boyunca her durumda yardımına koşan arkadaşlarım Selime MUT, Nesrin SARSICI, Livan Ozan ATAŞ ve Muhammet ÖZTEKİNCİ’ye, toprak analizleri konusunda her türlü özveride bulunan Yerbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü Prof. Dr. Yusuf Kaan KADIOĞLU’na ve Arş. Gör. Kıymet DENİZ’e, hayatımın her alanında benden sevgilerini, desteklerini esirgemeyen aileme ve dostlarım Nureddin POLAT, Sedat ERÇETİN, Ayfer YAVUZ, Merve KARATAŞ, Feyza DURGUT, Nihayet YILMAZ, Safiye TUR, Devran ALAGÖZ’e verdiği teşvik ve desteklerinden dolayı ev arkadaşım Gamze YILANCI’ya, maddi ve manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan Mesut BİLGİR’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Karabük-Safranbolu Havzası'nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi adlı bu yüksek lisans tezi, Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen **17-YL-188** numaralı proje kapsamında hazırlanmıştır.

Özlem DÜNDAR

Karabük, 2019



ÖZET

Araştırma alanı, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümünde Karabük-Safranbolu Havzası olarak nitelenen alanı kapsamaktadır. Sahayı kuzeyde Küre Dağları, güneyde Ilgaz dağlarının batıya uzanan bölümü çevrelemektedir. Araştırma alanı dağ ve tepe gibi nispeten yüksek alanlarla çevrili jeomorfolojik havza özelliği göstermektedir. Havza ve çevresinin doğal ortam koşulları vejetasyondan toprak özelliklerine çeşitlilik göstermektedir. Kısa mesafelerde yükseltinin değişmesi farklı doğal ortamların oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum iklim, bitki, toprak, topografya gibi şartların değişmesi sonucunu doğurmaktadır. Araştırma alanı, Karadeniz bölgesinde olmasına rağmen Karadeniz Ardı bölgede kaldığı için Karadeniz iklimi akarsu vadilerinin oluşturduğu koridorlarla yer yer etkisini iç kesimlerde hissettirmektedir. Havza içinde, 800 metreye kadar olan alçak yerler Akdeniz ikliminin özelliklerini taşımaktadır. Yükseltinin artması ve denizel etkinin sokulmasıyla 800 metreden sonra havzanın kuzey kesiminde Karadeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Havzanın güneyindeki morfolojik üniteler ise Karadeniz-İç Anadolu geçiş iklimi kısmına sınır oluşturmaktadır. İklimin ve topografyanın farklılaşması, vejetasyon ve toprak özelliklerinin de değişmesine neden olmuştur.

Karabük-Safranbolu Havzası'nı kapsayan bu çalışmada alandaki toprak varlığının belirlenmesi ve bu toprakların dağılışlarının haritalandırılarak gösterilmesi amaçlanmıştır. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti için arazi çalışmaları sırasında belirlenen noktalardan alınan toprak numuneleri ile tekstür, mil, kil, kation değişme kapasitesi (KDK), pH ve organik madde analizleri yapılmıştır. Araştırma alanı, yaygın olarak killi tekstüre sahip topraklardan oluşmaktadır. Yapılan kil analizlerinde ise kil fraksiyonu olarak illit kilinin yaygın olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni ise havzada kimyasal ayrışma şiddetinin düşük, pedojenik süreçlerin yavaş ve gençlik safhasında olması olarak değerlendirilebilir. KDK çok yüksek olmayan bu kil türü bitki beslenmesindeki rolünün zayıf olduğu düşünülmektedir. Havzadaki toprak pH' ise 5,5 ile 8,5 arasında değişmektedir.

Araştırma alanında yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre; sahada güncel toprak olarak zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç ana toprak grubuna ait toprakların olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanının İl Tarım Müdürlüğün haritası incelendiğinde, genel toprak dağılışının kahverengi orman toprağı olduğu

görülmektedir. Ancak bu çalışmada yapılan incelemeler sonucunda havzada güncel toprak olarak rendzina, kırmızı akdeniz ve litosol toprakların da olduğu tespit edilmiştir. Havzanın kuzey kesiminde, Safranbolu Platosu'nun üst kısmında açılan toprak profilinde eski kolüvyal depolar üzerinde hem güncel hemde paleosol kırmızı Akdeniz toprağı bulunmuştur. Ayrıca Safranbolu-Eflani platosunun Eflani kısmına yakın alanlarında da kireçtaşı çatlaklarında güncel kırmızı Akdeniz toprağı tespit edilmiştir. Toprak haritası yapılırken pH dikkate alınarak kahverengi orman toprakları ikiye ayrılarak asit ve kireçli kahverengi orman toprakları olarak sınıflandırılmıştır. Yağış miktarının fazla olduğu yüksek alanlarda kahverengi orman toprağı asit özellik gösterirken yağış miktarının az olduğu alçak alanlarda ise kahverengi orman toprağının kireçli olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanında belirlenen bir diğer toprak türü ise marn depolar üzerinde oluşmuş rendzina topraklarıdır. Topografik baskı nedeniyle A-C horizonlu bu topraklar üzerinde ormanlar varlık göstermektedir.

Havza içerisinde dağlık ve tepelik kuşak eteklerinde kolüvyal topraklar yaygın olarak görülmektedir. Bu topraklar üzerinde verimli orman örtüsü gelişme göstermiştir. Havzayı ikiye ayıran Araç çayına topografyanın izin verdiği yerlerde yapmış olduğu birikimler ise alüvyal toprakları meydana getirmektedir. Arazide gençleşme işareti taraçaları oluşturan olgun alüvyal topraklar üzerinde ise A horizonu gelişme göstermiştir. Havza içerisinde yaygın olarak görülen kanyonlar ise farklı doğal ortamlar oluşturmaktadır. Fiziksel ayrışmanın etkisiyle kanyonlar içerisinde de yer yer litosol topraklar görülmektedir. Belirtilen bilgiler doğrultusunda araştırma alanının güncel toprak haritası yeniden yapılmıştır. Lokal alanlarda detaylı toprak çalışmalarının artması ülkemizin toprak varlığına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güncel toprak, Paleosol, Rendzina, Litosol, Kırmızı Akdeniz Toprağı, Toprak Coğrafyası, Karabük-Safranbolu Havzası.

ABSTRACT

Our research area is located in where Karabük-Safranbolu Basin of the Black Sea Region in the Western Black Sea Region in the Karabük-Safranbolu Basin. The area is surrounded by the Küre Mountains in the north, the west of the Ilgaz Mountains in the south. The research area has a geomorphological basin characteristic surrounded by relatively high areas such as mountain and hill. The natural environment conditions of the basin and its surroundings vary from vegetation to soil characteristics. The alteration of the elevation at short distances leads to formation of different natural environments. This situation leads to changes in conditions such as climate, plant cover, soil and topography. Although the area of research is in the Black Sea region, since the area is located in the back of Black Sea region, the climate of the Black Sea makes the impact of the corridors formed by river valleys in the interior. In the basin, low altitudes up to 800 meters carry the characteristics of the Mediterranean climate. The effect of the Black Sea climate is seen after 800 meters with the increase of the elevation and the introduction of the nautical effect. The morphological units in the south of the basin form a border to the Black Sea-Central Anatolia transition climate. The differentiation of the climate and topography has led to a change in vegetation and soil characteristics.

In this study, including the Karabük-Safranbolu Basin, it was aimed to determine the soil presence in the area and to show the distribution of these lands by mapping. For the determination of the physical and chemical properties of soils, soil samples taken from the points determined during the field studies, texture, sil, clay, cation exchange capacity (CEC), pH and organic matter analyzes were performed. It is composed of soils with clayey textures. In clay analyzes, it was determined that illite clay was common as clay fraction. The reason for this situation is that the chemical decomposition severity in the basin is low, pedogenic processes are slow and at the youth stage. It is thought that the role of this type of clay in plant nutrition is not very high. The soil pH in the basin varies between 5,5 and 8,5.

According to the findings of the studies in the field of research; it has been determined that there are soils belonging to three main soil groups as zonal, azonal and intrazonal. When the map of the provincial agriculture directorate of the research area is examined, it is seen that general soil distribution is brown forest soil. However, as a result of the investigations carried out in this study, it has been determined that the basins

are renderings as red soil, red mediterranean and lithosol soils. In the northern part of the basin, the soil profile of the top section of the Safranbolu Plateau was found both on the old colluvial warehouses and on the paleosol red Mediterranean soil. In addition, in the areas close to the Eflani section of the Safranbolu-Eflani plateau, the current red Mediterranean soil was found in the limestone cracks. Brown soil is divided into two and classified as acid and limestone brown forest soils. In the high areas where rainfall is high, brown forest soil is acidic and in low areas where the amount of rainfall is low, it is determined that brown forest soil is calcareous. Another soil type determined in the research area is the rendzina soils formed on marl warehouses. Due to the topographic pressure, A-C horizon has forests on these soils.

In the basin, colluvial soils are common in mountainous and hilly belt skirts. This has shown the development of fertile forest cover on soils. In the places where the topography of the vehicle tea, which separates the basin into two, allows it to form alluvial soils. A horizon developed on the mature alluvial soils forming a terrain of rejuvenation on the terrain. The canyons, which are common in the basin, form different natural environments. In the canyons, lithosol soils are seen in places due to physical separation. According to the information provided, the current soil map of the research area has been rebuilt. It is thought that the increase of detailed soil studies in local areas will contribute to the existence of soil in our country.

Keywords: Current soil, Paleosol, Rendzina, Lithosol, Red Mediterranean Soil, Soil Geography, Karabük-Safranbolu Basin.

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Karabük-Safranbolu Havzası'nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi
Tezin Yazarı	Özlem DÜNDAR
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	16.01.2019
Tezin Alanı	Coğrafya (Fiziki Coğrafya)
Tezin Yeri	Karabük Üniversitesi
Tezin Sayfa Sayısı	134
Anahtar Kelimeler	Güncel toprak, Paleosol, Rendzina, Litosol, Kırmızı Akdeniz Toprağı, Karabük-Safranbolu Havzası.

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Determination Of Current Soils And Paleosoils Of Karabük-Safranbolu Basin
Author of the Thesis	Özlem DÜNDAR
Advisor of the Thesis	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	Post Graduate Thesis
Date of the Thesis	16.01.2019
Field of the Thesis	Department of Geography (Physical Geography)
Place of the Thesis	KBUSE-KARABÜK
Total Page Number	134
Keywords	Current soil, Paleosol, Rendzina, Lithosol, Red Mediterranean Soil, Karabük-Safranbolu Basin.

KISALTMALAR

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri

DSİ: Devlet Su İşleri

HGK: Harita Genel Komutanlığı

MTA: Maden Tetkik ve Arama

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

KDK: Katyon Değişme Kapasitesi

FAO: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
(Uluslararası Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

XRF: X-Raman Floresans

GİRİŞ

Toprak, çeşitli anakayalar üzerinde, bulunduğu ortamın, yeryüzü şekli ve canlıların etkisi ile belirli bir zaman diliminde oluşan ve ana materyal, canlı, iklim, zaman gibi faktörlerin etkisiyle gelişen, çeşitli fiziksel ve kimyasal ayrışma olayları geçiren, yeryüzünü bir katman olarak saran doğal bir varlıktır. Toprak geçmişten günümüze kadar farklı alanlarda, amaca göre değişik şekillerde tanımlanmıştır. Bu farklı tanımlamaların başlıca iki temel nedeni bulunmaktadır. Bunlardan biri, toprağı meydana getiren olayların (fiziksel ve kimyasal) ve faktörlerin zamana ve mekâna göre değişiklik göstermesiyle toprağın kısa mesafelerde bile birbirinden farklı görünümler teşkil etmesinden kaynaklanmaktadır. Bir diğer neden ise herkesin, toprağı ondan beklediğı fayda ve fonksiyonlara göre sınıflandırmasından ortaya çıkmaktadır. Genel olarak bu iki temel nedene bağılı tanımlanan toprak en geniş anlamda; katı yeryüzünün fiziksel ve kimyasal olaylarla ayrışmış ve üzerinde bitki taşımaya elverişli olan üst kısmı olarak belirtilmektedir.

Dünyadaki hemen hemen tüm canlıların yaşam kaynağı ve kendisinden sürekli olarak faydalanılan önemli üretim faktörlerinden biridir toprak. Sürekli bir değişim içinde olan toprağın, tüm bitkisel ürünlerin kaynağı, yeraltı zenginliklerin deposu, birçok organizmaların barınağı ve tüm canlı-cansız varlıkların yaşamı için olmazsa olmazdır. Canlılar için bu denli önemli iken toprağın yapısını, oluşum şeklini ve ondan en iyi şekilde faydalanılması için toprağı tanımak gerekir (Çepel, 1988; Kantarcı, 2000).

Toprağın besin maddesi üretimi için günümüzden yaklaşık 10.000 yıl önce neolitik devirde işlenmeye başladığı görülmektedir. Bu işlenme ilkel yollarla olup bilimsel bir nitelik taşımamaktadır. Bilimsel olarak ilk yararlanmanın Eski Mısırlılarda olduğu kabul edilmektedir. Tarım alanında gelişme gösteren Eski Mısırlıların topraktan en iyi şekilde faydalanmak için tarım arazilerini ‘ekilen ve ekilemeyen’ olarak iki gruba ayırdığı bilinmektedir. Romalılar devrinde ise durum biraz daha ileri seviyeye taşınarak basit yöntemlerle; örneğin toprak bir kaptaki suya konulup tadılarak veya elle kontrol edilip yağlı, yağsız, sert veya gevrek gibi terimler kullanarak toprağın karakteristik özelliklerinin belirlemeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. 1800’lu yıllara kadar yapılan küçük çaplı çalışmalar 1800’lu yıllardan sonra yerini daha bilimsel çalışmalara bıraktığı görülmektedir. Bugünkü Toprak Biliminin temelleri 1860’ta Fallou ile başladığı, onu takip eden ve toprağın babası olarak bilinen Dokuchaev (1878)’in toprak bilimini

Pedoloji (Pedolology) olarak isimlendirdiği bilinmektedir (Akalan, 1983; epel, 1988; Atalay, 1989; Kantarcı, 2000; Atalay, 2016).

Toprağın, jeoloji, mineraloji, jeomorfoloji, mikrobiyoloji, biyoloji, fizik, kimya klimatoloji gibi birçok bilim dalıyla doğrudan ilişkisi bulunmaktadır. Toprak aynı zamanda, coğrafyanın da temel konularından biri olup “Toprak Coğrafyası” alışma alanını oluşturmaktadır. Toprak Coğrafyası, toprağın oluşumunu, toprağı meydana getiren öğeleri, toprağın özelliklerini, yeryüzündeki dağılışını ve bu dağılışı etkileyen faktörleri bilimin nedensellik ve dağılış ilkeleri göz önünde bulundurarak incelemektedir.



ARAŞTIRMANIN KONUSU

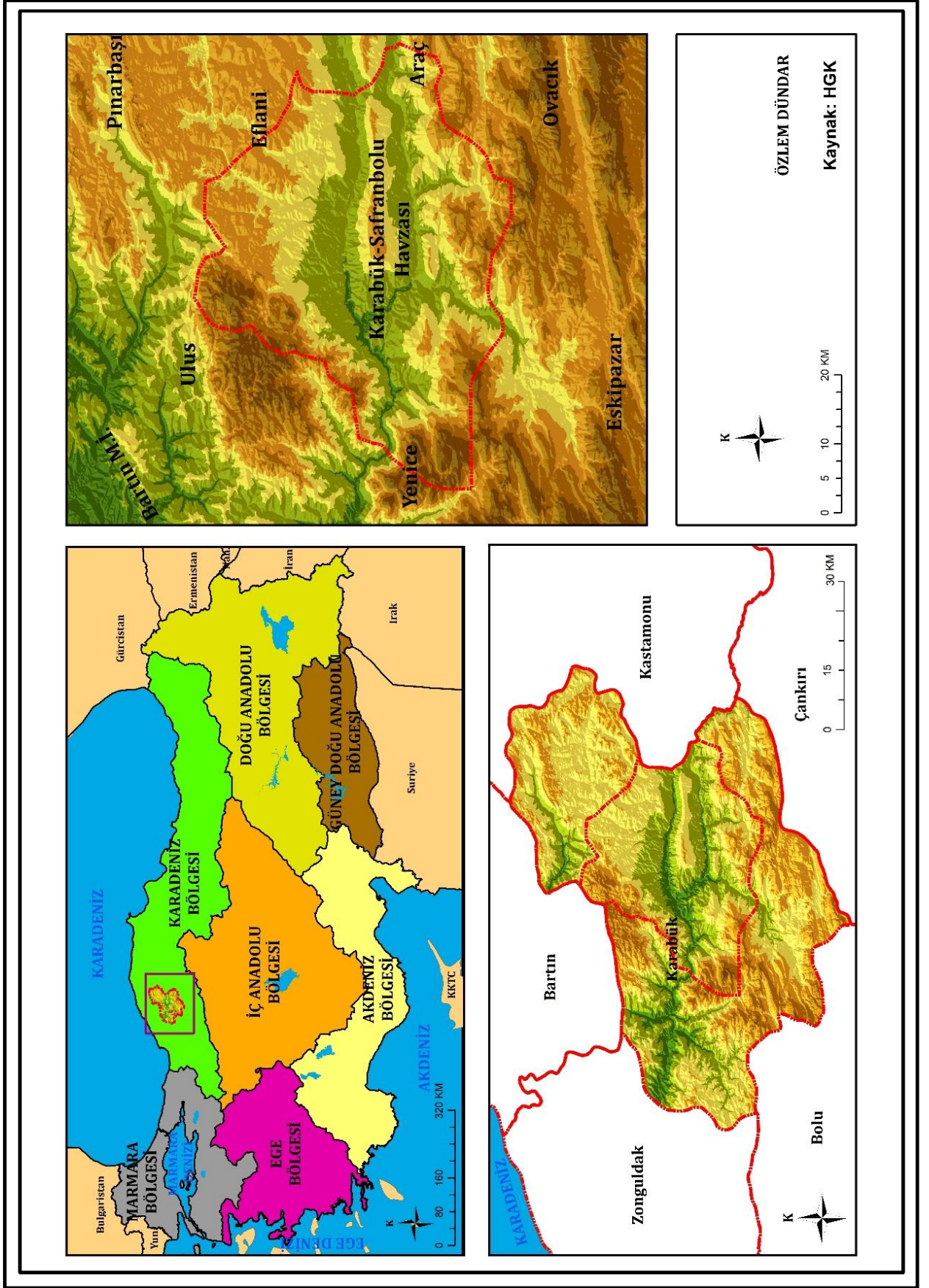
Toprak, geçmişin ve günümüzün en iyi tanıklarından birini oluşturmaktadır. Mevcut ortam ve iklim şartlarında oluşmuş ve güncel toprak olarak nitelenen topraklar, bulunduğu yerin bitki-iklim-anakaya-toprak yapısı hakkında son derece önemli bilgiler vermektedir. Bu topraklar günümüzde yeryüzünün çeşitli yerlerinde çeşitli araştırmalarla varlığı belirlenmiş, çeşitli ölçütlerle sınıflandırmalara ayrılmış, dünya üzerindeki mevcut toprakları ifade etmektedir. Bu toprakların çeşitli analizler yapılarak belirlenmesi birçok alanda önem arz etmektedir. Toprağın sahip olduğu özelliklere bağlı verim gücünü ortaya çıkarmak ve bu verimi artırmak, toprak kaybını önlemek, gerekli ıslah çalışmalarını yapmak önemli araştırmalardır. Toprağı sürekli ve en iyi derecede verim sağlayarak yüksek arazi kabiliyeti ile insanların hizmetine sunmak için sahip olunan toprak varlığının iyi bilinmesi gerekmektedir (Çepel, 1998; Kantarcı, 2000; Atalay, 2016). Nerede, nasıl bir toprak yapısı var, o topraklar üzerinde en iyi ne yetişir, hangi alanda kullanımı uygundur gibi daha birçok sorunun cevabı öncelikle toprak varlığını bilmekten geçmektedir.

Doğal bir varlık olarak kabul edilen toprakların bugün sahip oldukları morfolojileri, geçmiş devirdeki toprak yapan faktörlerin etkileşimi sonucu kazanılmıştır. Bugün, bu profillerden bazıları orijinal özelliklerini korurken bazıları ise değişik ortamlarda farklı dış kuvvetlerle taşınıp geliştirilmiş materyalin birikmesi sonucu üzerleri örtülerek gömülü toprak özelliklerine sahip olmaktadır. Böyle topraklar “Pedoloji Biliminde” özel bir yeri olan *paleosol* olarak nitelendirilmiştir (Çelik, 1997). Geçmiş iklim şartları altında oluşan paleosol topraklar, gömük topraklar ve sıyrılmış topraklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Geçmiş dönemde rüzgâr, akarsu ve buzul etkisiyle taşınan materyaller var olan toprağın üzerini örterek toprağın gömülmesini sağlamaktadır. Sandıkçioğlu (2017), gömülmüş topraklar daha genç sedimentler tarafından örtülmektedir. Bir diğer türü olan sıyrılmış (relikt) paleosol ise gömülü olup çeşitli faktörlere bağlı olarak üzerinin aşınmasıyla ortaya çıkmış toprakları oluşturmaktadır. Bu topraklar gömülü topraklara nazaran daha yaşlı sedimentlerden meydana gelmektedir. Paleosollerin kaybolan profilleri, sahip oldukları özel görünüm ve izlerden tanımlanabilmektedir, şeklinde belirtmiştir. Oluştukları dönemin doğal ortam şartlarını yansıtan bu topraklar “*Paleocoğrafik*” çalışmaların önemli araçlarını oluşturmaktadır. Aynı zamanda endüstri, madencilik, sanayi, baraj dolgu materyali,

seramik, kiremit, inşaat gibi daha birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden, güncel topraklarda olduğu gibi paleosol topraklarında varlığının belirlenip en iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, araştırmanın konu kapsamını, güncel ve paleosol topraklar meydana getirmektedir. Araştırmanın alan kapsamını ise, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan Karabük-Safranbolu Havzası oluşturmaktadır. Saha, 40⁰ 50` ve 40<sup>0</sup> 15` kuzey boylamı ve 32⁰ 15` ve 32<sup>0</sup> 20` doğu enlemleri arasında kalmaktadır. Araştırma konusu olarak seçilen ***“Karabük-Safranbolu Havzası'nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi”*** bu tez çalışmasının adını oluşturmaktadır (Harita 1).





ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI

Karabük-Safranbolu Havzası'nı kapsayan bu çalışmada, bölgedeki toprak varlığının güncel ve paleosol olarak belirlenmesi analiz edilerek bu toprakların dağılışı haritalandırılarak gösterilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır;

- Havzanın güncel ve paleosol toprakları nelerdir?
- Havzadaki toprak varlığının dağılışı nasıldır?
- Havzadaki toprak varlığının dağılışı etkileyen faktörler nelerdir?
- Toprak varlığı ile biyotik ve abiyotik ortam arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ, ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI

Çalışma konusu, Batı Karadeniz Bölümü'nde araştırma alanı sınırları içerisinde yapılmış ilk çalışmadır. Türkiye'de toprak çalışmaları genellikle güncel toprak yapısı üzerine olmakla birlikte paleosol topraklar hakkındaki çalışmalar yeni ve oldukça sınırlı sayıda kalmaktadır. Bu tür bir çalışma hem havzada hem de Batı Karadeniz Bölümü'nün genel toprak yapısına yeni bilgiler kazandıracağı düşünülmektedir.

Toprak, pek çok alanla ilgisi bulunan geniş bir daldır. Bu açıdan havzadaki toprak yapısının belirlenmesi; toprak kirliliği, arazi kullanımı, toprak kaybı, sahanın mevcut bitki örtüsü ve toprak arasındaki bağlantının yapılabilmesinde yol gösterici olması beklenmektedir. Çalışmayı tamamlamak için arazi çalışmaları sırasında alınan toprak numuneleriyle laboratuvar ortamında çeşitli analizler yapılarak çalışma uygulamalı hale getirilmiştir. Bu uygulama yönteminin kullanılması da çalışmanın önem derecesini artırmaktadır.

Alan yazın taramasında yaşanan sıkıntılar araştırmayı sınırlandıran nedenlerin başından gelmektedir. Analiz yapmak için alınacak numunelere, çalışma sahasının engebeli yapısından dolayı ulaşımın zorluğu, sıcaklık-yağış haritaları, grafik ve iklim

sınıflandırmaları için kullanılan verilerin eksik olması, sıcaklık verilerinin alındığı meteoroloji istasyonlarının belli bir zamandan sonra kapanmış olması çalışmayı sınırlandıran nedenler arasında bulunmaktadır.

ARAŞTIRMANIN MATERYAL VE YÖNTEMİ

Araştırma alanında yapılan çalışmaların hedefine ulaşması için sırasıyla alan yazın taraması, arazi çalışması, laboratuvar analizleri ve elde edilen verilerin değerlendirilmesi şeklinde dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

- Araştırma alanı ve çalışılan konu hakkında bilgi edinmek, eksikleri görmek adına detaylı bir alan yazın taraması yapılmıştır. Araştırma alanının haritaları, grafikler ve tablolarının yapımı için ilgili kurum ve kuruluşlardan gerekli veri setleri alınıp ön çalışmalar yapılmış, gerekli haritalar yapılarak arazi çalışmasına çıkılmıştır.
- İkinci aşama olarak tez sahasında arazi çalışmaları bilirkişiler ile gerçekleştirilmiştir. Danışmanım Prof.Dr. Mücahit COŞKUN ve Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY ile beraber yapılan arazi çalışmalarında belirlenen noktalardan toprak numuneleri alınmıştır. Bu toprak numunelerini almak için kilitli numune poşeti, yapışkan stiker kâğıt, metre, kürek, gps aracı ve çapa kullanılmıştır. 14 ayrı yerde toprak profili açılıp bu noktalardan GPS ile konumları belirlenerek numuneler toplanmıştır. Açılan profillerde toprak katmanlarındaki malzemelerin birbirine karışmaması adına, numuneler alınırken alt katmandan üst katmana doğru alınmıştır. Poşetlere dolduran numuneleri birbirinden ayırt etmek için, toprağın adı, konumu, yüksekliği, katmanların genişliği ve kaç katmandan oluştuğu gibi temel bilgiler yapışkan stiker kâğıtlar üzerine yazılarak numunelerin bulunduğu poşetlere yapıştırılmıştır. Daha sonra bu numuneler analizleri yapılmak üzere Ankara Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarına götürülmüştür.
- Tezin üçüncü aşamasını laboratuvar analizleri oluşturmaktadır. Toprak profillerinden alınan her bir katmanın (horizonun) tekstür, toz, kil, katyon değişim kapasitesi (KDK), pH ve organik madde değeri analizleri yapılmıştır. Sonuçlar bir sonraki aşamada değerlendirilmiştir.

- **Tekstür analizi;** tekstür toprak içerisindeki kum, silt, kum gibi inorganik elementlerin birbirine oranı olarak ifade edilmektedir. Bu elementlerden kumun çapı 2-0,05 mm, siltin çapı 0,05-0,002 arasında iken kilin çapı ise 0,002'den küçüktür. Araştırma alanında alınan numunelerin tekstür analizi Bouyoucos yöntemi ile yapılmıştır. Numunelerin analizleri yapılmadan önce havalandırılarak kuruması sağlanmıştır. Kuruyan toprak iyice ezilip ince bir elekten geçirilip toz haline getirilmiştir. 50 gr olarak tartılan numune silindire konularak okuması yapılmıştır.
- **pH analizi:** Toprakta bulunan hidrojen iyonlarının yoğunluğunu ifade etmektedir. Bu yoğunluğun az ya da çok olması toprağın bazik, asidik veya nötr reaksiyon göstermesini sağlamaktadır. pH değerinin 4,5 ile 6,5 arasında olan topraklar asidik karakter gösterirken 7,4 ile 8,5 değere sahip olan topraklar bazik özellik göstermektedir. Bu toprakların pH değerini ise anakaya ve iklim etkilemektedir. Araştırma alanından alınan numunelerin pH analizinin yapılması için öncelikle 20 gr numune erlenmayere konulup üzerine 30 ml su eklenip çamur haline getirilmiştir. Daha sonra pH metre ölçeği çamur üzerindeki suya batırılarak okuması yapılmıştır.
- **Organik madde analizi:** Araştırma alanındaki toprakların organik madde analizi Walkley Black yöntemiyle yapılmıştır. Buna göre 0-1 çok az, 1-2 az, 2-3 orta, 3-6 fazla ve >6 ise çok fazla olarak sınıflandırılmıştır.
- **Kil analizi:** araştırma alanından alınan toprak numunelerinin kil analizlerinin yapılması için öncelikle numunelerin kuruması sağlanmıştır. Daha sonra bu topraklar elekten geçirilip toz haline getirilmiştir. 50 gr olarak alınan numunelerin üzerine 10 cm'ye kadar saf su ilave edilmiştir. Çalkanan numuneler bir gece bekletilip ertesi gün çalkalama işlemi tekrar uygulanmıştır. 8 saat bekletildikten sonra (Stok yasasına göre siltin çökme hızı 8 saattir) askıdan kalan kilden 100 ml'lik pipetle 100 ml kadar numune alınarak santrifüj tüplere konularak 3 defa 1N MgCl₂ bir defada 3N MgCl₂ ile doyurulmuştur. Daha sonra XRF cihazından okuması yapılmıştır.

- **KDK analizi:** araştırma alınan numunelerin KDK analizini yapmak için toprak numuneleri yine aynı şekilde kuruması sağlanmıştır. Kuruyan 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra 5 gr alınarak santrifüje konulmuştur. Üzerine 33 ml NH₄ asetat dökülerek belli aralıklarla çalkalanmıştır. Daha sonra tüpün içindeki bu karışım 100 ml'lik balona dökülmüş ve bu işlem iki kez tekrarlanmıştır. Üçüncü işlemde yine üzerine NH₄ asetatla 100 ml'ye tamamlandıktan sonra numunenin aletten okuması yapılmıştır.

Araştırma alanı için kullanılacak veriler Harita Genel Komutanlığı, Maden Tetkik ve Arama ile Meteoroloji Genel Müdürlüklerinden temin edilmiştir. Alanının Jeoloji haritası için MTA 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritalarının G28, G29, F29, F28, F30 ve G30 paftalarından faydalanılmıştır.

Karabük, Safranbolu, Ovacık, Baklabostan, Büyükdüz, Yenice, Araç, Eskipazar Meteoroloji istasyonlarından alınan iklim verileri ile sıcaklık ve yağış iklim haritaları oluşturulmuştur. Bu iklim haritaları ArcGIS 10.5 programında **Spatial Analyst Tools** kısmında yer alan **Interpolation** yöntemi ile yapılmıştır. Diğer haritaların yapımı için Harita Genel Komutanlığından alınan 1/25.000 ölçekli topografik haritalardan yararlanılmıştır. Bu topografik verilere dayanarak Eğim, Bakı, Fiziki ve Jeoloji haritaları mekânsal analiz yöntemiyle araştırma alanının sayısal yükselti modeli kullanılarak ArcGIS 10.5 programında hazırlanmıştır.

Araştırma alanının iklimine ait tablo ve grafikler için yine MGM'den alınan veri setleri MS Excel, Paint.Net ve Word programları kullanılarak hazırlanmıştır.

ARAŞTIRMA ALANI İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma alanı ile ilgili yapılmış daha önceki çalışmalara bakıldığında farklı alanlarda farklı araştırmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların büyük kısmını jeolojik çalışmalar oluşturmakla birlikte alanın toprak yapısını inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Grancy (1937), Pekmezciler (1937) ve Lahn (1939), tarafından ilk çalışma Karabük Demir-Çelik Fabrikasına kireç sağlanması amacıyla yapılmıştır. Bölgenin kireçtaşı potansiyelini belirlemeye çalışan araştırmacılar çalışma alanlarını havzanın kuzey kenarında ve KD-GB uzanımlı fosil kireçtaşı kornişleri üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Buradaki kireçtaşlarının kimyasal bileşimlerini ve işletilebilirliğini ortaya koymaya ve ihtiyaç duyulan kireçtaşlarının varlığını tespit etmeye çalışmışlardır (Sinanoğlu, 2012).

Blumenthal'ın (1948), yaptığı çalışma, havza çevresinin jeoloji hakkında yapılmış ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Çalışma 1/100.000 ölçeğinde olup Blumenthal tarafından havzanın kuzeybatı kenarı 'Karabük Hattı', güney kenarı ise 'Eskipazar Hattı' olarak tanımlanmıştır. Bu hatların tektonik yapılı olduğunu vurgulayan araştırmacı Karabük Senozoyik havzasının bakışsız bir senklinal niteliğinde bulunduğunu, kuzeybatı kenarının güney kenarından daha kısa olduğunu belirterek havzanın genel tektonik yapısı hakkında bilgi vermiştir. Çalışmasında havzanın temelini Eosen öncesi fliş ve metamorfitlelerden, içinin ise Orta Lütetiyen yaşlı kireçtaşları ve kırıntılı malzemelerle dolu olduğunu vurgulamıştır (Yergök, 1986).

Saner (1980), yaptığı çalışmaya göre havzayı doğuda Araç'tan batıda Karabük'e kadar güneyde Ovacık'tan kuzeyde Eflani'ye kadar sınırlandırmıştır. Havzanın Senozoyik molası niteliğinde olduğunu vurgulamış ve Eflani kuzeyinde Pre-Alpin üzerinde Üst Jura karbonatlarıyla başlayan ve Eosen'e kadar devam eden bir istif halinde bulunduğunu belirtmiştir. Eflani ve Safranbolu arasında Paleozoyik veya Mezozoyik yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak Alt Eosen yaşlı kireçtaşlarının geldiğini ifade eden araştırmacı daha güneyde ve Araç yöresinde kireçtaşı yitimi karmaşığı üzerinde olduğunu vurgulamıştır. Safranbolu havzasının başka bir özelliğine daha değinen araştırmacı Ovacık'tan geçen doğu-batı doğrultusunda uzanan dizilimli resifal çökellerin güneyinde karasal akarsu çökelleri ile ardalanmalı denizel çökellerin varlığından ve bu dizilimin kuzeyinde karasal katkıların azalması ve Eflani yöresinden

sonra bu yığının tamamen denizel kumtaşı ve şeyllerden oluştuğunu belirtmiştir. Bu özelliklere dayanarak havzanın başlangıçta kuzeye doğru derinleşen bir havza iken Üst Eosen sonrası havzayı kuzeyden sınırlayan Pontid kuşağının yükselmesi ile bir dağarası havza olma özelliği kazandığını ileri sürmüştür.

Yergök (1987), Batı Karadeniz Bölümünü ilk defa 1/25.000 ölçekte haritalayan araştırmacı havza ve çevresindeki formasyonları yaşlıdan gence doğru; Ulus formasyonu (Ku), Safranbolu Formasyonu (Tsa), Karabük Formasyonu (Tka), Çerçen Formasyonu (Tkaç), Soğanlı Formasyonu (Tso), Akçapınar Formasyonu (ta), Yörük Formasyonu (Tör), Yamaç Molozu (Ymo) ve Alüvyal (Qa) olarak sınıflandırıp bunları stratigrafi kullarına göre isimlendirmiştir.

Koçyiğit (1987), Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzasının jeolojik yapısını ele alıp stratigrafik yapısını ortaya koymuştur. Havzanın stratigrafisini, Karabük Hattının niteliği ve oluşumu hakkında bilgiler vermiştir. Tümüyle Eosen yaşlı kayalarla dolu olan havzanın güneybatıda Bolu'ya, kuzeydoğuda Kastamonu'ya kadar uzandığı, KD-GB doğrultulu ve yaklaşık huni biçimli bir alan olarak tanımlamıştır. Günümüzdeki görünümü ise Üst Lütesiyen sonunda kazanmış olduğunu ifade etmiştir. Havzanın güneybatı kesiminin (Eskipazar batısından başlayarak Bolu Ovası doğu ucuna kadar) tektonik nitelikte olduğunu ve bu nedenle bu kesimin çok dar olduğu vurgulamıştır. Cildikısıık civarındaki güney kenarı ise ters faylı olmamakla birlikte oldukça yükseldiğini ve katman eğiminin 50-70 derece arasında değiştiğini ileri sürmüştür. Kuzeybatı kenarı ise bindirme fayı, devrik kıvrım ve açılı uyumsuzluk gibi nitelikler sunduğunu belirtmiştir. Bugünkü görünümüne Üst Lütesiyen sonunda kavuşan havzanın bir dağarası havza olduğunu ve bölgenin Üst Pliyosen'den beri en az iki defa yükseldiğini ifade etmiştir.

Timur ve Aksay (2002), MTA'nın Zonguldak F29 Paftasını hazırlamışlar. Bu araştırmacılar tarafından bölgenin 1/100.00 ölçekli haritası oluşturulmuştur. Çalışma alanının Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar değişen kaya türleri ve sahanın tektonik yapısı incelenmiştir. Safranbolu Formasyonu ayrıntılı olarak ele alınıp sahada bulunan fosiller içerdikleri malzemelere göre Alt-Orta Eosen yaşı olarak dönemlere ayrılmıştır. Sonuç olarak fosil ve kaya türü üzerinde yapılan çalışma ile Safranbolu Formasyonundaki çökelin bir dış şelf ortamını temsil ettiği ifade edilmiştir.

Aksay, Tüysüz ve Yiğitbaş (2004), Batı Karadeniz Bölgesi Litostratigrafi Birimleri adlı çalışmalarında Safranbolu Havzası ve Karabük Havzası hakkında da bilgiler verilmiştir. Havzanın alanına giren formasyonlar alttan üste doğru sıralanmış, bu formasyonlar yeri, tipi, kalınlıkları, yaşı, bölgesel dağılımlarına göre sınıflandırılmışlar.

Sinanoğlu (2012), çalışmasında Safranbolu Havzası Tersiyer istifinin bentik foraminifer topluluğunu incelemiştir. Sahada bulunan birimlerin litolojik özellikleri, birbiriyle olan ilişkileri, Eosen yaşlı çökellerin bentik foraminifer içeriği, ortamları ve yaşları ile jeolojik tarihçe arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışma ile Safranbolu Havzası'nın stratigrafik ve paleoortamsal özelliklerinin ortaya konulması için ince kesitler yapılmış 250 birey içerisinde bentik foraminiferlerden 6 cins ve 11 tür tanımlamıştır.

Okur (2014), Safranbolu Havzası'ndaki Eosen Alveolinleri tanımlamıştır. Bu çalışmada yine diğer çalışmalar gibi jeolojik açıdan olmuştur. Bölgenin tektonik yapısı ve jeolojik evrimi hakkında bilgiler vermiştir. Çalışmada paleontolojik veriler desteğiyle havzanın jeolojik yapısına yeni bir bakış açısı kazandırmaya çalışılmıştır. Bölgenin paleontolojisine katkı sağlamak, paleoortamsal ve stratigrafik yorumlarda bulunmak için sahada bulunan fosillerden başlıca Alveolinlerden faydalanılmıştır. Bu alveolin türleri laboratuvar ortamında incelenerek ayrıntılı yaş berilerine ulaşılmaya çalışmıştır.

Coşkun (2015), The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, W of Turkey adlı makalesinde Karabük-Safranbolu Havzası'nın temel jeomorfolojik birimleri üzerinde durmuş, Karabük çevresinde neojene ait bir gölün varlığından söz etmiş, Filyos çayının geriye doğru aşındırmasıyla gölün kapıldığını ifade etmiştir. Bugün jeoloji haritalarında yer almayan neojen ile ilgili bilgilere ilk bu çalışmada rastlanmaktadır.

Atalay ve Coşkun (2015), Havzadaki paleosol toprak ile ilgili çalışmayı ilk kez yapmışlardır. Çalışmada, Safranbolu platosu üzerinde kolüvyal depo tarafından örtülmüş tipik bir paleosol örneğinden bahsedilmektedir. Platoda, kolüvyal depo tarafından örtülmüş paleosol toprağın paleosol kırmızı akdeniz toprağı olduğu tespit edilmiştir. Bu toprak profilinin üzerine günümüz koşullarına göre güncel kırmızı akdeniz toprağının oluştuğu ve her iki toprağında Akdeniz iklim şartlarında meydana geldiği belirtilmiştir.

Köseoğlu (2015), Safranbolu İlçesi'nin Fiziki Coğrafyası adlı yüksek lisans tezinde Safranbolu İlçesi'nin fiziki Coğrafya özelliklerini ayrıntılı olarak ele almıştır.

Altı bölümden oluşan tezin beşinci bölümünde Safranbolu İlçesi'nin toprak yapısı hakkında bilgi vermektedir. Toprağın dört unsurunu mineraller(inorganik maddeler), organik maddeler, hava ve suyun oluşturduğunu, bu unsurların iç içe geçmiş olup birbirinden ayırmanın oldukça güç olduğunu ifade etmektedir. Toprak oluşumundaki faktörleri de iklim, canlılar, ana madde, topografya ve zaman olarak tanımlamıştır. Buradaki toprakları Zonal ve Azonal olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Zonal toprakların bulunduğu yerin iklim ve vejetasyon özelliklerini yansıtırken taşınmış olan azonal toprakları ise başka bölgelerden geldiği için bölgenin temel özelliklerini göstermediğini açıklamıştır. Bölgedeki azonal toprakların genellikle akarsu kenarları boyunca görüldüğü ifade edilmiştir.

Coşkun (2017), Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması adlı doktora tezinde araştırma alanına ait toprak yapısı hakkında ilk kez bazı toprak türlerine değinmiştir. Araştırmacı sahada kahverengi orman topraklarının yanı sıra rendzina, litosol ve kırmızı akdeniz toprağının varlığından da söz etmiştir. Bundan dolayı bu çalışma, araştırma alanının toprak varlığı hakkında önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

TOPRAK ALANINDA YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Çepel (1988), Toprak İlmi adlı ders kitabında toprağı 7 bölüm halinde ayrıntılı olarak ele almıştır. Toprağın genel yapısı, oluşumu ve oluşumunda rol oynayan faktörleri, toprağın oluşumunda etkili olan anakaya ve mineraller, toprağı oluşturan ayrışma olayları, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini, toprak verimliliği, verimlilik üzerinde rol oynayan toprak özelliklerini, ıslah çareleri ve uygulamalarını detaylı bir şekilde açıklamıştır. Özellikle orman toprakları üzerinde durulmuş, bu toprakların ekolojik bakımından değerlendirilmesi de yapılmıştır.

Kantarcı (2000), Toprak İlmi adlı kitabında önceki çalışmalarda olduğu gibi toprak oluşumunu ve bu oluşumu etkileyen faktörleri detaylı bir şekilde anlatmış ancak Kantarcı, eserinde toprağın oluşumu etkileyen faktörleri Toprak Genetiği adı altında toplamış, ayrıca toprakların sınıflandırmasını Ekolojik Toprak Sınıflandırması ve Genetik Toprak Sınıflandırması olarak iki grup halinde incelemiştir. Türkiye'de bulunan bazı toprak tiplerine değinmiş, bu toprak tiplerini Karasal Toprak Bölümü, Yarı Karasal

Topraklar ve Sualtı Toprakları Turbalıklar olarak üç ana gruba ve bu ana grupları ise alt bölümlere ayırarak incelemiştir.

Atalay (2011), Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası adlı eserinde toprak hakkında genel bilgiler vermesinin yanı sıra Dünya Toprak Coğrafyası ve Türkiye Toprak Coğrafyasına da değinmiştir. Atalay Toprak Sınıflandırması ve Dünya Toprak Coğrafyasını üç kısımda incelemiştir. Bunları Eski Toprak Sınıflandırma Sistemi, Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Toprak Tasnif Sistemi şeklinde ayırmıştır. Türkiye Toprak Coğrafyası kısmında ise Türkiye’de toprak oluşumunu etkileyen faktörlere değinip Türkiye’de Toprak-Arazi Kullanım-Bitki arasındaki ilişkileri anlatarak kitabına son vermiştir.

Çelik (1997), yaptığı çalışmada Şanlıurfa-Bozova ilçesinde bulunan bir paleosol toprağın fiziksel, kimyasal ve minerolojik özellikleri üzerinde durmuştur. Çalışma alanındaki toprak horizonlarından aldığı örneklerle analizler yapmış, bu analizler ve araştırma sonucu paleosollerin pleyistosen’de çamur akıntılarıyla geldiği tespit edilmiştir. Çalışmasında paleosolleri üç grup halinde incelemiş ve daha çok paleosollerin ekonomik değeri üzerinde durmuştur.

Küçükuysal (2011), Paleoclimatological Approach To Plio-Quaternary Paleosol-Calcrete Sequences In Bala And Gölbaşı (Ankara) By Using Mineralogical And Geochemical Proxies adlı çalışmada Ankara’nın Bala ve Gölbaşı yörelerindeki kalsit ve dolomit içeren paleosollere değinmiş ve bu paleosollerin yarı kurak iklim şartlarında oluştukları ifade edilmiştir. Paleosollerin paleoiklim ve paleoçevre çalışmalarına katkı amaçlı yapıldığı belirtilmiştir.

Boyraz (2011), Denizli-Uşak sınırları arasında kalan Çal, Çivril ve Baklan yörelerini kapsayan çalışmada paleosollerin kurak-ılık ve nemli iklim şartlarında oluştukları belirlenmiştir. Batı Anadoludaki bu paleosollerin Geç Neojen Kuvaterner döneminde geliştiği ifade edilmiş ve gelişmeyi kontrol eden süreçleri ortaya koymak için sedimanterlerin ayrıntılı olarak çalışıldığı belirtilmiştir.

Sandıkçıoğlu (2017), Aşağı Kürtün Vadisi’nde (Samsun) Gömülmüş Toprakların Coğrafi Yönden Araştırılması adlı yüksek lisans tezinde sahada bulunan güncel toprakların ve gömülmüş toprakların (paleosol) fizikokimyasal ve jeokimyasal özellikleri üzerinde durulmuştur. Kesitlerden alınan örneklerle laboratuvar ortamında analizler yapıp bulgular paleoiklim açısından değerlendirilmiştir.

1.BÖLÜM

1.1. ARAŞTIRMA ALANININ YERŞEKİLLERİ ÖZELLİKLERİ

1.1.1.Araştırma Alanının Jeolojisi

Araştırma alanında Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar farklı dönemlerde meydana gelmiş çeşitli litolojik birimler bulunmaktadır (Harita 2). Havzanın büyük bir kısmı Tersiyer dönemine ait tortul kayalardan meydana gelmektedir. Sahanın yaygın kayaç yapısını kireçtaşı, kumtaşı, çakıltaşı ve marn oluşturmaktadır. Havzanın kuzeydoğu çevresi Eflani yakınlarında gözlemlenen prekambriyene ait granitler ve paleozoik şistler muhtemelen Daday masifinin uzantısı olup, aşınmanın etkisiyle yer yer yüzeyde görülmektedir. Kretase (Mesozoyik)'e ait litolojik birimler havzanın hemen hemen kuzeyinden başlayıp bir hat boyunca (kuzey-batı-güney) havzayı çevrelemektedir. Çalışma alanında Tersiyer dönemine ait Eosen yaşlı nümmilitli kireçtaşı ve Neojene ait kumtaşı, marn, kireçtaşı, milttaşı, kiltası gibi litolojik birimler istiflenmiştir. Soğanlı ve Araç çayları boyunca meydana gelen alüvyal sahalara ve dağ eteklerinde biriken kolüvyal depolar ise çalışma alanındaki Kuvaterner'e ait litolojik birimleri oluşturmaktadır.

-Prekambriyen: Prekambriyen'e ait araziler araştırma alanında Eflani'nin batısında bir hat boyunca uzanmaktadır. Bu arazilerde litolojik olarak granit, granodiyorit ve gabro kayaçları yüzeylenmektedir.

-Birinci Jeolojik Zaman (Paleozoyik): Paleozoyik dönemine ait kumtaşı, mermer, şist, şeyl, kumtaşı, kireçtaşı ve dolomit havzanın kuzeydoğusunda yüzeylenmektedir. Eflani çevresinde hâkim olan bu litolojik birim, orta-kalın kumtaşı ve şistlerden oluşan tabakalardan oluşmaktadır. Bu döneme ait kayaçlara Kızılgöl ve Büyükörenler tepelerinde rastlanılmaktadır.

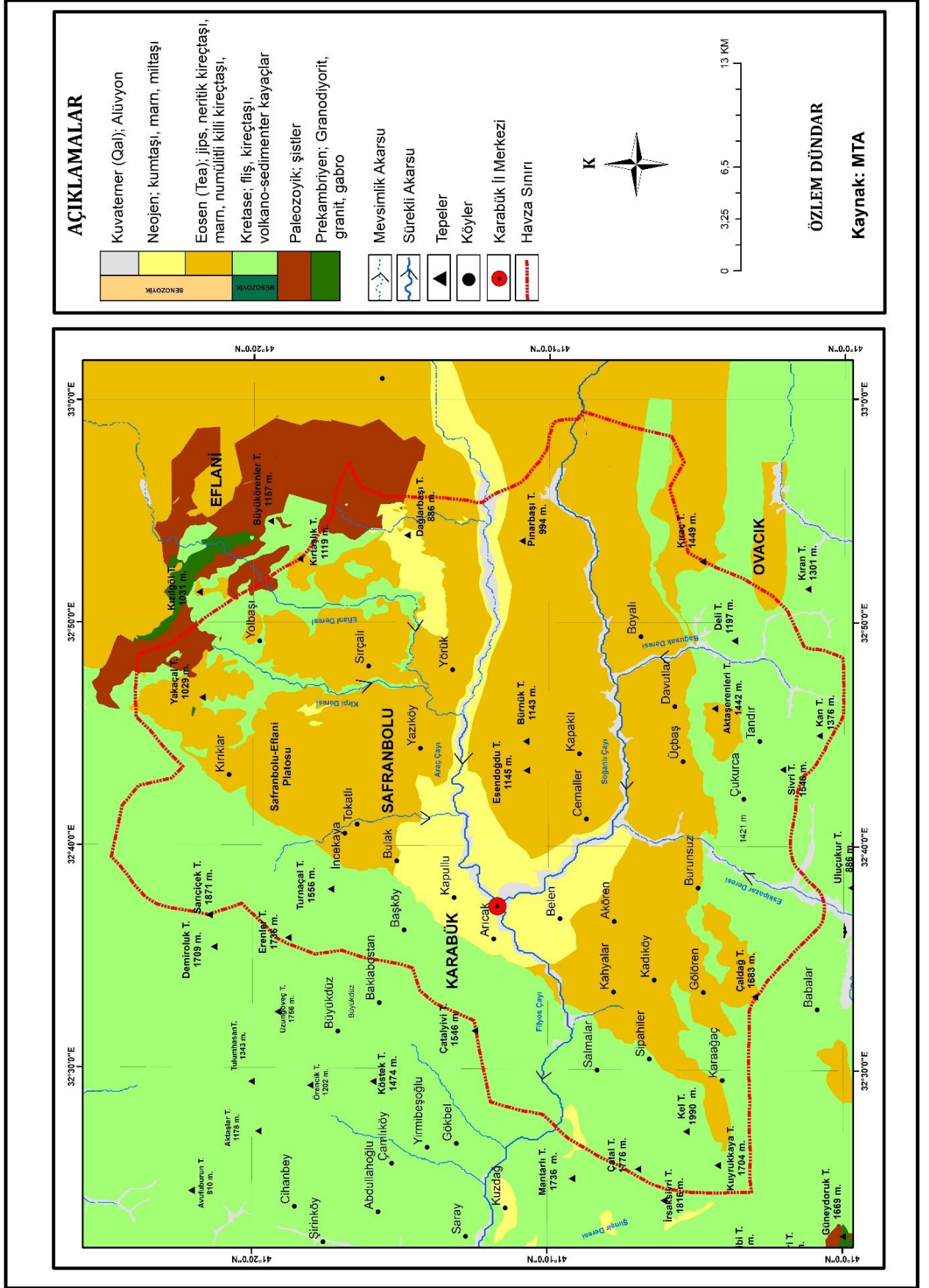
-İkinci Jeolojik Zaman (Mesozoik): Araştırma alanında bu zamana ait araziler Kretase yaşlıdır. Kumtaşı, kireçtaşı, kum ve çakılın doğal çimento ile birleşmesi sonucu oluşan konglomera ve şeyl ile temsil edilmektedir. Dönemin hâkim kayacı olan kireçtaşı, Sarıçiçek, Turnaçal, Kırtaslık tepelerinin yapısını oluşturmaktadır. Keltepe, Başköy tepe Çatal tepe ve Sivri tepe konglomera tabakalarından meydana gelmektedir. Sahada hâkim litoloji kireçtaşıdır (Coşkun, 2017).

-Üçüncü Jeolojik Zaman (Senozoik-Tersiyer): Araştırma alanının hâkim kaya yapısının oluştuğu Tersiyer dönemi, havzanın genelini kaplamaktadır. Saha bu nedenle Tersiyer havzası olarak da nitelendirilmektedir. Özellikle Eosen yaşlı nümmilitik kireçtaşı yaygın olarak görülmektedir. Fosil bakımından da oldukça zengin olan bu dönem havzanın orta kısım ve doğusunda yüzeylemektedir. Kumtaşı, kireçtaşı, fosilce zengin olan nümmilitik kireçtaşı, marn çakıltası havzanın hâkim kayaç yapısını oluşturmaktadır. Sığ deniz ortamında çökelen, havzanın kuzeyinde yer alan, Safranbolu Formasyonu olarak da bilinen Safranbolu civarı fosil bakımından zengindir.

Araştırma alanında daha önceki kaynaklarda değinilmemesine rağmen Neojen'e ait arazilerde tespit edilmiştir. Bugünkü Karabük depresyonu içinde çoğunlukla çeşitli boyutlardaki çakıl ve kumlu malzeme, kil ve karbonatlar bulunduran sığ göl tarafından işgal edilmiştir. Günümüzdeki akarsu ağının ana kuruluş sistemi Neojen'e aittir (Coşkun, 2015). Özellikle depresyonda D-B uzanımlı akan Soğanlı-Araç çayları ana akarsulardır. Tektonik olarak alanın yükselmesi ve taban seviyesinin alçalmasıyla bu akarsuların tali kolları nüfuz etmiştir. Geçmişte havza, bir göl tabanını oluşturmuştur. Filyos çayının Yenice-Karabük arasında geriye aşındırmasıyla belirtilen gölü kaparak drene etmiştir. Daha sonra göl tabanına önceden gölü besleyen Araç ve Soğanlı çayları kurulmuştur. Sahada görülen yarma vadi (Karabük-Yenice) ve Karabük-Safranbolu arasındaki marn ve killi kireç depoları anlatılanları işaretlemektedir.

-Dördüncü Jeolojik Zaman (Kuvaterner): Bu dönem, havza çevresinden gelen akarsuların getirmiş oldukları malzemelerle dolmuş killi kumlu ve kireçtaşlarının meydana getirdiği ara katkılı birikintilerden ibarettir. Araştırma alanında Kuvaterner'e ait alüvyal materyaller özellikle havzada akarsuların geçtiği alanlarda görülmektedir. Havzanın güneyinden geçen Araç ve Soğanlı akarsularının taşıdıkları malzemeler ve dağlık sahaların eteklerinde biriken kolüvyal depolar havzada önemli Kuvaterner birikimlerini oluşturmaktadır. Alüvyal sahalar çakıl, killi çakıl, kumlu çakıl ve kil malzemelerle kaplıdır.

Görüldüğü üzere havza ve çevresinde, Prekambriyen `den, 'Kuvaterner'e kadar değişik yaşlarda, pek çok litolojik birim gözlenmektedir. Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası, birçok araştırmacı tarafından batıda Bolu'nun kuzeyinden başlayıp doğuda Çelebiler ve Kastamonu'ya değin uzanan, genişliği batıda 2-2,5 km'den doğuda 30-35 km'ye değin değişen, yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı ve genel olarak 'Eosen' yaşlı tortul kayalarla doldurulmuş, huni biçimli bir alan olarak nitelendirilmektedir. Havza, güneyden Çağlayan Formasyonu ve Anadolu napı ile kuzey ve kuzeybatıdan ise 'Jura' öncesi yaşlı metamorfikler ve yine Çağlayan Formasyonu ile sınırlı bir alanda kalmaktadır. Blumenthal (1948), Karabük-Safranbolu Tersiyer çevresinde yaptığı çalışmada havzanın kuzeybatı kenarını 'Karabük Hattı' olarak adlandırmış ve bunun tektonik nitelikli olduğunu vurgulamıştır. Bölgede temel birimleri oluşturan, En üstte yatay ve yataya yakın katmanlı birimler, Senozoyik yaşlı formasyonlardan oluşmaktadır. Ayrıca akarsu vadilerinde alüvyon çökelleri, havzadaki en genç birimleri meydana getirmektedir. Kuzey Anadolu dağlarının bir parçası olan Karabük'teki dağlar, ana çatısı Alp Orojenezi ile ortaya çıkan kıvrım dağları sistemi içine girmektedir (Blumenthal, 1948; Akt; Koçyiğit, 1987).



Harita 2: Araştırma Alanı Jeolojî Haritası

1.1.2.Araştırma Alanının Jeomorfolojisi

Araştırma alanı farklı jeomorfolojik birimlerden meydana gelmektedir. Karabük-Safranbolu Havzası jeomorfolojik havza özelliği taşımaktadır. Bu jeomorfolojik birimler temel olarak Kuzey Anadolu Fay kuşağının etkisiyle oluşan dağlık ve platoluk alanlar, akarsular tarafından oluşturulan vadiler, tektonik kökenli akarsu taraçaları ve litolojik özelliklere bağlı olarak karstik şekillerden oluşmaktadır.

Araştırma alanının şekillenmesinde havzanın güneyinde geçen Soğanlı Çayı ve kaynağını Ilgaz dağlarından alan Araç çayı etkili olmuştur. Araç çayı havzaya Kayabaşı mevkiinden girmekte ve kuzeyden gelen pek çok mevsimlik ya da sürekli akarsu tarafından beslenmektedir. Bu iki akarsu havzanın batısında birleşip Filyos (Yenice) Çayını oluşturmaktadır. Havza bu iki akarsuyun oluşturduğu vadiler ve bu vadiler arasında kalan platodan meydana gelmektedir.

Araştırma alanı Kuzey Anadolu Orojenik kuşağında yer aldığından kalker yapıdaki platoluk saha ve tepelik alanlar oldukça yaygın olup havza etrafı dağlarla çevrenmiş dağarası bir oluşum göstermektedir (Harita 3). Bu dağ ve tepelik alanların bazıları şunlardır.

a. Dağlık Alanlar

Keltepe (1999 m): Havzanın güneybatısında bulunan bu tepe, havza ve çevresinin en yüksek noktasını oluşturmaktadır. Eosen yaşlı olan bu kütle, konglomera kireçtaşlarından ve bloklu flişlerden meydana gelmektedir. Havzanın güneybatı ve kuzeybatısındaki dağlar, Araç ve Soğanlı çaylarının oluşturduğu Filyos (Yenice) ile ayrılmaktadır (Harita 4). Güneybatıdaki diğer dağlar ise Yenidağ ve Karadağ, güneyde Aladağlar (1040 m), güneydoğuda Çakmak dağları uzanmaktadır. Keltepe dağından Eskipazar'a doğru doğu-batı doğrultulu uzanan Çal dağı, Kavak dağı, Kurban tepesi, Dede tepesi, Eleman dağları ve Kısaç dağları ile havzanın güneybatısında kalan Hodulca tepesi (1779 m) en önemli yükselti alanlarıdır (Karabük İl Çevre Durum Raporu, 2012).

Sarıçiçek Dağları (1756 m): Araştırma alanının kuzeybatısında yer alır ve havzanın ikinci yüksek noktasını oluşturmaktadır. Uzunhasankıran Tepesi (1756 m) en yüksek zirvesi olarak geçmektedir. Ahmetusta Çakıltası üyesi olarak da bilinen Safranbolu Formasyonu biriminde yer aldığı için dağların geneli kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Bu dağlar, havzanın güneyine doğru akan özellikle tabakhane ve

diğer tali dereler tarafından parçalanmış ve buralarda kanyon tipi vadiler hâkim durumdadır.

Havzanın kuzeydoğusunda yay şeklinde uzanan tepelik alanlar bulunmaktadır. En yüksek alanı 962 m. ile Taşüstü tepesi olmakla birlikte Çal sırtı da önemli tepelik alanlardan birini teşkil etmektedir. Bu tepelik alanlar fosil bakımından zengin Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı olduğundan nümmitilli kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Havzanın orta kesimindeki tepelik kısmı ise Araç ve Soğanlı çayları arasında Bürnük (1143 m) tepesi oluşturmaktadır.

b. Platoluk Alanlar

Akarsular tarafından derin şekilde yarılmış geniş düzlüklere plato adı verilmektedir. Platoların oluşmasındaki en önemli etmenlerden biri akarsulardır (Atalay, 2013). Platolar sadece kıyıya yakın yerlerde olmayıp bazen deniz seviyesinde oldukça yüksek alanlarda da meydana gelmektedir. Bunun en güzel örneklerinden biri ise Safranbolu-Eflani Platosu'dur. Safranbolu-Eflani Platosu yatay yapılı bir özellik göstermektedir. Bu nedenle platoluk alan yapı platosu niteliği kazanmaktadır.

Havzanın orta kesimi çevresine göre oldukça sade görünümlü, akarsular tarafından derince yarılmış bir plato özelliği göstermektedir. Bu plato üzerindeki en önemli yükseltiyi Bürnük tepesi (1143 m) oluşturmaktadır. Bahsi geçen platoluk alan Paleosen-Eosen kalker yapıdaki yüksek alanları teşkil etmektedir (Harita 3).

c. Vadiler ve Tektonik Oluklar

Araştırma alanında Kuzey Anadolu dağ kuşağını kesen tektonik oluklar ile doğu-batı uzanımlı dar ve derin akarsu vadileri mevcuttur. Bu akarsu vadileri Araç çayı, Soğanlı çayı ve bunların batıda birleşmesi sonucu oluşan Filyos çayıdır. Bu akarsular geniş tabanlı vadiler boyunca akış göstermektedir. (Atalay, 2011). Havzaya doğudan giren akarsular taşıdıkları alüvyal malzemelerle havzanın toprak yapısında farklılıkların olmasını sağlamaktadır. Araç Çayı havzaya Kayabaşı mevkiinden girer, yer yer taraçalanmalar yaparak batıda Soğanlı çayı ile yatakları birleşmektedir. Aşındırma gücü fazla olan Araç çayı yatık yamaçlı ve geniş tabanlı vadi görünümündedir. Soğanlı çayı ise daha güneyde yer alıp yine havzaya doğudan girmektedir.

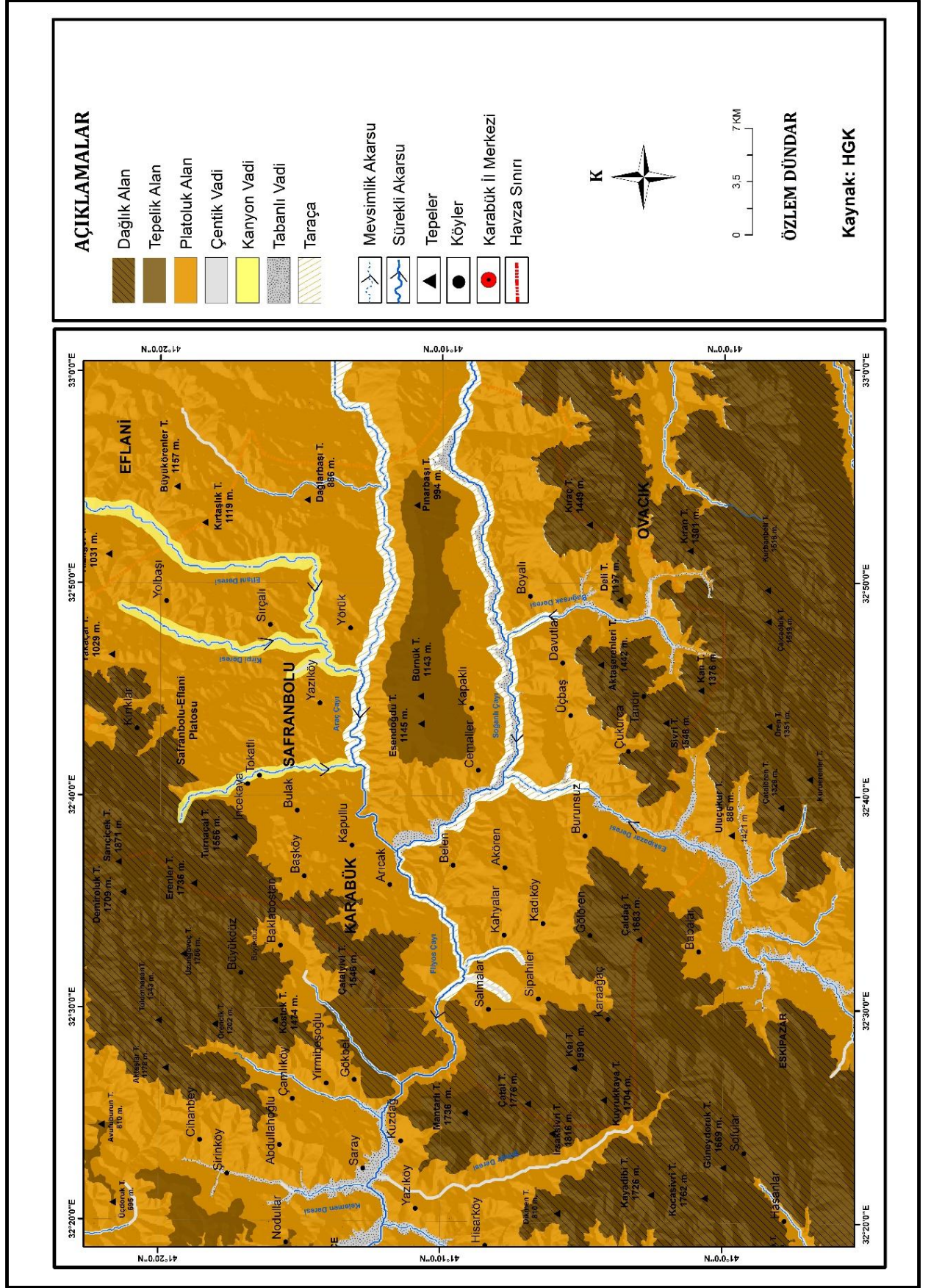
Araç ve Soğanlı çaylarına kuzeyde Tabakhane deresi, Küpler deresi ve Eflani deresi, güneyde Eskipazar deresi ve Bağırsak deresi gibi birçok sürekli ve mevsimlik dere bağlanmaktadır. Bu akarsulardan olan Bulak ve Tabakhane dereleri araç çayına gömülü menderesler oluşturarak karışmaktadır. Araç ve Soğanlı çaylarının uzanımı

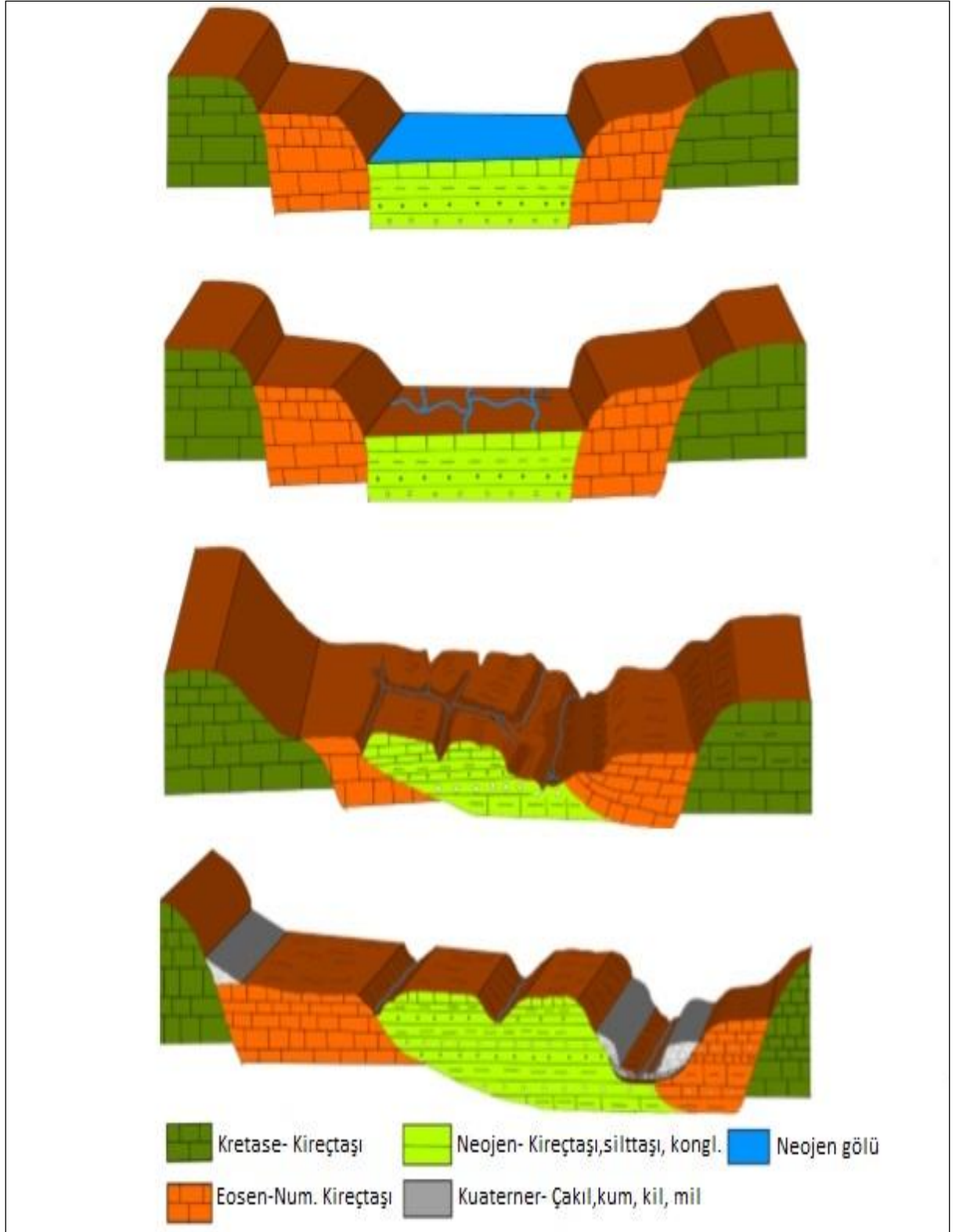
doğu-batı yönündedir. Bunların bu doğrultuda akmasını sağlayan ise doğu-batı uzanımlı bir senklinal olmasından kaynaklanmaktadır. Havzadaki diğer yan dereler kuzey-güney uzanımlıdır.

d. Karstik Şekiller ve Kanyonlar

Araştırma alanında özellikle Safranbolu civarında litolojik yapı ile birlikte tektonik ve flüvyal süreç havzada birçok kanyonun gelişmesini sağlamıştır. Kalker tabakalarının derin bir biçimde yarılmaları sonucu ortaya çıkan başlıca kanyonlar; Tokatlı Kanyonu, Sırçalı Kanyonu ve Bulak Kanyonu'dur. Yaygın olarak görülen karstik şekiller ele alındığında dolin ve uvalaların ön plana çıktığı görülmektedir. Ayrıca araştırma alanında dolin ve uvalaların altında gelişim gösteren düden ve mağaralarda bulunmaktadır. Mencilis mağarası bu oluşuma önemli bir örnek teşkil etmektedir (Köseoğlu, 2015). Araştırma alanında önemli mağaralardan birisi de Hizar mağarasıdır.

Araştırma alanı, etrafı dağlar ve tepelerle kuşatılmış, litolojik yapısında yaygın kayanın killi kireçtaşı ve marn olduğu bir yerdir. Saha içerisinde yatay yapı yaygın olduğu için Safranbolu-Eflani Platosu yatay bünyelidir. Araştırma alanı hem flüviyal hem de karstik süreçlerin yaşanmasından dolayı saha jeomorfolojik olarak polijenik bir karakter göstermektedir. Sahada flüviyal ve karstik şekillerin yaygın bir biçimde görülmesi yönüyle de arazi için polisiklik topografya özelliği gösterdiği söylenebilir. Çalışma alanının morfolojik evrimi dikkate alındığında ise saha erken olgunluk evresinde olduğu düşünülmektedir. Havzanın kuzeyini KB-KD uzanlılı Kuzey Anadolu Fay Hattının tali faylarından Karabük fayı sınırlamaktadır. Bundan dolayı saha 1. Derece deprem bölgesi içerine girmektedir. Havzada, toprak oluşum sürecinde topografik şartların ve ana materyalin kontrolü dikkat çekicidir.





Şekil 1: Araştırma Alanı Jeomorfolojik Gelişimi (Coşkun, 2015).

1.1.2.Araştırma Alanının Topografik Özellikleri

1.1.2.1.Eğim

Atalay (2011)'a göre yamaç eğimi üzerinde farklı kalınlıkta ve özellikte topraklar oluşmaktadır. İçbükey ve dışbükey olarak tanımladığı iki farklı yamaç yüzeyi üzerinde birbirinden farklı topraklar meydana gelmekte ve bu toprakların tabaka kalınlığı da birbirinden farklı olmaktadır. Nitekim içbükey yüzeylerde aşınma ve erozyonla taşınma olayı daha az olduğu için biriken materyaller tuttukları su ile beraber toprak oluşumunu daha çok hızlandırmaktadır. Ancak dışbükey yüzeylerde hem yamaç eğimi içbükeye nazaran daha fazla hem de aşınma ve erozyon olayı daha kuvvetli olduğundan ana kaya ortaya çıkana kadar devam etmektedir. Geriye su tutma kapasitesi düşük olan taşlı topraklar (litosoller) kalmaktadır. Yamaç boyu sürüklenen malzemeler ise yamaç eteklerinde toplanmaktadır. Burada yelpaze ya da dağ eteği birikinti konisi adı verilen toprak birikintileri oluşmaktadır.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde eğim genel olarak oldukça fazladır. Saha %4-8 eğimli, %8-16 az eğimli, %16-32 dik ve %32+ çok dik olarak dört gruba ayrılmaktadır. Araştırma alanı etrafı yüksek dağ ve tepelerle çevrili bir dağarası havza niteliği taşıdığından eğim merkezden çevreye doğru artmaktadır. Akarsular tarafından parçalanmış Safranbolu-Eflani platosunda eğim kuzeybatıya doğru gidildikçe artmakta ve bu eğim değerinin plato yüzeyinde %7-8 civarında olduğu görülmektedir. Eğim oranı Araç çayına doğru iyice düşmektedir.

Toprak oluşumu ve eğim arasında ters bir ilişki söz konusudur. Şöyle ki eğim arttıkça toprak süpürülmekte ya da taşınmakta ve toprak tabakasının kalınlığı da incelmektedir. Bitki örtüsü toprağı tuttuğundan bitkinin gür olduğu alanlarda açık arazilere göre toprak oluşumu daha hızlı ve kalın özellik göstermektedir.

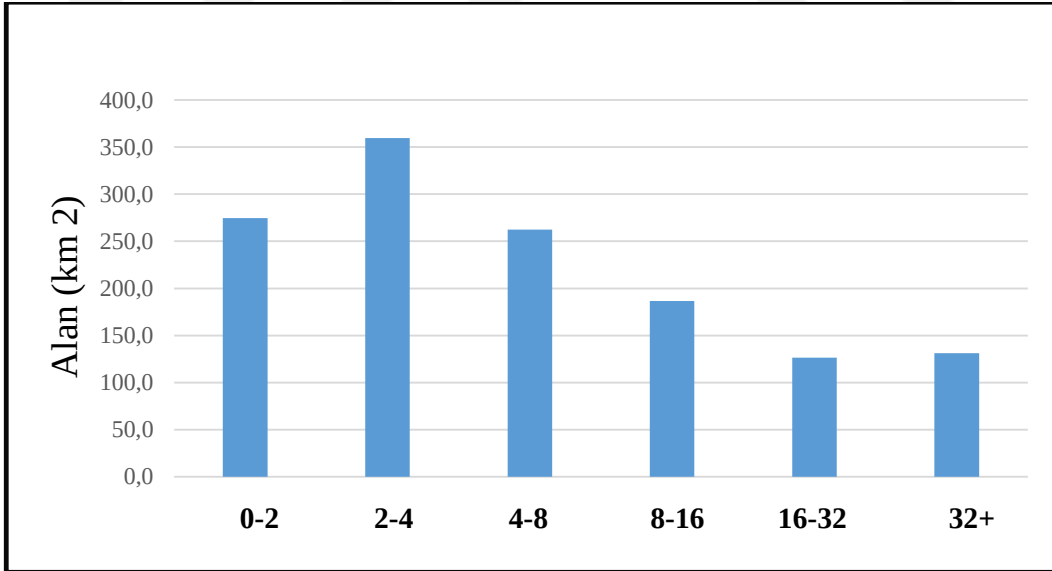
Araştırma alanındaki eğim oranının fazla olması alandaki vejetasyon ve toprak yapısı üzerinde de etkili olmaktadır. Eğimin artmasıyla birlikte erozyonun da artması, toprak kalınlığının azalması, su tutma kapasitesinin düşmesi toprak oluşumunu geciktirdiği için bitkinin büyümesinin yavaşlamasına, dar alanda kalmasına ve verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır. Bundan dolayı eğimin arttığı yerlerde toprak örtüsünden yoksun çıplak kayalıklar görülmektedir (Coşkun, 2017).

Tablo 1: Karabük-Safranbolu Havzası Eğim Gruplarının Dağılışı

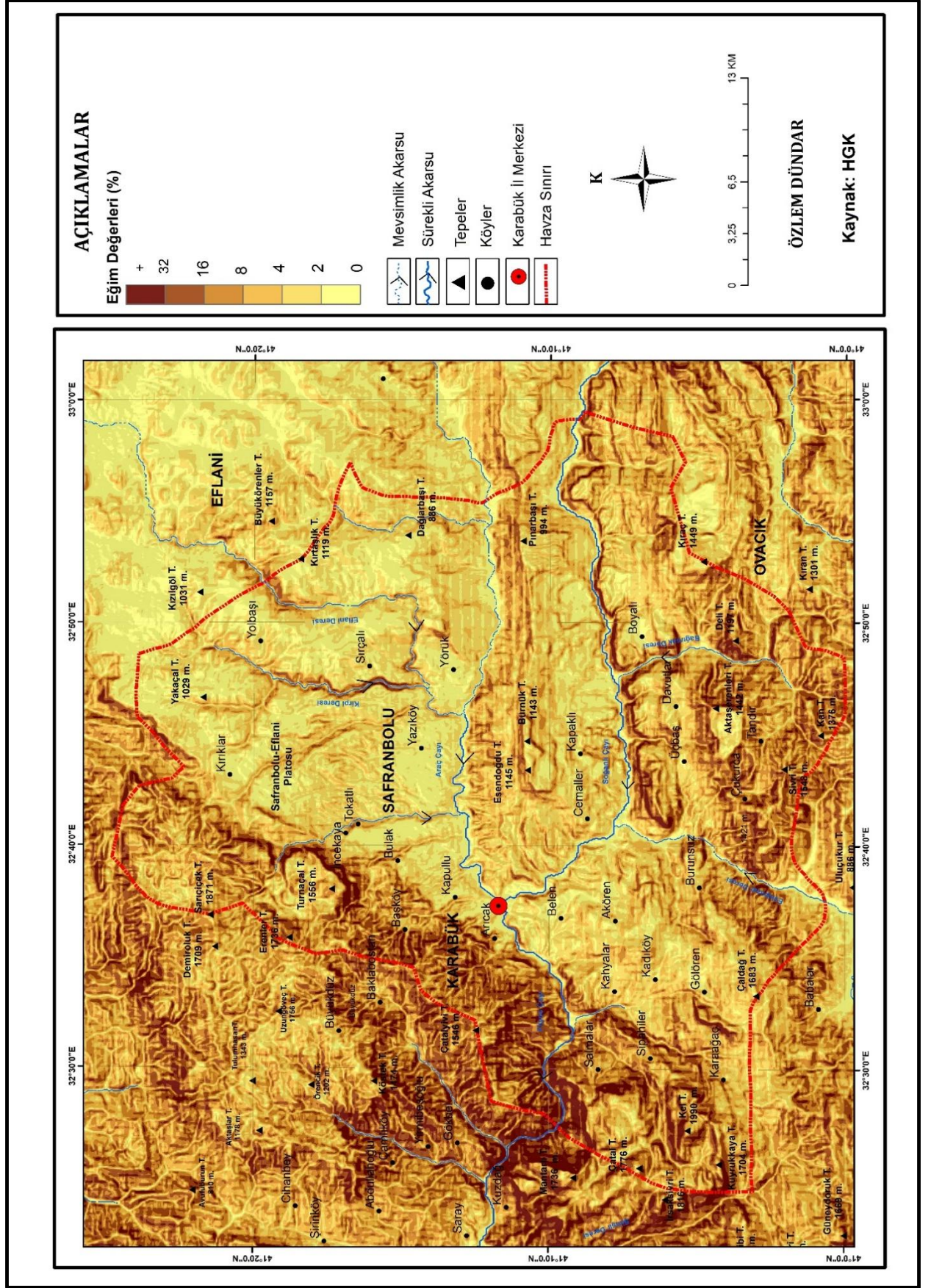
Eğim Grupları	Alan (km 2)	%
0-2	274,6	17,5
2-4	359,6	23,1
4-8	262,5	15,3
8-16	186,7	14,7
16-32	126,5	11,5
32+	131,3	13,3
Toplam	1347,5	100

Kaynak: HGK verilerin üretilmiştir.

Araştırma alanının % 17,5'i (274,6 km²) 0-2 , % 23'ü (359,6km²) 2-4 , %15,3'ü (262,5 km²) 4-8, %14,7'si (186,7 km²) 8-16'sı, %11,5'i (126,5km²) 16-32 ve %13,3'ü (131,3 km²) +32 eğim grubuna girmektedir (Tablo 1).



Grafik 1: Araştırma Alanı Eğim Gruplarının Dağılışı

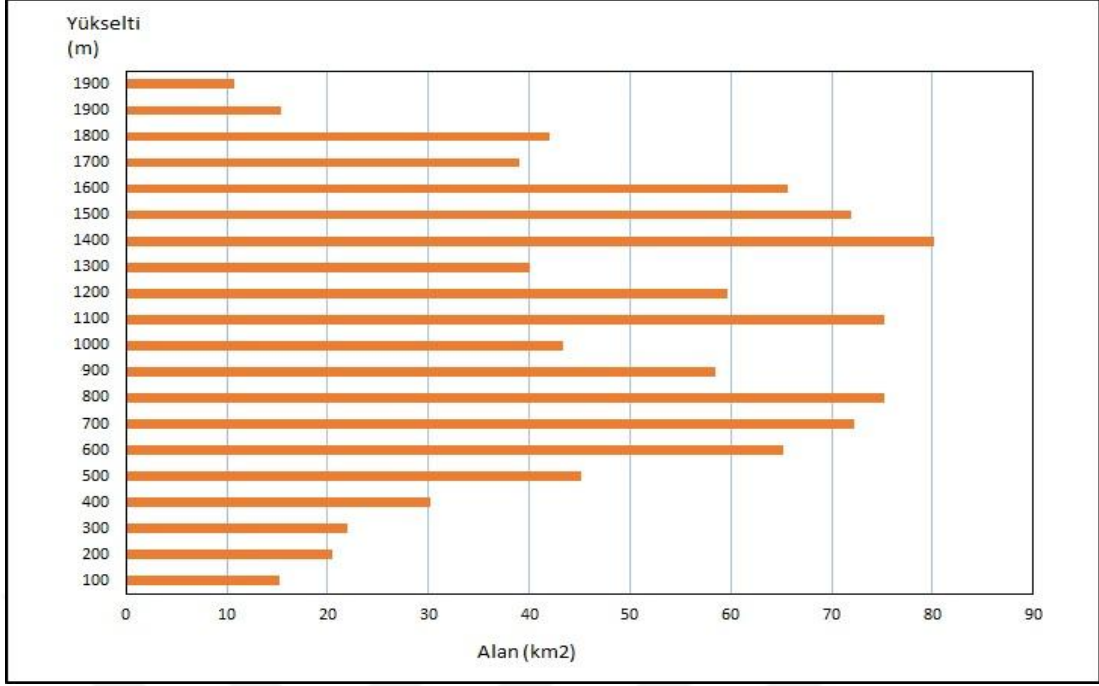


Harita 4: Araştırma Alanı Eğim Haritası

1.1.2.2. Yükselti

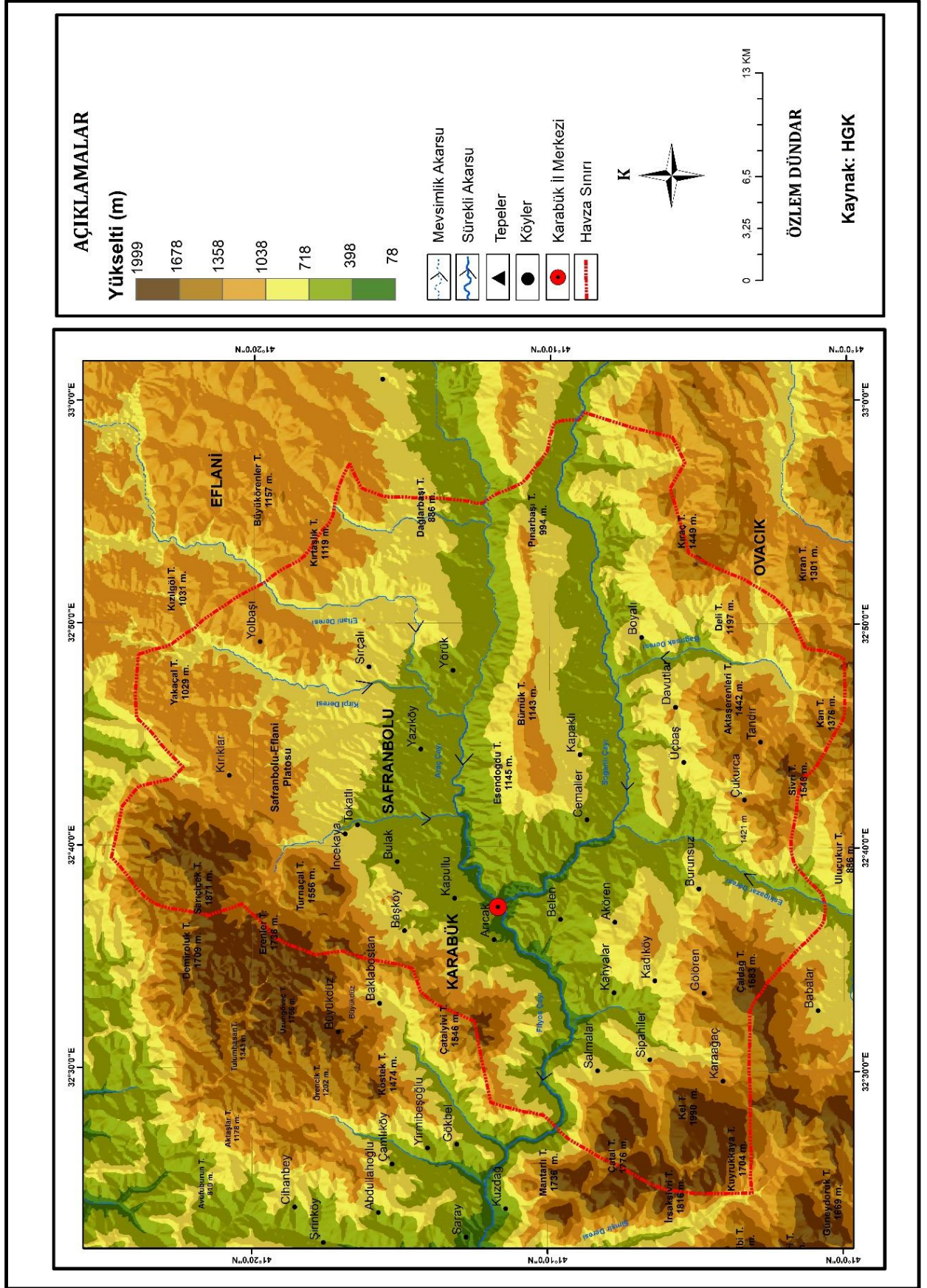
Araştırma alanı, ortalama 250-500 m yüksekliğe sahiptir. Havzanın etrafı dağlarla çevrelenmiş kısa mesafede yükselti farkları fazla olan bir yapıya sahiptir. Kuzeyde Küre dağları, güneyde Ilgaz dağlarının batıya uzanan bölümü arasında yer almaktadır. Araştırma alanında yer alan bu dağ ve tepeliklerden dolayı sahada yükselti kısa mesafede değişiklik göstermektedir. Havzadaki dağlar Kuzey Anadolu Dağlarının bir parçasını oluşturan kıvrım dağlarıdır. Bu dağların yüksekliği 2000 m.'yi (Keltepe 1999 m) geçmez. Araştırma alanının kuzeyinden batıya doğru uzanan geniş bir dağlık alan bulunmaktadır. Kuzey Dağları'nın uzantıları niteliğindeki bu alanda, ortalama 1400 m. yüksekliğe sahip Çiğdem Tepe, Boyundurluk Tepe ve Başköy Dağları yer alır. Bu alanda havzanın ikinci yüksek noktasını oluşturan Sarıçiçek Tepesi (1756 m.) bulunmaktadır. Araştırma alanının orta kesiminde, Araç ve Soğanlı Çaylarının arasında kalan alanda Bürnük Tepesi (114 m.), Esendoğdu Tepesi (1144 m.) ve Pınarbaşı tepesi yer almaktadır. Havzanın güneybatısında Keltepe, Çataldağ ve Karacadağ, güneydoğuda Çakmak Dağları uzanmaktadır. Keltepe 1999 m. yüksekliği ile havzanın ve Batı Karadeniz Bölgesi'nin en yüksek noktasını oluşturmaktadır. Keltepe Bölgesinden Eskipazar'a doğru uzanan alanda Çal Dağı, Kavak Dağı, Kurban Tepesi, Dede Tepesi, Kısaç Dağları, Eskipazar'ın kuzeybatısında Hodulca Dağı (1730 m.) en önemli yükseltilerdir (Harita5) (Karabük İl Çevre Durum Raporu 2012).

Toprak oluşumu üzerinde yükselti dolaylı olarak etkisini göstermektedir. Yükseltinin artmasıyla iklim ve bitki örtüsündeki değişiklik toprağın farklı olmasını sağlamaktadır. Araştırma alanında kısa mesafelerde değişen yükselti farkları havzanın toprak yapısını etkilemektedir. Havzada yükseltinin nispeten az olduğu orta kısımda yağış miktarının da az olmasından dolayı kireçli kahverengi orman toprağı gelişme gösterirken kuzeybatı ve güneybatı kesiminden yükseltinin artmasıyla beraber yağış miktarı da artmaktadır. Bu alanlarda ise yıkanmadan dolayı topraklar asit karakter kazanmaktadır.



Şekil 2: Araştırma Alanı 100 m Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı

Havzada, Araç çayı (250 m) en alçak noktayı oluştururken araştırma alanının güneybatısında yer alan Keltepe (1999 m) en fazla yükseltiye sahip alanıdır. Araştırma alanında yükselti merkezden çevreye doğru artmaktadır. Araştırma alanının 100 metre aralıklı yükselti frekans histogramı incelendiğinde yükseltinin kısa mesafelerde sürekli değiştiği görülmektedir. En fazla alan kaplayan yükselti kademeleri 1100 ile 1700 m (%33) arasında değişmektedir (Şekil 2).



Harita 5: Araştırma Alanı Fiziki Haritası

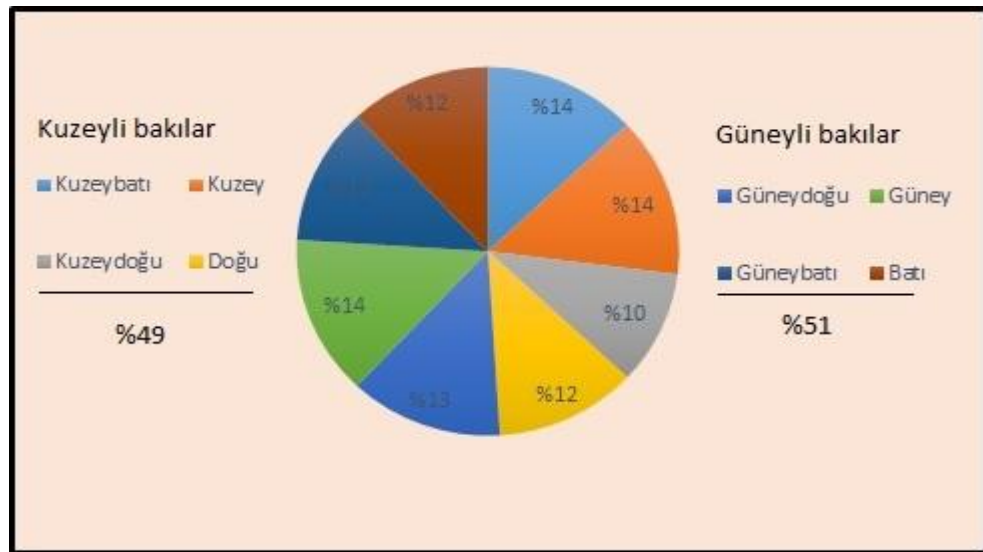
1.1.2.3. Bakı

Bakı, bir bölgedeki dağların güneş ışınlarını alışı yönü veya güneşe bakan taraf olarak açıklanmaktadır. Bilindiği gibi güneşe bakan yamaçların güneşten aldığı enerji daha fazla, karşı yamacı ise duldada kalmakta ve diğer yamaca nazaran daha serin olmaktadır. Bu durum toprak oluşumunu ve gelişimini etkilemektedir.

Yapılan arazi çalışmaları ve gözlemler neticesinde araştırma alanında güneyli yamaçlar daha sıcak ancak kuzey yamaçlar daha nemli olduğundan nem isteği fazla olan, toprağı tutan bitki örtüsü gür olduğu için bu yamaçlarda toprak gelişiminin daha iyi olduğu görülmektedir. Kuzeyli ve güneyli bakılar arasında sıcaklık farkı olduğundan toprak oluşum süreci de farklılıklar göstermektedir. Güney bakıda kalan alanlar sıcak ancak yağışın az olması bu alanlarda toprak oluşumunun hızlı bir şekilde gelişmemesine neden olmaktadır.

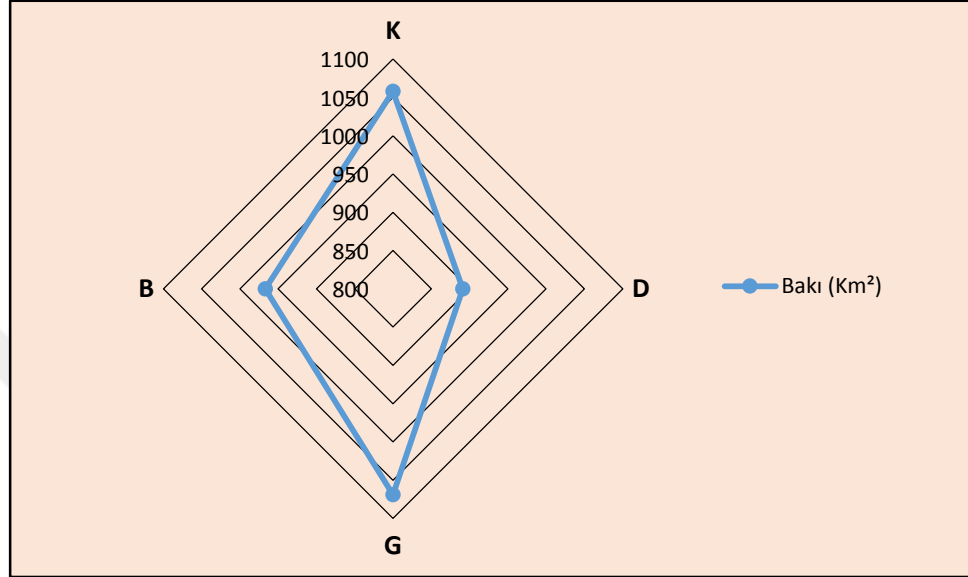
Araştırma alanında yer yer eğimin fazla olması, yüzeysel akış, erozyon ve toprağı tutacak bitkilerin seyrek olması toprağın gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Toprak gelişiminde toprağın bir horizonlaşma sistemi oluşturmaması, çeşitli nedenlerle bulunduğu yerden uzaklaşması, süpürülmesi veya yok olması anlamına gelmektedir.

Araştırma alanının %13'ü (1029 km²) Kuzeybatı, %14'ü (1058 km²) Kuzey, %10'u (805 km²) Kuzeydoğu ve %12'si (891 km²) Doğu en %13'ü (982 km²) Güneydoğu, %14'ü (1069 km²) Güney, %12'si (894 km²) Güneybatı ve %12'si (967 km²) olmak üzere kuzeyli bakıların oranları %49 iken güneyli bakıların oranı %51'dir (Grafik 2).



Grafik 2: Araştırma Alanı Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı

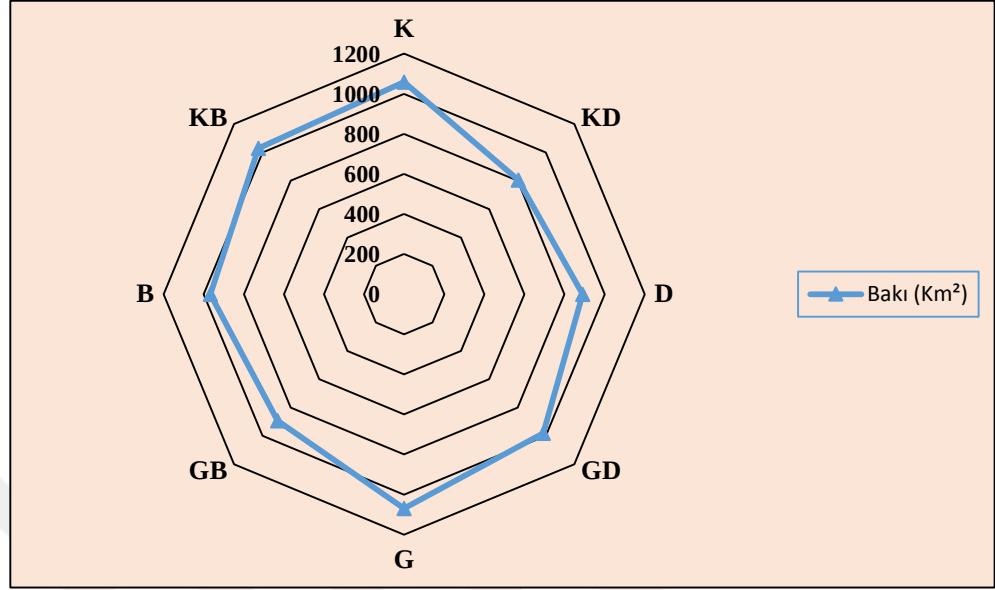
Araştırma alanının ana yönlerle göre bakı frekans diyagramı (Grafik 3) incelendiğinde 2892 km² kuzey bakılı (kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu,) alan yer kaplamaktadır. Güney bakılı (güneybatı, güney, güneydoğu) 2945 km², Doğu bakıda 891 km² ve Batı bakıda ise 967 km²'lik alan yer almaktadır.



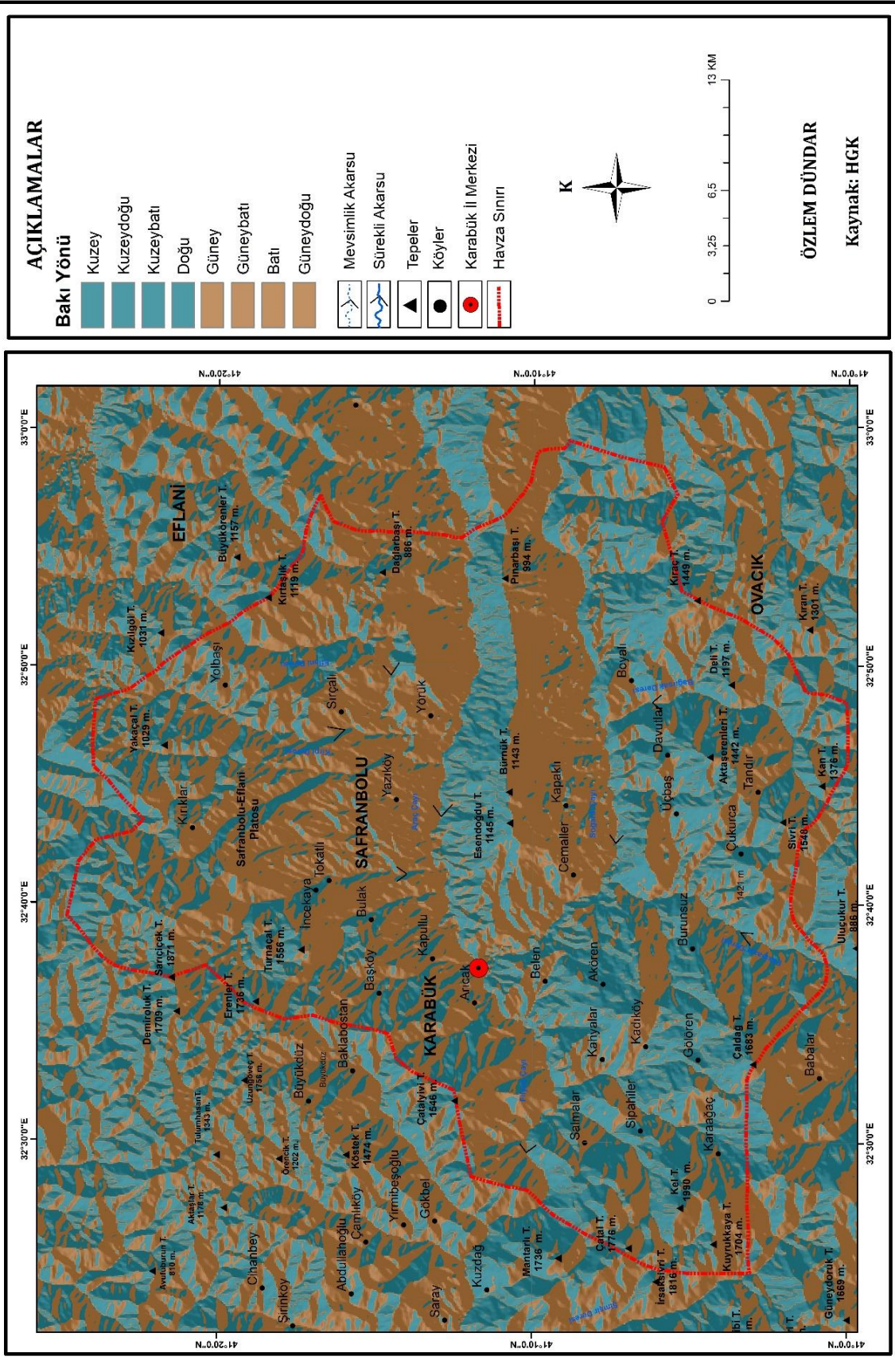
Grafik 3: Araştırma Alanı Bakı Frekansları Diyagramı (Ana Yönler)

Araştırma alanının ara ve ana yönlerle göre bakı frekans diyagramı (Grafik 4) incelendiğinde 1029 km² ile en fazla alana sahip yön güney yönüdür. Kuzey 1058 km² ve kuzeybatı 1029 km², güneydoğu 982 km², batı 982 km², güneybatı 894 km², doğu 891 km² ve kuzeydoğu 805 km²'lik alan kaplamaktadır. Elde edilen verilere göre %51 gibi bir değer ile araştırma alanında güneyli bakılar daha fazladır. Bunu ise güney, güneydoğu, güneybatı ve batı oluşturmaktadır. Araştırma alanındaki bu durum toprak gelişimi üzerinde de kendisini göstermektedir. Güney bakılı sahalara bakıldığında kireçli kahverengi orman topraklarının daha yaygın olduğu görülmektedir. Araştırma alanında güneyli bakılar yağış miktarının da en az olduğu sahalara denk gelmektedir. Bu sahalarda hem bakı faktöründen hem de iklim faktöründen dolayı kireç birikimin fazla olduğu kireçli kahverengi orman toprakları hâkimdir. Kuzey bakılı sahalarda ise yağış miktarının daha fazla olmasından dolayı nem isteği yüksek gür bitkiler yetişmektedir. Bu durum da toprak kalınlığını ve toprağın özelliklerini etkilemektedir. Kuzey bakılı

alanlardaki toprak kalınlığı daha fazla ve toprağın yıkanmadan dolayı asit değeri de artmaktadır.



Grafik 4: Araştırma Alanı Bakı Frekansları Diyagramı (Ana ve Ara Yönler)



Harita 6: Araştırma Alanı Bakı Haritası

1.2.ARAŞTIRMA ALANININ İKLİM ÖZELLİKLERİ

‘İklim; yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan hava koşullarının ortalama özelliğidir. İklim doğrudan ya da dolaylı etkileriyle doğal çevreyi biçimlendiren ve tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen en önemli coğrafi unsurlardan biridir (Erlat, 2014;3).’

Yeryüzünün şekillenmesinde önemli rol oynayan iklim yeryüzünde aşınma, taşınma, çözülme ve birikme olaylarının meydana gelmesini sağlamaktadır. Özellikle iklim elemanlarından olan sıcaklık ve yağış bitkilerin yetişmesi, gelişmesi, toprak üzerinde çeşitli mikro ve makro flora ile faunanın yerleşmesini ve bunların faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir

1.2.1.İklim Üzerinde Etkili Faktörler

1.2.1.1.Planeter Faktörler

Araştırma sahası ve çevresinde iklim şartlarını tayin eden başlıca planeter faktörler güneşten gelen ısı enerjisi (radyasyon) ile genel hava dolaşımı ve hava kütlelerinin yıllık hareketleridir.

Türkiye konumu gereği mevsimlere göre farklı bölgelerden gelen hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Bu durumun nedeni ise Türkiye’nin herhangi bir hava kütlelerinin kaynak noktası üzerinde bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Yazın güneyden gelen tropikal kütlelerin ve kışın kuzeyden gelen polar hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Ancak bu farklı bölgelerden gelen hava kütleleri geçtikleri yerlerde birtakım değişimlere uğrayarak Türkiye’yi etkilemektedir. Nitekim Sahra’dan gelen sıcak hava kütlesi Akdeniz üzerinden geçerken bünyesine aldığı nem ile Akdeniz hava kütlesi olarak bilinen bir geçiş hava kütlelerini oluşturmaktadır. Aynı şekilde yazın Asor yüksek basınç alanında Türkiye’ye gelen mT hava kütlesi içinde barındırdığı nem oranında değişikliğe uğrayarak ülkemize ulaşmaktadır. Kışın hem mP hem de cP hava kütleleri ile güneyden gelen hava kütleleri Türkiye’deki yağış ve sıcaklık üzerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. (Erinç, 1996; Atalay, 2010; Erlat 2014).

Türkiye'nin kuzey kesimini cP ve mP hava kütleleri etkilediğinden araştırma sahasında etkili olan hava kütleleri de cP ve mP karakterlidir. Kışın kuzeyde etkili olan cP karakterli hava kütesinin etkisinden dolayı başta Karadeniz ve Marmara olmak üzere sıcaklıkların düşmesine ve Karadeniz kıyılarında kar yağışlarına neden olmaktadır.

1.2.1.2.Coğrafi Faktörler

İklim üzerinde coğrafi konum, yükselti, dağların uzanışı, bakı, denizellik ve karasallık gibi etmenler önemli derecede etkilidir. Araştırma sahası da bir dağarası havza niteliği taşıdığından iklim özellikleri incelendiğinde bu etkiler göz önünde bulundurulmaktadır. Araştırma sahasını çevreleyen Sarıçiçek dağı, Çatalyivi tepesi, Çatal tepe ve Keltepe gibi önemli yükseltilere sahip dağ ve tepeler havzanın iç kesimi ile çevresi arasında iklim açısından farklılıklara yol açmaktadır. Sahanın konumu itibarıyla denizellikten uzak olması, yağışın kıyıdan iç kesimlere doğru azalması toprak ve bitki türleri üzerinde etkili olmaktadır.

Havzaya, Karadeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin sokulduğu en önemli yol Filyos çayının oluşturduğu vadidir. Havzanın kuzeyinde yer alan dağlık kuşak, nemli havanın ve yağışın engeli olduğu için saha yağış gölgesinde kalmaktadır.

1.2.2.İklim Elemanları

'Toprak oluşumunda en büyük rolü oynayan bir etkidir. Sıcaklık ve nem, fiziksel bölünme ve kimyasal yolla ana materyalin ayrışması üzerinde doğrudan doğruya etkilidir. Dolaylı olarak da buzul hareketleri ve rüzgârlar ile taşınma ve depolanma gibi olaylarda toprak oluşumunda önemli rollere sahiptir. İklim elemanlarından özellikle nem ve sıcaklık toprak oluşumunda büyük paya sahiptir (Çepel, 1988).'

1.2.2.1.Sıcaklık

Araştırma alanı ve çevresinde yer alan Karabük, Büyükdüz, Baklabostan, Araç, Safranbolu ve Yenice Meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklıklar 6,2⁰ C ile 14,1⁰ C arasında değişmektedir. Yükselti, eğim, karasallık ve bakı faktörleri araştırma alanının çevresiyle arasında sıcaklık farkının fazla olmasına neden olmaktadır (Tablo 2).

Araştırma alanında ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar Temmuz ve Ağustos ayıdır. Baklabostan, Araç, Safranbolu, Karabük ve Yenice'de ortalama en

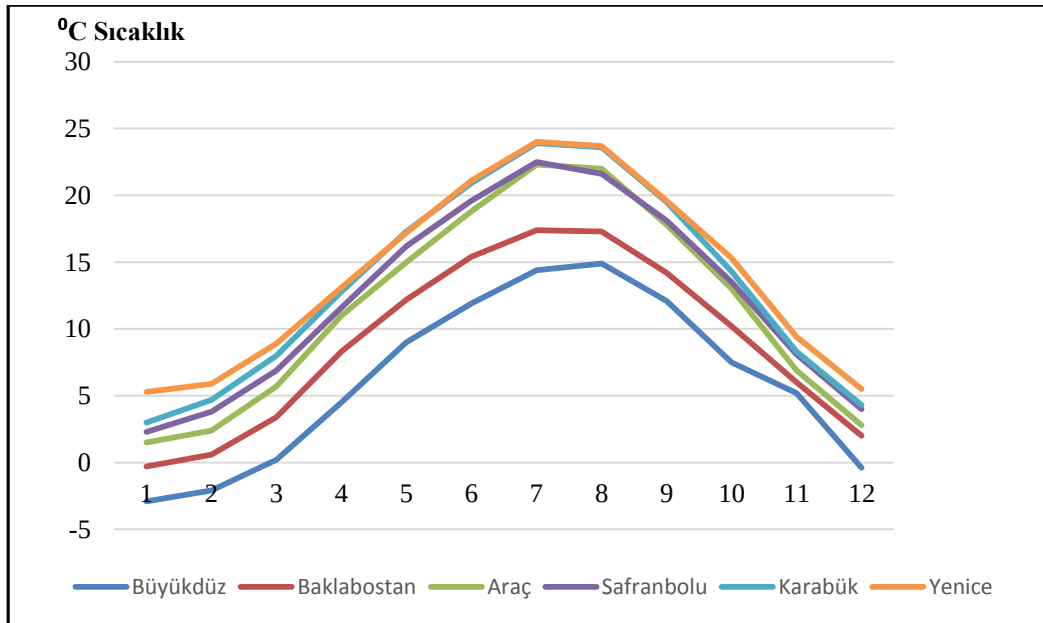
yüksek sıcaklıklar Temmuz ayında iken Büyükdüz’de ise Ağustos ayında görülmektedir (Tablo 2, Grafik 5).

Tablo 2: Seçilmiş İstasyonların Aylık ve Yıllık Sıcaklık Ortalamaları

İstasyonlar	Rakım	Aylar												Yıl. Ort ° C
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Büyükdüz	1560 m	-2,9	-2,1	0,2	4,5	9	11,9	14,4	14,9	12,1	7,5	5,2	-0,4	6,2
Baklabostan	860 m	-0,3	0,6	3,4	8,3	12,2	15,4	17,4	17,3	14,2	10,2	6	2	8,9
Araç	680 m	1,5	2,4	5,7	11	15	18,8	22,3	22	17,8	13	6,9	2,8	11,6
Safranbolu	581 m	2,6	3,9	7,2	11,8	15,9	19,4	22	21,5	18,1	13,5	8,1	4	12,4
Karabük	485 m	2,9	4,7	8	12,8	17,4	21	24	23,7	19,5	14,1	8,2	4,2	13,3
Yenice	182 m	5,	5,9	8,9	13,1	17,2	21,1	24	23,7	19,6	15,3	9,4	5,5	14,1

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir. (1965-2017)

Aralık ve Ocak ayları araştırma sahasındaki ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu ayları oluşturmaktadır. Ortalama en düşük sıcaklık (-2,9) Büyükdüz istasyonunda Ocak ayında kaydedilirken diğer istasyonlarda ise Ocak ve Aralık ayında görülmektedir (Tablo 2, Grafik 5).



Grafik 5: Seçilmiş İstasyonlara Ait Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Araştırma alanındaki ortalama maksimum ve minimum sıcaklık, basınç, nem ve rüzgâr esme sıklığı değerleri Karabük ve Safranbolu Meteoroloji İstasyonlarından alınan veriler uygulanarak hazırlanmıştır.

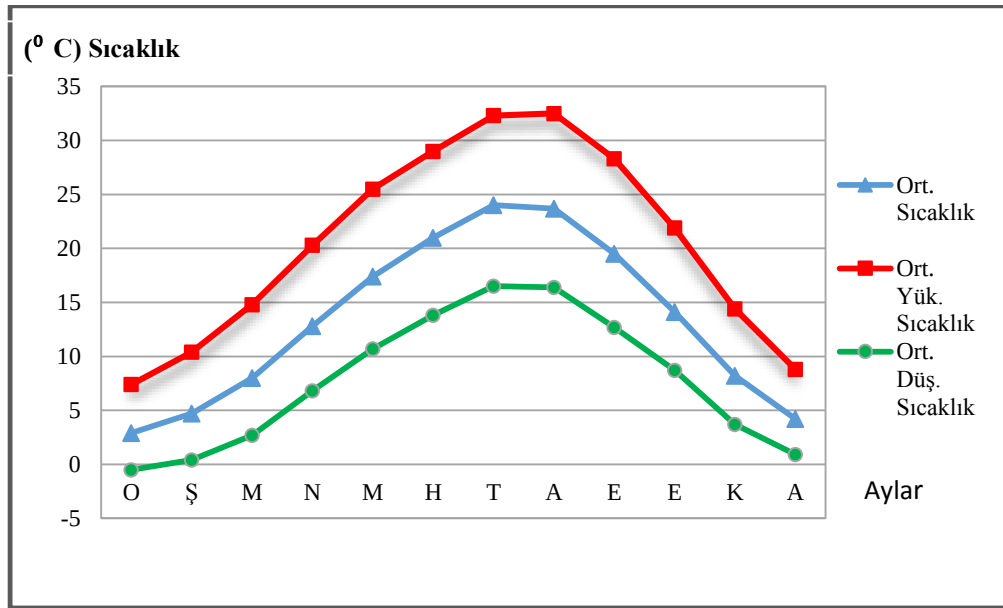
Tablo 3 ve Grafik 6’da görüldüğü üzere ortalama düşük sıcaklıklar Karabük istasyonunda Ocak ($-0,5^{\circ}\text{C}$), Şubat ($0,4^{\circ}\text{C}$) ve Aralık ($0,9^{\circ}\text{C}$) ayında kaydedilmiştir.

Tablo 3: Karabük Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Değerleri

Karabük	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Sıcaklık	2,9	4,70	8	12,8	17,4	21	24	23,7	19,5	14,1	8,2	4,2	13,3
Ort. Yük. Sıcaklık	7,4	10,4	14,8	20,3	25,5	29	32,3	32,5	28,3	21,9	14,4	8,8	20,46
Ort. Düş. Sıcaklık	-0,5	0,4	2,7	6,8	10,7	13,8	16,5	16,4	12,7	8,7	3,7	0,9	7,73

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir. (1965-2017)

Karabük istasyonunda ortalama yüksek sıcaklıklara incelendiğinde Haziran (29°C), Temmuz ($32,2^{\circ}\text{C}$) ve Ağustos ($32,5^{\circ}\text{C}$); Safranbolu İstasyonunda ise Haziran ($2,9^{\circ}\text{C}$), Temmuz ($30,1^{\circ}\text{C}$) ve Ağustos ($29,4^{\circ}\text{C}$) ayları olarak kaydedilmiştir (Tablo 3, Grafik 6).



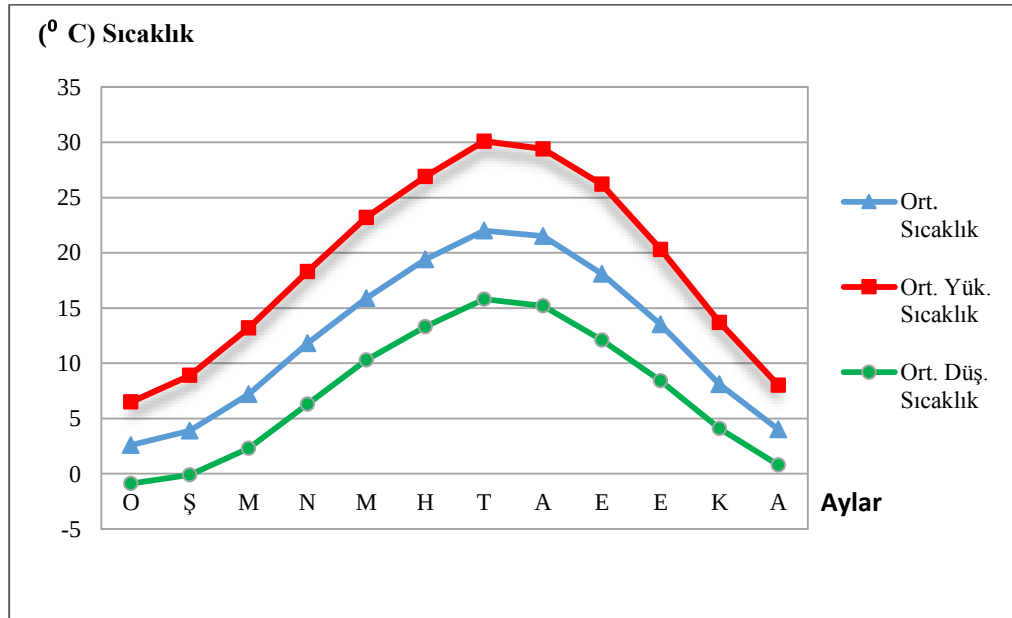
Grafik 6: Karabük Meteoroloji İstasyonu Ortalama Yüksek ve Ortalama Düşük Sıcaklık Değerleri

Safranbolu istasyonunda Ocak (-0,9 °C), Şubat (-0,1°C) ve Aralık (0,8 °C) ayları en soğuk aylar olarak kaydedilmiştir. Safranbolu istasyonu daha yüksekte olduğu için sıcaklık değerleri daha düşüktür(Tablo 4, Grafik 7).

Tablo 4: Safranbolu Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Safranbolu	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Sıcaklık	2,6	3,90	7,2	11,8	15,9	19,4	22	21,5	18,1	13,5	8,1	4	12,3
Ort. Yük. Sıcaklık	6,5	8,9	13,2	18,3	23,2	26,9	30,1	29,4	26,2	20,3	13,7	8	18,7
Ort. Düş. Sıcaklık	-0,9	-0,1	2,3	6,3	10,3	13,3	15,8	15,2	12,1	8,4	4,1	0,8	7,3

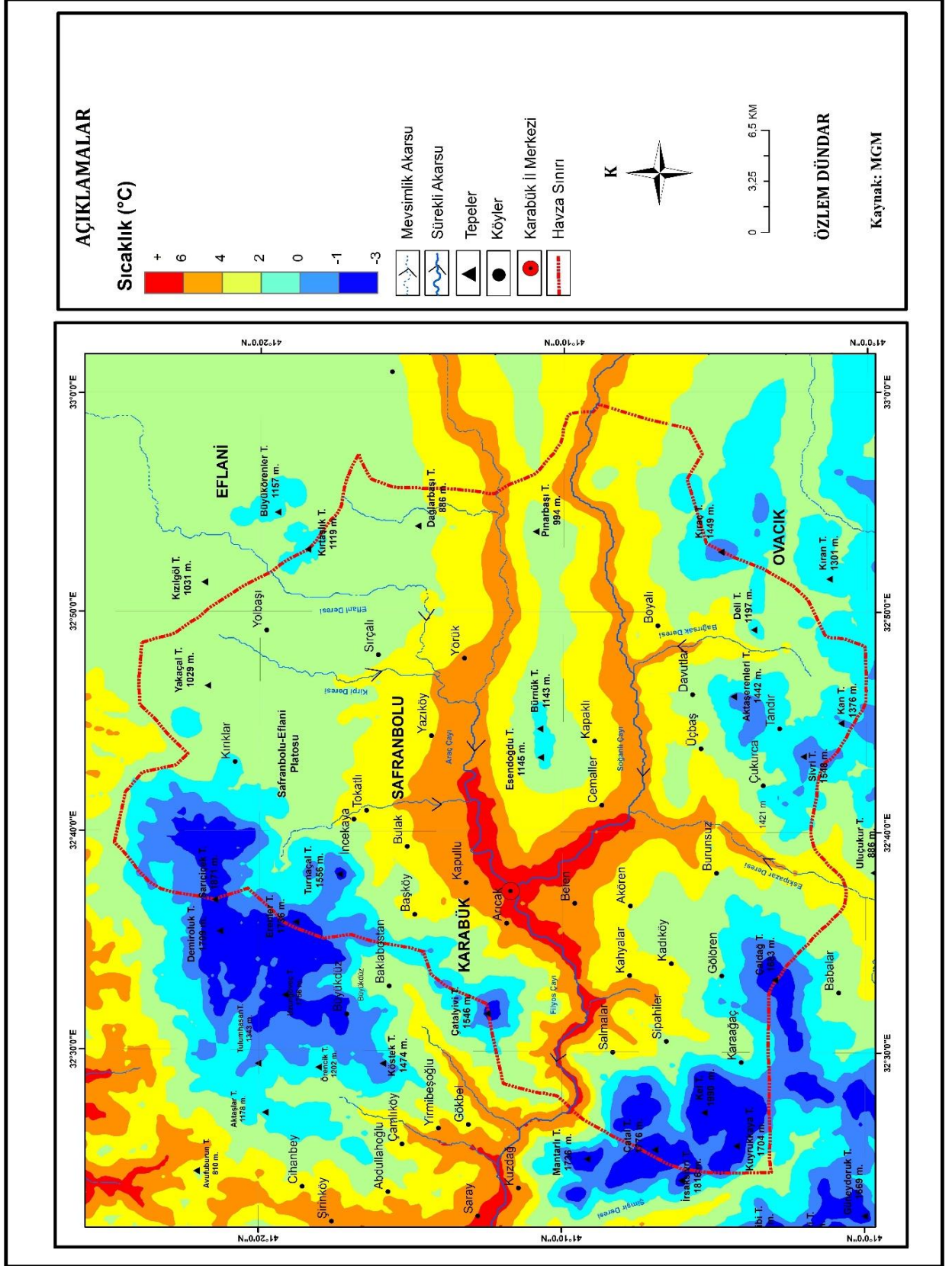
Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir. (1965-2017)



Grafik 7: Safranbolu Meteoroloji İstasyonu Ortalama Yüksek ve Ortalama Düşük Sıcaklık Değerleri

Araştırma sahası ocak ayı sıcaklık değerleri incelendiğinde vadi tabanlarının kış aylarında daha sıcak olduğu görölmektedir. Bunun en önemli nedeni yükseltinin daha az olması ve korunaklı alanlar olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle Araç ve Soğanlı çaylarının vadi boylarında kış aylarında en yüksek sıcaklık değerlerine sahip olduğu görölmektedir. Araştırma alanının kuzeybatı ve güneybatısında sıcaklık değerlerinin daha düşük olduğu görölmektedir. Bu alanlar havza içerisinde yükseltinin en fazla olduğu yerleri teşkil etmektedir. Dolayısıyla yükselti artıkça sıcaklık değerleri de düşmektedir. Sonuç olarak kış aylarında dağlık alanlar ve yüksek platoluk alanlar sıcaklığın düşük olduğu, alçak platoluk sahalarda ve Araç Çayı vadisi boyunca sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu görölmektedir (Harita 8).

Araştırma alanı temmuz ayı sıcaklık değerleri incelendiğinde yine sıcak yerlerin vadi tabanları olduğu görölmektedir. Araştırma alanında temmuz ayında en düşük sıcaklıkların dağlık alanlar ve yüksek platoluk sahalarda da olduğu görölmektedir (Harita 9).



Harita 8: Araştırma Alanı Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası

1.2.2.2.Basınç ve Rüzgâr

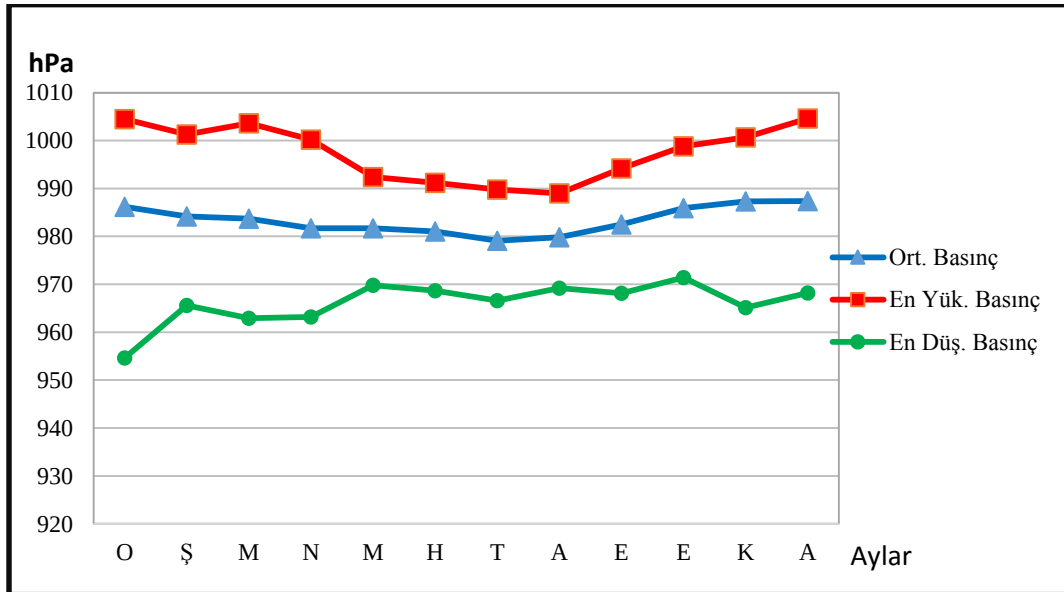
Basınç: Karabük ve Safranbolu Meteoroloji İstasyonlarından alınan veriler incelendiğinde Karabük istasyonunda ortalama basınç değeri 983,37 hPa; Safranbolu İstasyonunda ortalama basınç 948,41 hPa olarak ölçülmüştür (Tablo 5-6).

Tablo 5: Karabük İstasyonu Basınç Değerleri

Karabük	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Basınç	986,2	984,2	983,7	981,7	981,7	981	979,1	979,8	982,5	985,9	987,3	987,4	983,3
En Yük. Basınç	1004,5	1001,3	1003,6	1000,2	992,4	991,2	989,8	989	994,2	998,8	1000,7	1004,6	1002,3
En Düş. Basınç	954,6	965,6	962,9	963,2	969,8	968,7	966,6	969,2	968,1	971,4	965,1	968,2	964,5

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Karabük istasyonunda ortalama en düşük değer Ocak ayı (954,6 hPa), ortalama en yüksek değer ise Aralık (1004,6 hPa) ayında kaydedilmiştir (Tablo 5, Grafik 8).



Grafik 8: Karabük İstasyonu Ortalama En Yüksek ve Ortalama En Düşük Basınç Değerleri

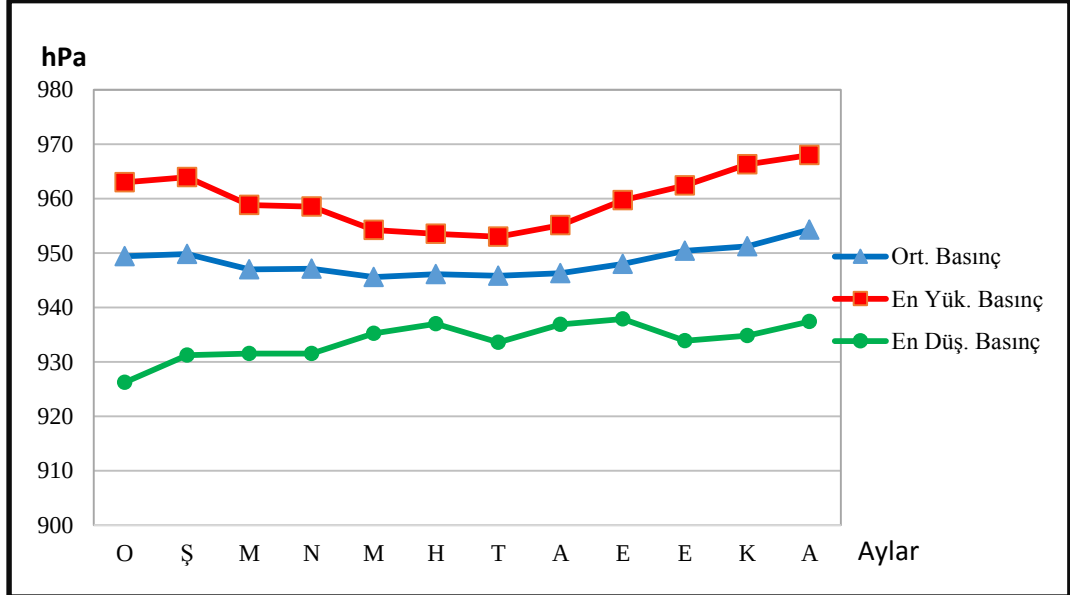
Safranbolu istasyonunda ortalama en düşük değer Ocak ayı (954,6 hPa), ortalama en yüksek değer ise Aralık (1004,6 hPa) ayında olarak kaydedilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6: Safranbolu İstasyonu Basınç Değerleri

Safranbolu	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Basınç	949,4	949,8	947	947,1	945,6	946,1	945,8	946,3	948	950,4	951,2	954,3	945,3
En Yük. Basınç	963	963,9	958,8	958,5	954,2	953,5	953	955,1	959,7	962,4	966,3	968	955,5
En Düş. Basınç	926,2	931,2	931,5	931,5	935,2	937	933,6	936,9	937,9	933,9	934,8	937,4	933,9

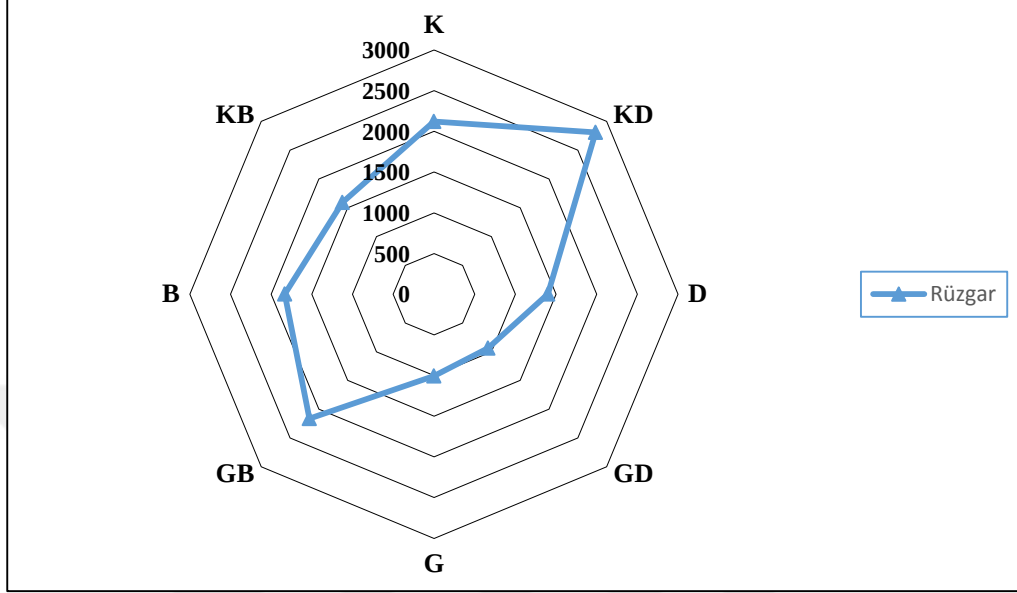
Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Alınan veriler incelendiğinden kış aylarında basınç değerleri daha yüksek yaz aylarında ise kaydedilen basınç değerlerinin daha düşük olduğu görölmektedir (Grafik 9).



Grafik 9: Safranbolu İstasyonu Ortalama En Yüksek ve Ortalama En Düşük Basınç Değerleri

Rüzgârlar: Karabük ve Safranbolu Meteoroloji İstasyonlarından alınan verilere göre sahada esen rüzgârların hâkim esme yönü Kuzey ile Kuzeydoğu arasında değişmektedir.

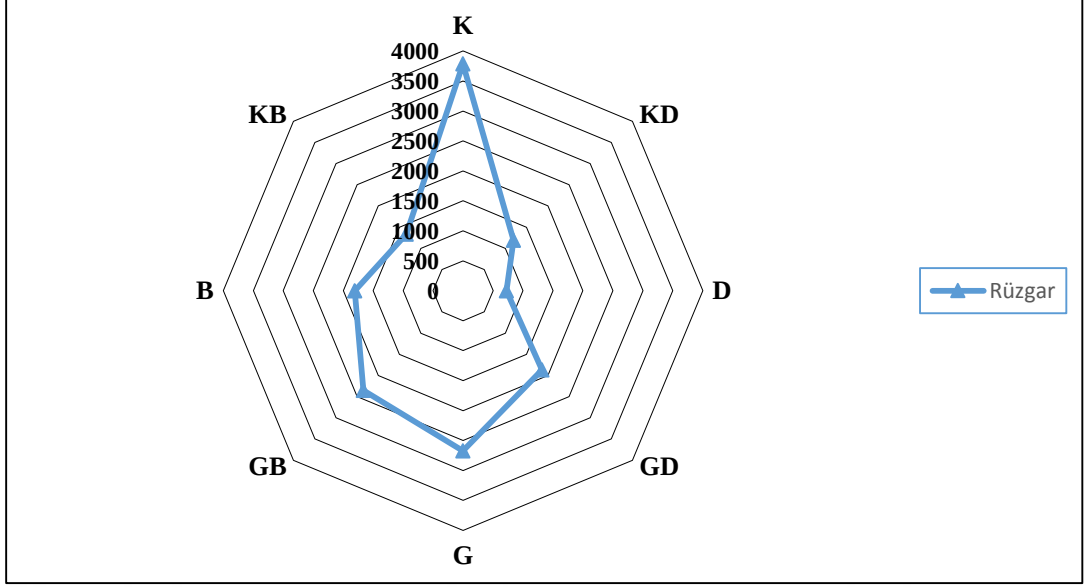


Grafik 10: Karabük İstasyonu Hâkim Rüzgâr Yönleri

Karabük istasyonunun esme sayısına göre hâkim rüzgâr yönü Kuzeydoğu iken bu durum Safranbolu istasyonunda Kuzey yönü olarak kendini göstermektedir (Tablo 7-8).

Tablo 7: Karabük İstasyonu Rüzgâr Esiş Sıklıkları

K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
2120	2810	1401	938	1006	2164	1832	1593



Grafik 11: Safranbolu İstasyonu Hâkim Rüzgâr Yönleri

Tablo 8: Safranbolu İstasyonu Rüzgâr Esiş Sıklıkları

K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
3788	1192	726,6	1865	2673	2350	1806	1338

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

1.2.2.3.Yağış

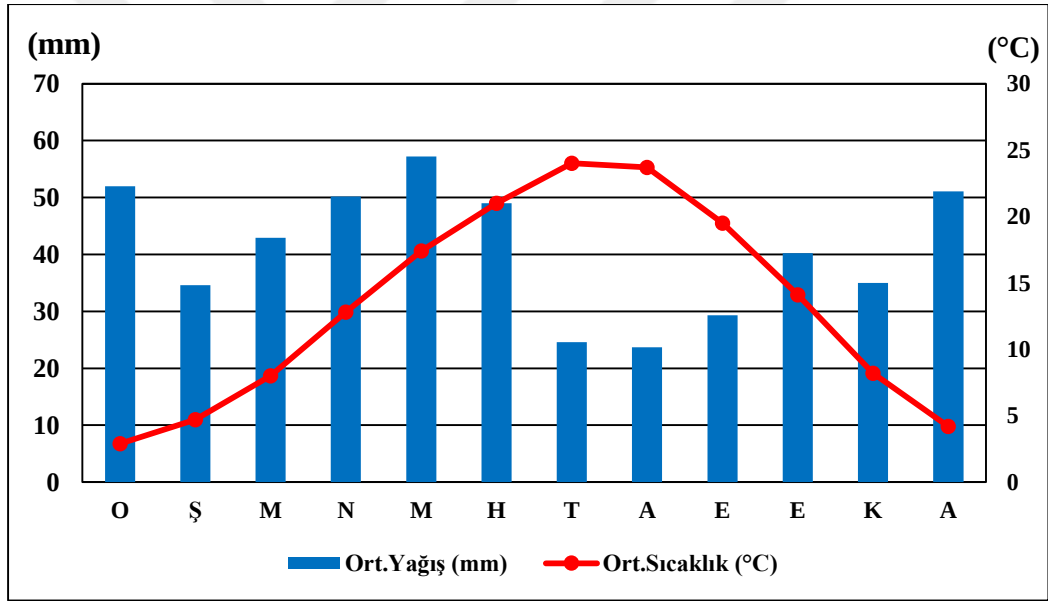
Araştırma alanı sınırları içinde kalan Karabük Meteoroloji istasyonundan alınan yağış verilerine göre yıllık yağış miktarı 488,8 mm olarak görülmektedir. En fazla yağış 52 mm ile Ocak ayında düşerken en az yağış 23,7 mm ile Ağustos ayında düşmektedir (Tablo 9). Yağışın sıcaklıkla ters orantı halinde olduğu görülüp sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu Temmuz, Ağustos aylarında en az yağış kaydedilmiştir (Grafik 12).

Tablo 9: Karabük İstasyonuna Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri

Karabük	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	2,9	4,7	8	12,8	17,4	21	24	23,7	19,5	14,1	8,2	4,2	13,3
Yağış (mm)	52	34,6	42,9	50,2	57,2	49	24,6	23,7	29,3	40,2	35	51,1	488,9

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Sıcaklık değerlerinin arttığı yaz ayların yağış değerleri düşmektedir. Ancak Eylül ayından itibaren artmaya başlayarak en yağışlı dönemlerin kış ve bahar aylarında olduğu görülmektedir (Grafik 12).

**Grafik 12:** Karabük İstasyonuna Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri

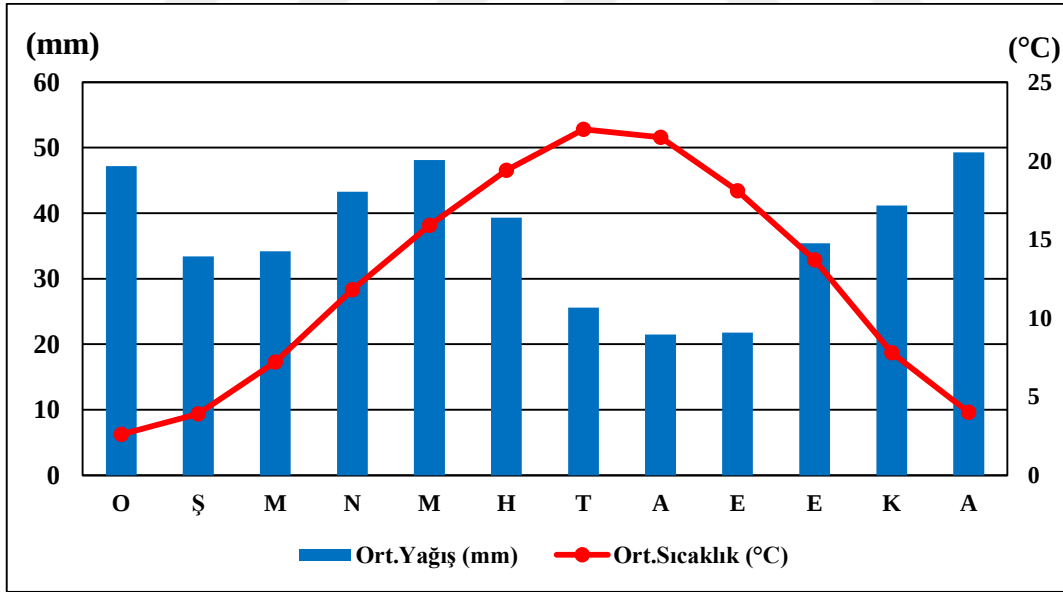
Araştırma alanı sınırları içinde kalan bir diğer istasyon olan Safranbolu Meteoroloji istasyonundan alınan yağış verilerine göre yıllık yağış miktarı 509,9 mm olarak görülmektedir. En fazla yağış 49,3 mm ile Aralık ayında düşerken en az yağış 21,5 mm ile Ağustos ayında düşmektedir (Tablo 10). Karabük istasyonunda olduğu gibi sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu Temmuz, Ağustos aylarında en az yağış görülmektedir (Grafik 13).

Tablo 10: Safranbolu İstasyonuna Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri

Safranbolu	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	2,6	3,9	7,2	11,8	15,9	19,4	22	21,5	18,1	13,7	7,8	4	12,3
Yağış (mm)	47,2	33,4	34,2	43,3	48,1	39,3	25,6	21,5	21,8	35,4	41,2	49,3	509,9

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Safranbolu istasyonuna incelendiğinde sıcaklık değerlerinin arttığı yaz aylarında yağış değerleri düşmektedir. Karabük istasyonunda yağışın artması Eylül ayından itibaren başlarken Safranbolu istasyonunda bu durumun Ekim ayında olduğu görülmektedir. Yine aynı şekilde en fazla yağışın düştüğü dönemler kış ve bahar ayları olurken en az yağışın düştüğü dönem yaz ayını kapsamaktadır (Grafik 13).

**Grafik 13:** Safranbolu İstasyonuna Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri

Araştırma alanının planeter ve fiziki coğrafya özellikleri yağışın mevsimlik dağılışını doğrudan etkilemektedir. Sonbaharda kasım ayı başlarından itibaren polar cephenin bölgeye sokulmasıyla başlayan yağışlar, ilkbahar sonlarına kadar devam

etmektedir. Yazın frontaliz olayına bağılı olarak yağış miktarında önemli bir azalma söz konusudur (Coşkun, 2017).

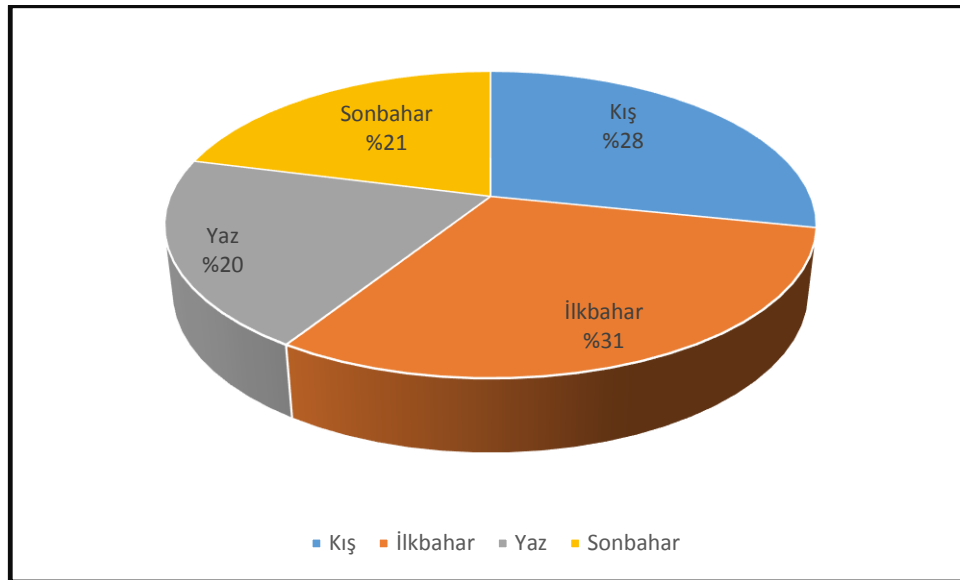
Fiziki coğrafya etkilerine bağılı olarak Karadeniz'den gelen nemli havayı alan dağların kuzey yamaçlarında kısa süreli orografik yağışlar oluşmaktadır. Araştırma sahasının güneybatısı ve kuzeybatısında konveksiyonel etkilere bağılı olarak yer yer yaz döneminde yağışlar meydana gelmektedir. Araştırma alanında Safranbolu ve Karabük depresyonu etrafı dağlarla çevrili alanlar olduğu için yağış gölgesinde kalmakta ve sahada en az yağış bu alanlara düşmektedir.

Karabük istasyonunda en fazla yağış %31 oranla ilkbahar mevsiminde (150,3 mm) ve % 28 oranla kış mevsiminde (137,7 mm) almaktadır. En fazla yağışı Ocak ayında (52 mm), en az yağışı ise Ağustos (23,7 mm) ayında almaktadır (Tablo 11).

Tablo 11: Karabük İstasyonun Mevsimlere Göre Yağış ve Oranları

Mevsimler	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Yağış (mm)	150,3	97,3	104,5	137,7	488,9
Oran (%)	31	20	21	28	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).



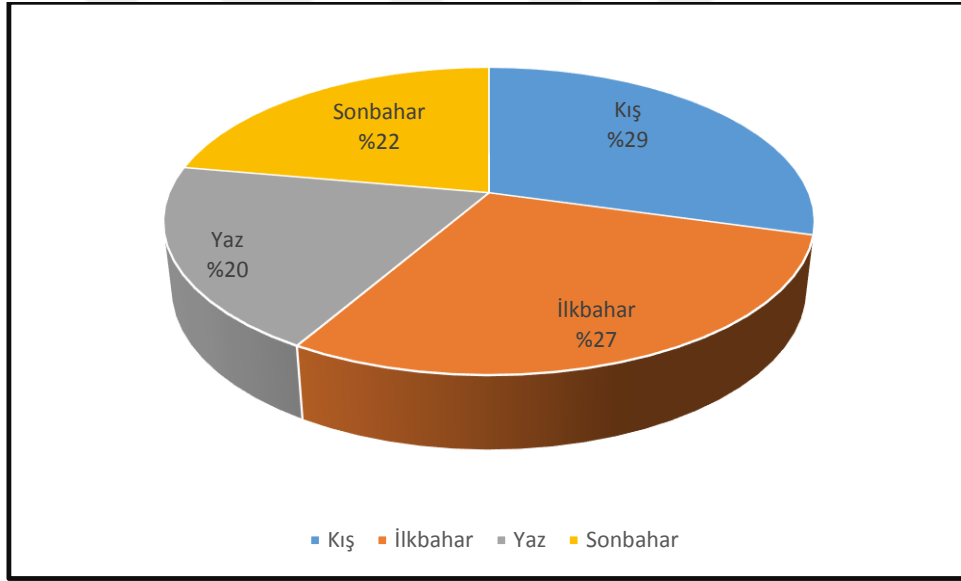
Grafik 14: Karabük İstasyonuna Ait Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı

Safranbolu istasyonunda en fazla yağış %29 oranla kış mevsiminde (129,9 mm) ve %27 oranla ilkbahar mevsiminde (125,6 mm) almaktadır. En fazla yağışı Aralık ayında (49,3 mm), en az yağışı ise Ağustos (21,5 mm) ayında almaktadır (Tablo 12).

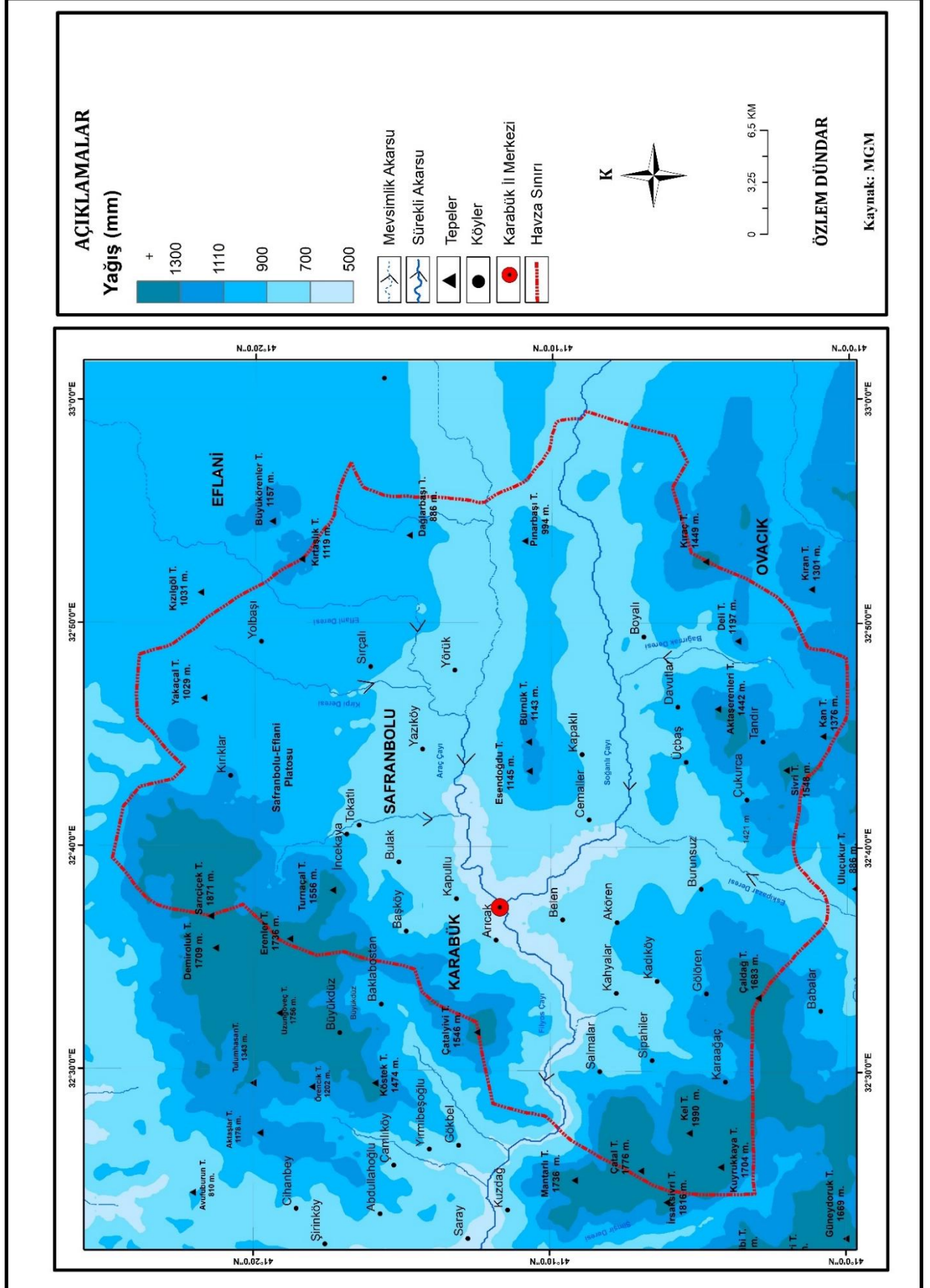
Tablo 12: Safranbolu İstasyonunun Mevsimlere Göre Yağış ve Oranları

Mevsimler	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Yağış (mm)	125,6	86,4	98,4	129,9	509,9
Oran (%)	27	20	22	29	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).



Grafik 15: Safranbolu İstasyonuna Ait Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı



Harita 10: Karabük-Safranbolu Havzası Yağış Haritası

1.2.2.4. Nem

Araştırma alanı sınırları içinde kalan Karabük ve Safranbolu Meteoroloji İstasyonundan alınan nem değerlerine göre yıllık ortalama bağıl nem Karabük İstasyonunda %69 iken Safranbolu İstasyonunda bu değer %63 olarak kendini göstermektedir (Tablo 13). Karabük ve Safranbolu İstasyonları çevresine göre yağış ardi bölgede kaldığı için bu alanlarda yıl boyunca nem oranı daha düşük oranda kalmaktadır.

Tablo 13: Karabük ve Safranbolu İstasyonlarına ait Ort. Nispi Nem Oranları

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Karabük Ort. Nispi Nem (%)	81	75	70	66	65	62	57	54	62	72	78	82	69
Safranbolu Ort. Nispi Nem (%)	73	68	62	60	60	58	54	56	57	63	69	74	63

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

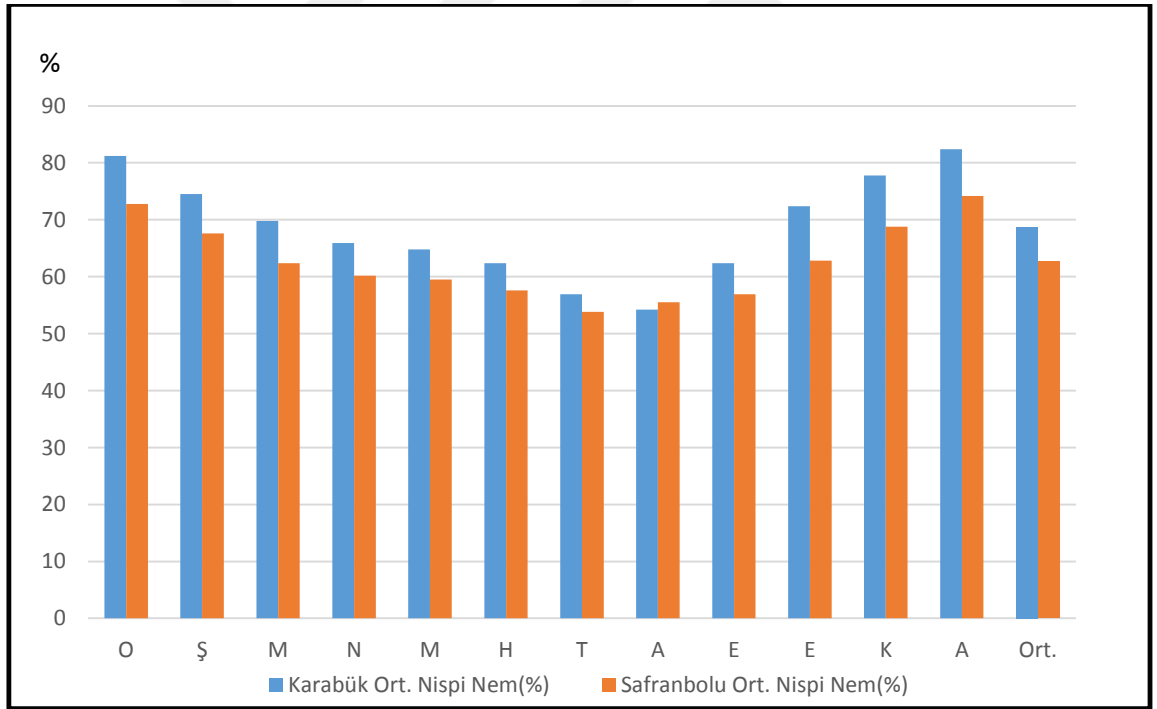
Karabük ve Safranbolu istasyonlarındaki aylık nem dağılımları incelendiğinde en fazla nemin sonbahar ve kış aylarında olduğu görülmektedir. Yaz aylarında ise durum değişmekte ve nem oranının en az olduğu dönemler yaz dönemine denk gelmektedir. Bu durum nem ve yağış arasındaki ilişkiyi de ortaya koymaktadır. Araştırma alanında en az yağışın düştüğü dönemler yine yaz döneminde gerçekleşmektedir (Tablo 14).

Tablo 14: Karabük ve Safranbolu İstasyonlarına ait Ort. Aylık ve Yıllık Yağış Değerleri

Yağış (mm)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Karabük	52	34,6	42,9	50,2	57,2	49	24,6	23,7	29,3	40,2	35	51,1	488,9
Safranbolu	57,6	38,2	38,9	52,3	56	46,3	28,8	26,9	24	40,6	45,7	54,6	509,9

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Araştırma alanında yağışın en az olduğu Temmuz (24,6 mm) ve Ağustos (23,7 mm) aylarında nispi nem en az olduğu dönemler olarak görülmektedir (Grafik 16).



Grafik 16: Karabük ve Safranbolu İstasyonuna ait Ort. Nispi Nem Oranları

1.2.3.Toprak Sıcaklıkları

Toprak sıcaklığı, bitkinin gelişimini ve verimliliğini doğrudan etkileyen topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların gerçekleşmesini sağlayan önemli bir olaydır. Topraktaki fiziksel ve kimyasal olayların gerçekleşmesi, canlıların yaşam faaliyetlerini sürdürmesi ve toprak oluşumuna katkı sağlamaları için toprak sıcaklığı minimum 5⁰ C ve üzerinde olması gerekmektedir. Aksi takdirde topraktaki tüm faaliyetler durma noktasına gelmektedir (Atalay 2011; Kutlu, 2013; Sarıcı, 2015).

Toprak sıcaklığı zamana ve toprak profiline göre değişim göstermektedir. Genellikle 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve 100 cm aralıklarla ölçümler yapılmaktadır (Tablo 15). Günlük değişimler çok fazla dikkate alınmazken mevsimsel değişimler toprak sıcaklığı üzerinde etkilidir. Toprağın en büyük enerji kaynağını güneş ışınları oluşturmaktadır. Ayrıca az miktarda da toprak içindeki mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ve toprağın üst katmanını etkileyen ısı da mevcuttur.

Tablo 15: Karabük İstasyonuna Ait Ortama Toprak Sıcaklık Değerleri

Derinlik	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
5 cm	3,4	5,3	9,6	14,9	20,5	24,6	28,2	28	22,6	15,9	9	4,8	15,6
10 cm	3,8	5,4	9,5	14,7	20,1	24,2	27,7	27,6	22,8	16,4	9,5	5,3	15,6
20 cm	4,3	5,5	9,2	13,9	18,9	23	26,6	26,9	22,7	16,8	10,2	6	15,3
50 cm	5,7	6,2	9,2	13,4	18	21,8	25,5	26,4	23,3	18,3	23,3	8	15,7
100 cm	8	7,7	9,5	12,7	16,5	20	23,3	24,9	23,3	19,7	14,8	10,8	15,9

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Topraktaki sıcaklık değerlerine etki eden pek çok unsur vardır. Bunların başında toprağın rengi, toprağın özgül ısısı, bitki örtüsü, topografya, mikroorganizmalar, organik-inorganik madde içeriği ve bünyesinde bulunan su miktarı gelmektedir. Bu faktörler toprak sıcaklığını etkilerken toprak sıcaklığı da canlıların faaliyetleri, çimlenme, bitki kök gelişimi ve beslenmesi, fiziksel ve kimyasal olayları üzerinde doğrudan etkiye sahiptir.

Araştırma alanında bulunan Karabük istasyonuna ait farklı derinliklerdeki toprak sıcaklık verileri incelendiğinde sahanın toprak sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasında bir uyum söz konusudur. Toprak sıcaklık değerleri de yazın artmakta kışın ise bu değer düşmektedir. Ancak kışın toprak sıcaklık değerleri hava sıcaklık değerlerinden daha yüksek olarak görülmektedir. Karabük istasyonun da Ocak ayından hava sıcaklığı 2,9⁰ C (Tablo 16) iken 5 cm derinlikteki toprağın sıcaklık değeri ocak ayında 3,4⁰ C olarak görülmektedir (Tablo 16).

Tablo 16: Karabük İstasyonuna ait Ortalama Sıcaklık Değerleri

Karabük	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Sıcaklık	2,9	4,70	8	12,8	17,4	21	24	23,7	19,5	14,1	8,2	4,2	13,3
Ort. Yük. Sıcaklık	7,4	10,4	14,8	20,3	25,5	29	32,3	32,5	28,3	21,9	14,4	8,8	20,46
Ort. Düş. Sıcaklık	-0,5	0,4	2,7	6,8	10,7	13,8	16,5	16,4	12,7	8,7	3,7	0,9	7,73

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

En düşük ortalama sıcaklıklar verileri incelendiğinde toprak sıcaklıklarının yüzeyde daha düşük olduğu görülmektedir. Bu da yüzeye yakın katmalardaki toprak sıcaklığının hava şartlarından daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Derinliklere indikçe toprak sıcaklığı artmaktadır. Eylül ve Mart arası dönemde toprak sıcaklığı azalırken Nisan ve Ağustos arasındaki dönemde artış gözlemlenmektedir. Bu durum kışın toprağa ulaşan radyasyonun az olmasıyla açıklanabilir. Bu yüzden en düşük toprak sıcaklıklarına kışın rastlanırken en yüksek sıcaklıklar ise yaz döneminde kaydedilmektedir (Tablo 17).

Tablo 17: Karabük İstasyonuna Ait Ortama En düşük Toprak Sıcaklık Değerleri

Derinlik	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
5 cm	-2,8	-2,4	-1,4	2,4	6,9	11,99	13,8	14,4	0,4	2,2	-1,2	-4,8	3,2
10 cm	-1,3	-1,2	1	4	8,4	13,2	15,8	15,8	12,6	4,2	1	-1,3	6
20 cm	0	0	1,6	5	9,2	13,5	15,1	18	13,2	6	1,7	0,5	6,98
50 cm	-0,2	0,5	3,2	7	11	16,8	20,8	20,4	17,8	11,4	5,7	2	8
100 cm	0	2,4	5,8	8,2	12,4	15,7	18,6	20,6	19,4	13	8,5	0,2	10,4

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Toprak sıcaklığı üzerinde etkili olan bir diğer faktör ise bakıdır. Araştırma alanında güneşlenme süresi fazla olan güney yamaçlarda toprak sıcaklığı daha fazla iken duldada kalan kuzey yamaçlardaki sahalarda toprak sıcaklığı daha düşüktür.

1.2.4.İklim Sınıflandırmaları

İklim sınıflandırması ile ilgili pek çok formül bulunmaktadır. Bu çalışmada araştırma alanı için Erinç Yağış Etkinliği ve Thornthwaite formülü kullanılmıştır. İstasyonlardan alınan verilerle aşağıdaki tablolar hazırlanmıştır.

- **Erinç Yağış Etkinliği**

Erinç iklim sınıflandırmasına göre yıllık yağış etkinliği hesaplandığında indis değeri Karabük istasyonunda **23,9** olarak bulunmuştur. Sınıflandırmadaki karşılığı ise “**Yarı Kurak İklim Tipi**”dir. Mevsim bakımından incelendiğinde İlkbahar **Nemli**, Yaz **Yarı Kurak**, Sonbahar **Yarı Nemli** ve Kış ise **Çok Nemli** olarak görülmektedir. Aylık yağış etkinliğine bakıldığında 2 aylık periyotta (Kasım ve Nisan) **Nemli**, 4 ay (Ocak, Şubat, Mart ve Aralık) **Çok Nemli**, 3 ay (Mayıs, Haziran ve Ekim) **Yarı Nemli**, geriye kalan Eylül ayı **Yarı Kurak** iken Temmuz ve Ağustos aylarının hesaplamalara göre **Kurak** geçtiği görülmektedir (Tablo 18).

Tablo 18: Karabük İstasyonuna Ait Erinç Etkinliğinin Aylara Dağılışı

Yıllık Erinç İklim Hesaplaması		
Sonuç	İklim Sınıfı	Bitki Örtüsü
23,9	Yarı Kurak	Step

Mevsimlik ve Aylık İklim Sınıflandırılması		
	Sonuç	İklim Tipi
İlkbahar	47,2	Nemli
Yaz	17	Yarı Kurak
Sonbahar	30	Yarı Nemli
Kış	140	Çok Nemli
Ocak	215,2	Çok Nemli
Şubat	88,3	Çok Nemli
Mart	64,4	Çok Nemli
Nisan	47,1	Nemli
Mayıs	39,4	Yarı Nemli
Haziran	28	Yarı Nemli
Temmuz	12,3	Kurak
Ağustos	12	Kurak
Eylül	18	Yarı Kurak
Ekim	34,2	Yarı Nemli
Kasım	51,2	Nemli
Aralık	146	Çok Nemli

Safranbolu İstasyonun yıllık yağış verileri hesaplandığında indis değeri Safranbolu istasyonunda **24,7** olarak bulunmuştur. Sınıflandırmadaki karşılığı yine “**Yarı Kurak İklim Tipi**”dir. Mevsimlere göre incelendiğinde İlkbahar **Nemli**, Yaz **Yarı Kurak**, Sonbahar **Yarı Nemli** ve Kış ise **Çok Nemli** olarak görülmektedir. Aylık yağış etkinliğine bakıldığında Nisan ayı **Nemli**, 5 ay (Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık) **Çok Nemli**, 3 ay (Mayıs, Haziran ve Ekim) **Yarı Nemli**, diğer 3 ay (Temmuz, Ağustos ve Eylül) **Kurak** geçmektedir (Tablo 19).

Tablo 19: Safranbolu İstasyonuna Ait Erinç Etkinliğinin Aylara Dağılışı

Yıllık Erinç İklim Hesaplaması		
Sonuç	İklim Sınıfı	Bitki Örtüsü
24,7	Yarı Kurak	Step

Mevsimlik ve Aylık İklim Sınıflandırılması		
	Sonuç	İklim Tipi
İlkbahar	43,2	Nemli
Yaz	16,5	Yarı Kurak
Sonbahar	29,7	Yarı Nemli
Kış	148,5	Çok Nemli
Ocak	217,8	Çok Nemli
Şubat	102,8	Çok Nemli
Mart	57	Çok Nemli
Nisan	44	Nemli
Mayıs	36,3	Yarı Nemli
Haziran	24,3	Yarı Nemli
Temmuz	14	Kurak
Ağustos	12	Kurak
Eylül	14,4	Kurak
Ekim	31	Yarı Nemli
Kasım	63,4	Çok Nemli
Aralık	147,9	Çok Nemli

- **Thornthwaite Su Bilançosu Etkinliği**

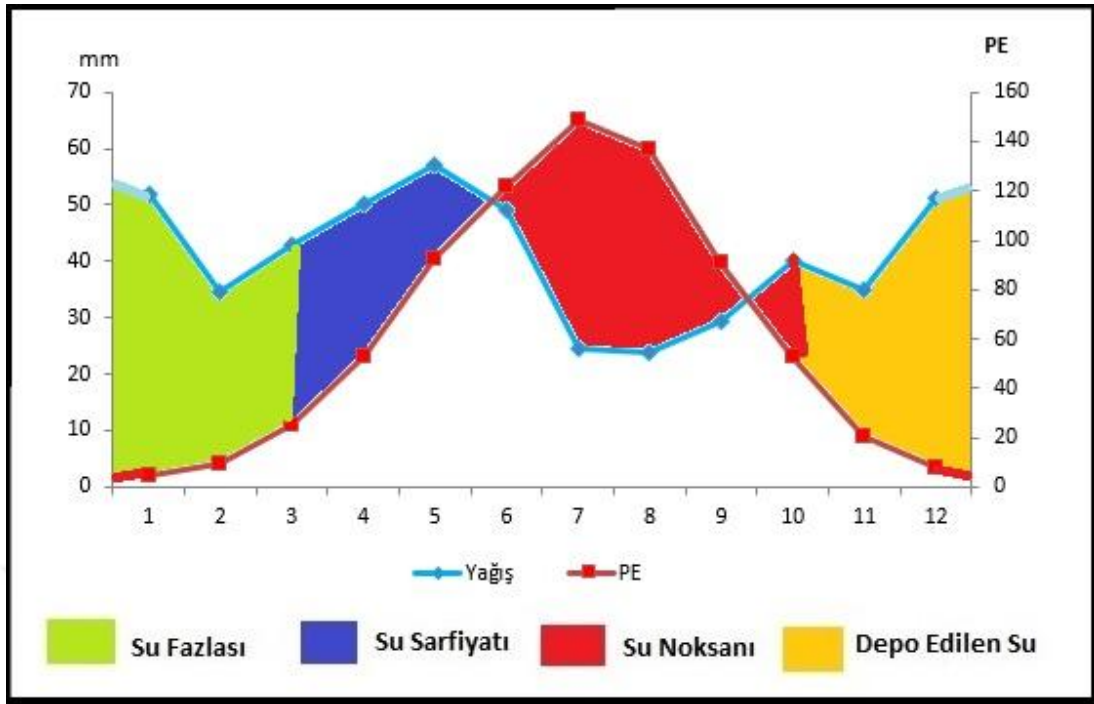
Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Karabük DB'2sb' 3' simgeleri ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle, **Yarı kurak-az nemli mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), Su fazlası kış mevsiminde, orta derecede ve denizel etkisine yakın iklim** koşullarının görüldüğü bir iklim tipi bulunmaktadır (Tablo 20, Grafik 17).

Tablo 20: Karabük İstasyonuna Ait Thornthwaite Su Bilançosu Tablosu

Bilanço Elemanları	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık (°C)	3	4,7	8	12,8	17,4	20,9	24	23,7	19,5	14,3	8,3	4,4	13,41667
Sıcaklık İndisi	0,46	0,91	2,04	4,15	6,61	8,72	10,75	10,55	7,85	4,91	2,15	0,82	59,92
Düzeltilmemiş PE	5,9	11,3	24,2	47,5	73,9	96	117,1	115	87	55,7	25,5	10,3	669,4
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	4,9	9,4	24,9	52,7	92,4	121	148,7	136,8	90,5	53,5	20,9	8,2	763,9
Yağış (mm)	53,1	34,7	42,8	51,3	57,5	48	24,9	23,5	30,2	38,8	33,1	51	488,9
Depo Değişikliği	3,2	0	0	-1,4	-34,9	-63,7	0	0	0	0	12,2	42,8	
Depolama	100	100	100	98,6	63,7	0	0	0	0	0	12,2	55	
GE	4,9	9,4	24,9	52,7	92,4	111,7	24,9	23,5	30,2	38,8	20,9	8,2	442,5
Su Noksanı	0	0	0	0	0	9,3	123,8	113,3	60,3	14,7	0	0	321,4
Su Fazlası	45	25	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88,2
Yüzeysel Akış	22,5	23,9	20,9	10,5	5,2	2,6	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	0	88,1
Nemlilik Oranı	9,8	2,7	0,7	0	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	-0,3	0,6	5,2	15,4

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Sonuç olarak Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri incelendiğinde Karabük'ün **Yarı Kurak** bir iklim karakteri gösterdiği görülmektedir. Bu durum havza içerisinde toprakların az yıkandığı, asit karakter yerine daha çok alkali özellik gösterdiği fikrini desteklemektedir.



Grafik 17: Karabük İstasyonuna Ait Thornthwaite Su Bilançosu Diyagramı

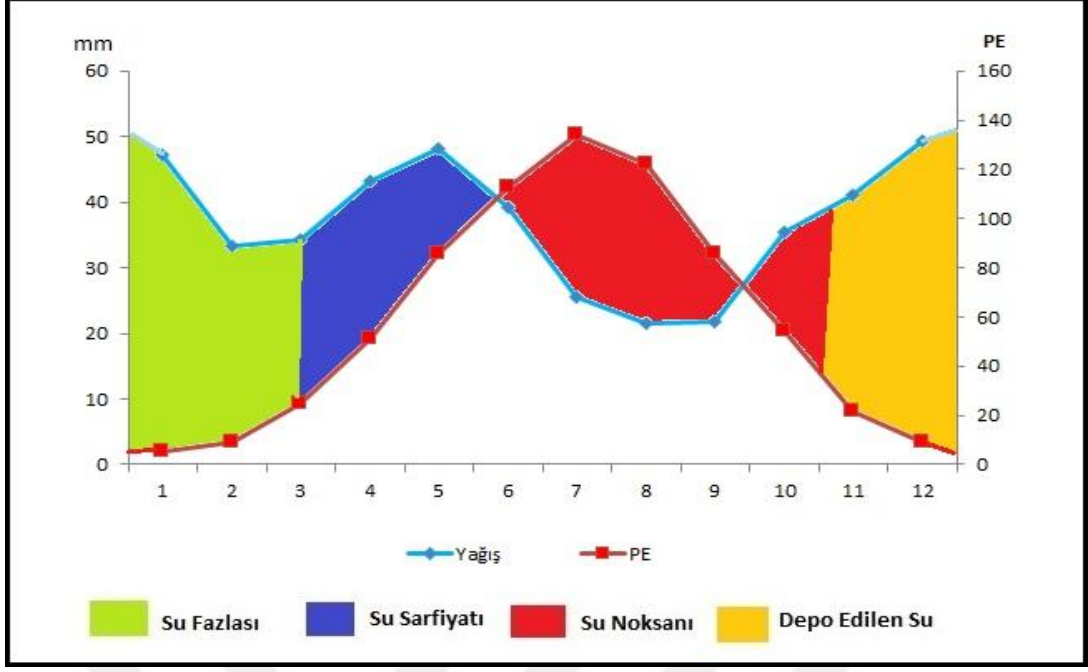
Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Safranbolu **C1B'2db'4** simgeleri ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle, **Kurak-az nemli, mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), su fazlası olmayan veya çok az olan tali iklim ve deniz etkisine yakın iklim** koşullarının görüldüğü bir iklim tipi bulunmaktadır (Tablo 21, Grafik 18).

Tablo 21: Safranbolu İstasyonuna Ait Thornthwaite Tablosu

Bilanço Elemanları	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık (°C)	2,6	3,9	7,2	11,8	15,9	19,4	22	21,5	18,2	13,7	7,8	4	12,3
Sıcaklık İndisi	0,37	0,69	1,74	3,67	5,76	7,79	9,42	9,1	7,07	4,6	1,96	0,71	52,88
Düzeltilmemiş PE	6,25	10,7	24,1	46,3	68,7	89,5	105,7	102,5	82,2	56,4	26,8	11,1	630,2
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	5,1	8,9	24,8	51,4	85,9	112,8	134,2	122	85,5	54,1	22	8,9	715,6
Yağış (mm)	57,6	38,2	38,9	52,3	56	46,3	28,8	26,9	24	40,6	45,7	54,6	509,9
Depo Değişikliği	30,6	0	0	0	-29,9	-66,5	-3,6	0	0	0	23,7	45,7	
Depolama	100	100	100	100	70,1	3,6	0	0	0	0	23,7	69,4	
GE	5,1	8,9	24,8	51,4	85,9	112,8	32,4	26,9	24	40,6	22	8,9	443,7
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	101,8	95,1	61,5	13,5	0	0	271,9
Su Fazlası	21,9	29,3	14,1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	66,2
Yüzeysel Akış	11	20,1	17,1	9	4,5	2,3	1,1	0,6	0,2	0,1	0,1	0	66,1
Nemlilik Oranı	10,3	3,3	0,6	0	-0,3	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	-0,2	1,1	5,1	17

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir (1965-2017).

Sonuç olarak Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri incelendiğinde Safranbolu'nun **Yarı Kurak** bir iklim karakteri gösterdiği görülmektedir. Safranbolu ve çevresinde de yağış azlığına bağlı olarak toprak yıkanması az dolayısıyla toprak alkali karakter taşımaktadır.



Grafik 18: Safranbolu İstasyonuna Ait Thornthwaite Su Bilançosu Diyagramı

1.3.ARAŞTIRMA ALANININ HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanında iki sürekli akarsu bulunmaktadır. Bunun yanı sıra sahada bulunan çok sayıda mevsimlik akarsuda bu iki akarsuyu beslemektedir. Sürekli akarsulardan biri olan Araç çayı havzaya doğudan (Kayabaşı mevki) girmekte ve yer yer tektonik yükselmeye uğrayarak gençleşme işareti tараçalanmalar yaparak batıda Soğanlı çayı ile birleşmektedir. Daha sonra ise Filyos (Yenice) çayını oluşturmaktadır. Kısmen düzenli bir rejime sahip olan Araç çayı ilkbahar ve kış mevsiminde debisi artıp yaz mevsiminde ise düşmektedir. Diğer bir sürekli akarsu olan Soğanlı çayı da yine havzaya doğudan girip batıda Araç çayı ile birleşmektedir.

Araç çayına, havza çevresinde kuzeyde Tabakhane deresi, Küpler deresi ve Eflani deresi, Soğanlı çayına ise güneyde Eskipazar deresi ve Bağırsak deresi gibi birçok sürekli ve mevsimlik dere karışmaktadır. Doğu-batı doğrultuda akan sürekli akarsulara karışan dereler kuzey-güney uzanımlıdır. Havzadan geçen bu akarsular taşıdıkları alüvyal malzemelerle alanda taşınmış topraklara örnek oluşturmaktadır.

Araştırma alanının hidrografya haritasına (Harita 11) incelendiğinde dandritik bir drenaj tipi olduğu görülmektedir. Bu akarsu ağı genellikle yatay yapıli sahalarda kendini göstermektedir. Araştırma alanının büyük kesiminde yatay yapı ve yapı platosu, kanyon, mesa gibi şekiller drenaj ağını desteklemektedir. Dandritik drenaj sistemleri, drenaj sisteminin en sık görülen şeklidir. Dandritik sistemde sürekli akarsu bir sürü yan kollarla beslenerek ağaç görünümünü almaktadır. Akarsu kanalları arazinin eğimini takip ederek gelişmektedir. Arazinin litolojik yapısı dirençli ve dirençsiz tabakaların üst üste istiflenmesiyle kendini göstermektedir.

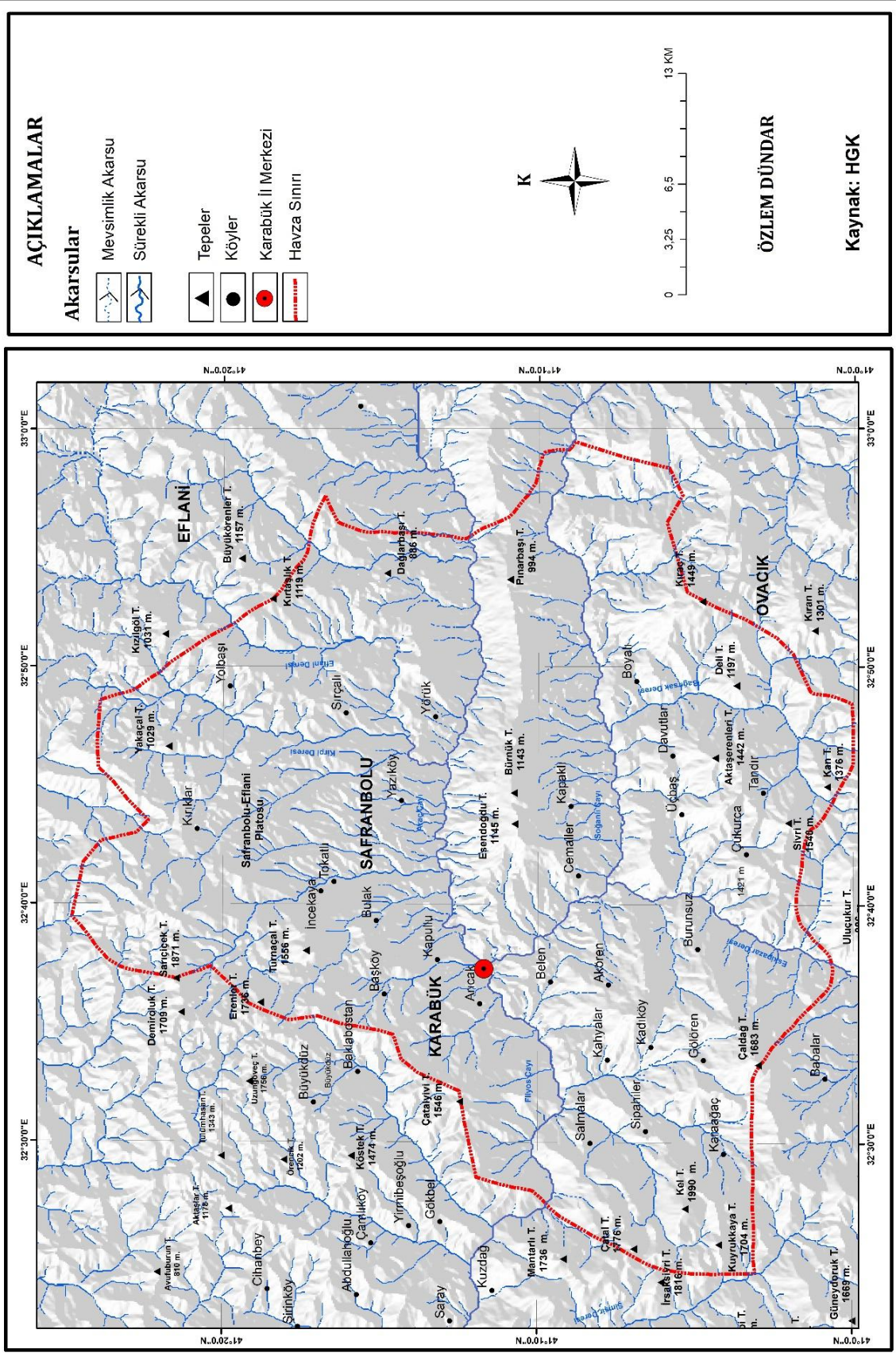
Bu dreanaj tipini alanın litoloji ve stratigrafik yapısı belirlemektedir. Tektonik hareketler ve flüvyal süreçler akarsu ağının şekillenmesinde önemli role sahiptir. Araştırma alanında litolojinin akarsu üzerinde etkisi özellikle Safranbolu çevresinde görülmektedir. Arazinin karstik yapısı ve eğim özelliklerinden dolayı akarsular yataklarını derine kazmış, sahada kanyon vadiler meydana getirmiştir.

Araç Çayı: Çok sayıda dere ile beslenen Araç çayı kaynağını Ilgaz dağlarının kuzey yamaçlarından almaktadır. Sulamada kullanılan akarsu Filyos çayının iki ana kolundan birini oluşturmaktadır. Eflani çevresinden gelen Taşçideğirmen çayı ve

Bostanbükü yakınlarında Tabakhane ve Bulak dereleri Araç çayını besleyen en önemli derelerdir. (Harita 11).

Soğanlı Çayı: Kaynağını Gerede'nin güneybatısından alan Soğanlı Çayı Eskipazar'ın güneyinden Gerede deresi ile Çerkeş'ten gelen Çerkeş deresinin birleşmesiyle oluşmaktadır. Önce bağırsak deresi daha sonra Eskipazar deresi Soğanlı çayını besleyen önemli derelerdir. (Karabük İl Çevre Durum Raporu, 2012).





Harita 11: Araştırma Alanı Hidrografiya Haritası

1.4.ARAŞTIRMA ALANININ BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Atalay (2014), Türkiye'nin ekolojik bölgelerini ayırmada kullanılan ölçütlere dayanarak; ana iklim bölgesinde kalan yerleri zonobiyoum ya da iklim bölgesi, iki ana iklim kuşağı arasındaki geçiş kuşakları zonoekotonu ya da geçiş bölgesi olarak ayırt etmiştir. Her iklim bölgesinde yükseltinin etkili olduğu yerleri ise dağ bölümü olarak belirtmiştir.

Araştırma alanı ve çevresinde yapılmış çalışmalar neticesinde Karadeniz kıyı dağları bölgesi (Karadeniz zonobiyoumu), Karadeniz ardı oluklar bölgesi (Akdeniz zonobiyoumu) ve Karadeniz ardı dağ ve platolar bölgesi (Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonu) olmak üzere üç farklı kuşağın bulunduğu görülmektedir. Karadeniz kıyı dağları bölgesi, 1000 m yükseklikte bulunan nemli-soğuk iğne yapraklı ormanlar yer almaktadır. Bu ortam aynı zamanda Karadeniz dağ kuşağı veya Karadeniz orobiyoumu da denilmektedir. Özellikle havzanın kuzeybatısında yer alan Büyükdüz (1500 m) mevkiinde aralarında sarıçamında bulunduğu kayın ve göknar ormanları yaygın olarak bulunmaktadır. Karadeniz ardı oluklar bölgesi, kıyı bölgesi ile İç ve Doğu Anadolu bölgeleri arasında geçiş kuşağı oluşturmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Kuşağı boyunca devam eden bu oluk ve platolar bitki açısından farklı ortamların oluşmasını sağlamaktadır. Bu tektonik oluklar yağmur gölgesinde kaldığı için Akdeniz flora bölgesine ait kurakçıl bitkiler yetişmektedir. Bu bitki topluluklarının başında kızılçam ve kızılçamın tahrip edildiği yerlerde, sandal, akçakesme, katran ardıcı, menengiç ve karaçalı gibi maki elemanları gelmektedir. Bunların yanı sıra defne, laden gibi garig elemanları da sahada bulunmaktadır (İğci, 2013; Coşkun, 2017).

Havza ve çevresinde yayılışı Kuzey Anadolu olan sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ormanları yoğun olarak bulunmakta ve yaklaşık 1300 metrelerde yayılış göstermektedir. Sarıçamlara yer yer göknar (*Abies bornmülleriana*) eşlik etmektedir. Sarıçiçek yaylası civarında saf göknar ormanları ortama hâkim olmaktadır. Yine Türkiye'de geniş bir yayılma gösteren Karaçamlar da (*Pinus nigra*) alanda bulunmaktadır. Genel yayılış alanı Akdeniz ve Batı Anadolu olan kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) alanda 700-800 metre arasında varlığını sürdürmektedir. Ayrıca alanda 700-1300 metre arasında Kayın (*Fagus orientalis* L.) ormanları yer almaktadır. Sahada ekili ve doğal, Ceviz (*Juglans regia* L.), Erik (*Prunus* sp.), Kızılcık (*Cornus mas* L.), Elma (*Malus* sp.) gibi meyve ağaçları da bulunmaktadır.

Araştırma alanında kıvılçam ormanlarının yayılış alanlarında kıvılçam topluluklarının tahrip edildiği yerlerde maki topluluklarına rastlanmaktadır. En geniş yayılma alanı, Karabük depresyonu ve Safranbolu platosundadır. Burada yer yer birlikler halinde menengiç (*Pistacia terebinthus*) ve akçakesmeler (*Phillyrea latifolia*) görölmektedir. Araştırma alanında görölen diğer maki türleri ise sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*)



2. BÖLÜM

2. KARABÜK-SAFRANBOLU HAVZASI TOPRAK ÖZELLİKLERİ

2.1. Toprak Oluşumu

Toprak, iklim, anakaya ve organik maddelerin etkileşimi sonucu oluşmaktadır. Toprak oluşum aşamasında organik maddelerin ayrışması ve bu maddelerin birbirine karışması için bazı pedojenik süreçlerden geçmesi gerekmektedir. Toprak oluşumunu sağlayan bu pedojenik süreçler anakayanın fiziksel ayrışmaya uğraması ile başlamaktadır. Bunu kimyasal çözülme olayları ile organik, inorganik maddelerin toprak içine karışması ve yer değiştirmesi olayları takip etmektedir.

Toprağı oluşturan anakaya; akarsu, rüzgâr, buzul, deniz dalgaları, sıcaklık gibi çeşitli doğal ortam faktörlerinin etkisiyle mekanik yolla ayrışarak irili ufaklı parçalara ayrılmaktadır. Bu ayrışma sonucu taş, blok, kum, çakıl ve toz gibi inorganik maddeler ortaya çıkarken bitkisel ve hayvansal atıkların topraktaki canlılar tarafından parçalanması sonucunda ise kök, dal ve yaprak gibi organik maddeler meydana gelmektedir. Tüm bu maddelerin oluşmasını sağlayan ve toprak oluşum sürecini başlatan olaya fiziksel ayrışma adı verilmektedir.

Fiziksel ayrışma yoluyla küçük parçalara ayrılan inorganik maddeler kimyasal ayrışma olayı geçirerek bileşim ve şekil bakımından değişikliğe uğramaktadır. Özellikle sıcaklık ve nem, kimyasal ayrışmanın en önemli iki etmenini oluşturmaktadır. Zira bu iki etmenin etkisinin zayıf olduğu sahalarda kimyasal ayrışma olayı yavaşladığından toprak oluşum süreci de yavaşlamaktadır. Atalay (2016), bu duruma örnek olarak sıcaklık değerlerinin çok düşük olduğu buzul sahaların ve nemin az olduğu kurak ve çöl bölgelerinde kimyasal ayrışma olayı neredeyse sıfıra indiğinden toprak oluşumu da oldukça yavaş ilerlediğini ifade etmektedir. Kimyasal ve fiziksel ayrışma olayları genellikle bir arada gelişen ve birbirini tamamlayan süreçler olduğundan fiziksel ayrışmanın artmasıyla kimyasal ayrışmada artmaktadır.

Fiziksel ve kimyasal ayrışma sonucu meydana gelen kum, kil, toz gibi inorganik maddeler aralarına su ve havayı da alarak fiziksel bir ortam meydana getirmektedir. Su ve hava belirtilen unsurların yeni süreçlerden geçmelerine ve özellikle suyun etkisiyle yer değiştirmelerine neden olmaktadır. Suyun sürüklediği kil, toz, humus, yer değiştirerek başka yerlerde birikmeye başlamaktadır. Bu yer değiştirme olayı yıkanma ve birikme olarak adlandırılmaktadır. Toprak oluşum sürecinde önemli olan bu yer değiştirme olayı toprağın birikme ve yıkanma horizonlarının oluşmasını da sağlamaktadır.

2.2. Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Toprak oluşumunu etkileyen temel faktörler iklim, ana materyal, topografya, canlılar ve zaman olarak sıralanırken Atalay (2011)'a göre erozyon ve birikme olayları da toprak oluşumu üzerinde etkili olan faktörler arasına girmektedir. Fiziksel ayrışma ve kimyasal çözülme ile başlayan toprak oluşum sürecini özellikle ilk beş faktör önemli derece etkilemektedir. Anakayanın ayrışması, organik ve inorganik maddelerin toprak içinde taşınması ve depolanmasıyla çeşitli horizonlardan oluşan toprak profilleri meydana gelmektedir. Bu faktörlerden birinin eksik olması toprak profilindeki horizonların zayıf veya hiç olmamasına neden olmaktadır.

2.2.1. İklim

Toprak oluşumunda en büyük rolü oynayan iklimi özellikle sıcaklık ve yağış elemanlarıyla etkili olmaktadır. Sıcaklık ve yağış fiziksel ayrışma ve kimyasal çözülme yoluyla ana materyalin ayrışması ve değişime uğramasında doğrudan etkilidir. Bunun yanı sıra flüviyal, glasiyal ya da eoliyen etki ile taşınma ve depolama gibi olaylar iklimin toprak oluşumu üzerindeki dolaylı etkilerini oluşturmaktadır.

Araştırma alanındaki toprak varlığı üzerinde yer yer sıcaklık ve özellikle yağışın etkisi görülmektedir. Nitekim havzada yükseltinin arttığı kuzeyli kesimlerde yağış miktarının da artmasıyla beraber toprakta yıkanma artmaktadır. Havzada 800 m de sonra artan yağış buralarda kahverengi orman toprağının asit karakter kazanmasını sağlamaktadır.

Yağış özellikle kimyasal çözülme üzerinde etkili olmakta minerallerin ayrışmasını, metal iyonların açığa çıkmasını ve bitkiler için besin maddelerinin

oluşmasını sağlamaktadır. Toprakta klorür, sülfat, karbonat gibi iyonların yıkanmasına veya birikmesine de neden olabilmektedir. Yağışın az olduğu kurak sahalarda toprak oluşum süreci oldukça yavaştır.

Sıcaklık ise toprak oluşumunda don ve ekstrem sıcaklık değişimleri ile fiziksel ayrışmayı hızlandırmaktadır. Ayrıca topraktaki oksitlenme olayının kaynağı olan sıcaklık böylelikle kimyasal ayrışmaya neden olmaktadır. Çepel (1988)'e göre bir bölgedeki iklim koşulları, nemli veya kurak, sıcak veya ılıman olduğuna, gece ile gündüz ve kış ile yaz arasındaki sıcaklık farklarına göre ana materyal üzerinde etkili olmaktadır. İklim elemanları ana materyalin ayrışması, oluşan toprağın genetiğinde doğrudan rol oynamaktadır. Araştırma alanında yıllık ortalama sıcaklıklar 0 ° C altına inmemektedir. Ancak aylık ve mevsimlik sıcaklık farkı sahada fazladır. Bu durum sahadaki kanyon vadilerde görülen litosol topraklarda fiziksel ayrışmanın etkin olduğunu göstermektedir. Yükseltinin arttığı plato sahasının kuzey kesiminde yağışın artıp sıcaklığın nispeten azaldığı yerlerde toprağın kırmızı renk aldığı gözlenmektedir. Bu durum ise toprakta kimyasal oluşum süreçlerinden oksidasyonun arttığını göstermektedir.

2.2.2. Ana Materyal

Toprağın oluşması için öncelikle anakayanın ayrışması gerekmektedir. Anakayanın çeşitli olaylar sonucu ayrışmasıyla birçok mineral ve katyon açığa çıkmaktadır. İnorganik madde denilen bu mineral ve katyonlar bitkiler için besin kaynağını oluşturmaktadır. Ana materyalin çeşitliliği topografya ve ana kaya kontrolünde gelişen toprak yapısının da çeşitli olmasını sağlamaktadır. Örneğin ana materyalin taneli ya da ince yapılı olması, tabakalı yapıya sahip olup olmaması, mineralojik bileşimi, ayrışma hızı gibi özellikler toprağın tekstürü ve strüktürü üzerinde etkili olmaktadır.

Toprak oluşum sürecinde ana kaya ayrışarak toprağa dönüştüğü için topraktaki mineral maddelerde azalma veya artma olmaktadır. Ana materyalin bünyesindeki mineraller toprakların olgunluk safhasında önemli değişmeye uğramaktadır. Toprak minerallerinde azalma toprağın ilk oluşum evresinde meydana gelmektedir. Bu azalma ise toprağın üst katında fazla iken alt katmanlarda daha az olmaktadır (Kantarcı, 2000; Atalay, 2016). Ana materyal faktörü kurak iklimlerde daha baskın durumdadır. Çünkü

bu sahalarda yağış miktarının az olması ayrışma ve taşınma olaylarının güç ilerlemesine neden olmaktadır. Nemli iklimlerde tam tersine ayrışma ve çözülme olaylarının artmasını mineral maddelerin açığa çıkmasını kolaylaştırdığı için ana materyalin etkisi azalmaktadır. Araştırma alanında da yağış miktarı az olduğundan sahada toprak varlığı üzerinde ana materyal ve topografya hâkim durumdadır.

2.2.3. Topografya

Topografyada yamaç eğimi, bakı, arazinin yükseltisi ve yüzey şekilleri ile toprak oluşumu arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Arazi şekli olarak da tanımlanan topografya iklim koşullarını etkilemektedir. Özellikle sıcaklık ve yağış iklimin toprak üzerindeki etkisini artırmakta veya duruma göre azaltmaktadır. Topografya sadece toprak oluşum sürecinde değil toprak profil gelişiminde, yıkanma ve biriktirme olaylarında da önemli bir yere sahiptir.

Araştırma alanının eğimli bir topografik özellik göstermesi, mevcut toprakların horizonlaşmasına engel olmaktadır. Araştırma alanında açılan veya açık bulunan toprak profillerinde sadece A ve C horizonun geliştiği tespit edilmiştir. Arazinin eğimli yapısı birikme horizonu olan B katının oluşmasına imkân tanımamaktadır. Bu nedenle horizonlaşma gösteremeyen toprakların genç oluşumlu topraklar olduğu söylenebilir.

2.2.4. Canlılar

Canlı organizmalardan özellikle bitkiler toprak oluşumunu etkilemektedir. Bitkiler kökleri ve köklerinin çıkarttığı asitler ve mekanik basınçla anakayanın daha hızlı bir şekilde fiziksel ayrışmaya ve kimyasal çözülmeye uğramasını sağlamaktadır. Aynı zamanda erozyona da engel olan bitkiler toprak kalınlığını da artırmaktadır. Toprağa humus kazandıran bitkiler kökleriyle meydana getirdikleri kanallarla yıkanma ve biriktirme olaylarını da doğrudan etkilemektedir.

Toprakta canlıların etkisi ana kayanın ayrışmasından itibaren başlamaktadır. Özellikle bitki köklerinin fiziksel ve biyokimyasal etkileri ile toprağın yapısı üzerinde önemli role sahiptir. Bitkilerin çürümesi ile toprakta kanal sistemi açılmakta böylelikle toprakların derinlerine hava dolaşımına imkân vermektedir (Çepel, 1988; Mater, 1998; Kantarcı, 2000).

2.2.5. Zaman

Toprağın oluşması, kalınlığının artarak belli bir profil kazanması elbette bir zaman zarfında olmaktadır. Zaman faktörü toprağı oluşturan diğer dört faktörün bağımlı değişkeni olarak görülmektedir, Kantarcı (2000) zaman faktörünü, toprak oluşumunu ve gelişimini doğrudan doğruya etkileyen bir faktör olmak yerine diğer faktörlerin gerçekleştiği dördüncü boyut olarak nitelendirmektedir.

2.3. Karabük-Safranbolu Havzası'nın Toprak Varlığı

Araştırma alanında yapılan çalışmalar sonucunda zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç ana toprak grubuna ait toprakların olduğu görülmektedir (Tablo 20). İklim ve bitki örtüsü koşullarının etkisi altında oluşmuş topraklara zonal veya iklimik, topografya ve ana materyalin etkili olduğu topraklara intrazonal, aşınma veya birikme sonucu bulunduğu yerden ayrılıp başka bir yere taşınmış topraklara azonal toprak adı verilmektedir. Azonal topraklar genç topraklardır.

Tablo 22: Araştırma Alanındaki Topraklar

SINIFLANDIRMA SİSTEMİ		Kırmızı Akdeniz Toprakları	Kahverengi Orman Toprakları	Rendzina Toprakları	Litosol Topraklar	Kolüvyal Topraklar	Alüvyal Topraklar
ESKİ TOPRAK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ 1949	Büyük Takım	Zonal Toprak	İntrazonal Toprak	İntrazonal Toprak	Azonal Toprak	Azonal Toprak	Azonal Toprak
	Alt Takım	Kurak Bölgelerde Drenajı Kötü Topraklar	Kalsimorfik Topraklar	Kalsimorfik Topraklar			
1960 TOPRAK TAKSONOMİSİ	Büyük Takım	Alfisol Toprak	Mollisol Toprak	Mollisol Toprak	Entisol Toprak	Entisol Toprak	Entisol Toprak
	Alt Takım	Xeralfler		Rendoller			Fluventler
FAO/UNESCO TOPRAK SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	Büyük Takım	Luvisol Toprak	Mollisol Toprak	Mollisol Toprak	Litosol Toprak	Fluvisol Toprak	Fluvisol Toprak
	Alt Takım	Kromik Luvisoller		Mollik Horizonu			

Araştırma alanında; eski Amerikan toprak sınıflandırmasına göre (1949) büyük takım olarak zonal, intrazonal ve azonal topraklar görülmektedir. Alt takım olarak kalsimorfik topraklardan rendzina ve kahverengi orman toprakları, kurak bölgelerde drenajı kötü topraklardan kırmızı Akdeniz toprakları sahada yer almaktadır.

1949 yılında yapılan eski Amerikan toprak sınıflandırma sistemi tüm toprakları kapsayamadığı için 1950'lerde yeni bir toprak sınıflandırma sistemi geliştirmek için çalışmalara başlanmıştır. Uzun çalışmaların sonucunda 1960'ta 7. Uluslararası Toprak Kongresi'ne ABD'li pedogolistler tarafından yeni toprak sınıflandırması hazırlanıp sunulmuştur. 7. Toprak Yaklaşımı aynı zamanda toprakların 7. kez revizyon edilmesidir. Bu toprak sınıflandırması 1964, 1965 ve 1967'de yeni eklemeler yapılmıştır. Sonuç olarak 1970'te başlatılan ve başta ABD olmak üzere birçok ülkede kabul edilen 7. Toprak Sınıflandırma Sistemi'ne "Toprak Taksonomisi" adıyla son şekli verilmeye çalışılmıştır. Bu sınıflandırma Toprak Taksonomisi şekliyle 1975 yılında ABD Tarım Bakanlığı Toprak Muhafaza Servisi tarafından yayınlanmıştır. Araştırma alanında bu sınıflanmaya göre alfisol, mollisol ve entisol büyük toprak grupları yer almaktadır. Alfisol alt takımında kırmızı Akdeniz toprağı, mollisol alt takımında kahverengi orman toprağı ve rendzina toprağı, entisol alt takımında ise alüvyal, kolüvyal ve litosol topraklar yer almaktadır (Mater, 1998; Kantarcı, 2000; Atalay, 2016).

FAO/UNESCO toprak sınıflandırma sisteminde toprak oluşum esaslarına dayanarak bir sınıflanma sistemi yapılmış ve 26 toprak sınıfı tespit edilmiştir. Bu sınıflandırmadaki her bir toprağın ayırt edici özellikleri göz önünde bulundurularak toplam 106 alt takım olarak belirlenmiştir. Araştırma alanında bu toprak sınıflanmasına göre luvisol, mollisol, litosol, fluvisol büyük toprak grupları yer almaktadır. Luvisol toprak grubunda kırmızı Akdeniz toprağı, mollisol toprak grubunda rendzina ve kahverengi orman toprağı, fluvisol grubunda ise alüvyal ve kolüvyal topraklar bulunmaktadır. Litosol topraklar eski Amerikan sınıflandırmasında azonal, 1975 Toprak Taksonomisinde entisol gruba girerken FAO/UNESCO toprak sınıflandırması litosol büyük toprak grubu olarak bir ayırım yapılmıştır.

Tablo 23: Araştırma Alanı Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Alındığı Nokta	Mineralojik Bileşim	Çakıl oranı %	pH	Tekstür	Kum Oranı %	Mil Oranı %	Kil Oranı %	KDK Me/100 gr
Esentepe Kolüvyal depo üzerinde C horizonu (693 m)	Karbonat matriksli Kuvars, kalsit, illit ve az oranda limonit %2.5 organik malzeme	1	7,4	Killi Balçık	15	20	64	33,1
Esentepe Kolüvyal depo üzerinde A horizonu (693 m)	silika matriksli limonit, illit, çok az vermikulit ve az kalsit % 4.5 organik malzeme	-	7,5	Killi Balçık	10	15	75	18,2
Safranbolu Kolüvyal depo üzerine A horizonu (733 m)	Karbonat matriksli Kuvars, illit ve az oranda kalsit ve vermikulit ve %3.5 organik madde (bitki kalıntısı)	1.5	7,4	Killi Balçık	7	18	73.5	22,3
Esentepe Kolüvyal depo üzerinde C1 horizonu (693 m)	Karbonat matriksli Kalsit, az oranda illit, az kalsedon ve limonit %2.5 organik malzeme	3.5	8,5	Kil Balçık	8.5	14.5	73.5	24,1
5000evler Killi marn depo üzerine A horizonu (452 m)	Karbonat matriksli Kuvars, çört, illit kalsit ve az oranda vermikulit ve limonit%5.5 organik malzeme	-	7,6	Killi Balçık	15	12	73	11,3
5000evler Killi marn depo üzerine C horizonu (452 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, kalsedon illit ve az oranda vermikulit %2.5 organik malzeme	1.5	8,2	Kil	5.5	6.5	86.5	35,4
5000evler Killi marn depo üzerine A1 horizonu (452 m)	Karbonat matriksli Illit, kalsit, kuvars, kalsedon ve az oranda vermikulit ve montmorillonit %3.5 organik malzeme	1	7,4	Kil	3.5	6.5	89	17,5
Safranbolu Kolüvyal depo üzerine C horizonu (733 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, kalsedon, az oranda çört, limonit, kaolin %2.5 organik malzeme	2.5	7,4	Kil	7.5	15	75	27,9
Sarıçiçek Kireçli marn depo üzerinde A horizonu (771 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, illit ve az oranda vermikulit, limonit. %6.5 organik malzeme (bitki kalıntısı)	0.5	7,5	Kil	3.5	7	89	19,8
Safranbolu Platosu	Karbonat matriksli							

Kireçli depo üzerinde A horizonu (998 m)	Kuvars, kalsedon, çört, illit ve az oranda kalsit, montmorillonite ve kaolin %1.5 organik malzeme	0.5	8,6	Kil	7.5	12	80	28,1
Sarıççek Killi marn depo üzerinde A horizonu (771 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, çört, az oranda montmorillonit, kaolin ve illit. %3.5 organik malzeme	0.5	7,1	Kil	4.5	7.5	87.5	25,7
İncekaya Kireçtaşı üzerinde A horizonu (593 m)	Karbonat matriksli Kuvars, çört, kalsit, az oranda montmorillonit, kaolin %2.5 organik malzeme	0.5	8,1	Kil	3.5	7.5	88.5	37,4
Sarıççek Killi marn depo üzerinde C horizonu (771 m)	Karbonat matriksli Kuvars, illit ve az oranda kalsit ve vermikulit ve limonit	-	7,9	Kil	4.5	9.5	86	19,1
Safranbolı marn depo üzerinde A horizonu (1025 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, çört, kalsedon az oranda illit ve montmorillonit %5.5 organik malzeme	0,5	5,5	Kil	3,5	7	75,5	29,3
İncekaya Kireçtaşı üzerinde C horizonu (593 m)	Karbonat matriksli Kalsit, Kuvars, çört, kalsedon az oranda illit ve montmorillonit %1.5 organik malzeme	0.5	8,5	Kil	3.5	9.5	86.5	17,2
Bostanbükü Araç çayı birikimleri A horizonu (283 m)	Kalsit, Kuvars, kalsedon illit ve az oranda vermikulit %2.5 organik malzeme	15	7,4	Kumlu	55	10	7,1	24,1
Safranbolu marn depo üzerinde C horizonu (443 m)	Kil matriksli Kil (illit), Kuvars, klorit , serisit az Kalsit, ve fazla oranda organik bitiki kalıntısı, %3.5 organik malzeme	2	7,4	Kil	4,5	10	83	19,5
Kapullu Marn üzerinde A horizonu (477 m)	Karbonatlı silis bağlayıcı başlıca kuvars, kalsit, illit, vermikulit, serisit, klorit ve fazla oranda organik bitiki kalıntısı, %4.5 organik malzeme	-	5,5	Killi Balçık	3,5	3.5	81	25

Havza tabanından çevreye doğru artan eğim derecesi toprak üzerinde daha çok topografyanın baskısını artırmış bununla birlikte erozyon riskini getirmiştir. Arazide yüzeyin süpürülmeye uğramasından dolayı özellikle plato sathında aşınım yüzeyleri kendini göstermiştir. Dolayısıyla havzada tam toprak profilinin geliştiği yerler çok sınırlıdır. Havza topraklarının yaygın profil özelliği A-C horizonludur. Tam toprak profili görülen yerlerden birisi arazide paleosol ve güncel kırmızı Akdeniz topraklarının görüldüğü alandır. Bu alanda profil gelişimi, Sarıçiçek dağları ile Safranbolu platosunun morfolojik olarak birleştiği yerde meydana gelmiş eski kolüvyal depolar üzerinde oluşmuştur. Burada azonal nitelikte toprağın zaman içerisinde üzerinde katman oluşturmasıyla dönüştüğü anlaşılmaktadır. Eski kolüvyal deponun kalınlığının fazla olması toprak profilinin gelişmesi için uygun doğal ortam hazırlamıştır.

Araştırma alanında alınan örneklerde yapılan analiz sonuçları (Tablo 23) incelendiğinde, toprak tekstürü ana materyalin etkisine bağlı olarak killi özellikten kumluya kadar değişkenlik göstermektedir. Havzanın genelinde killi tekstüre sahip topraklar yaygındır. Araç çayının çevresinden alınan toprak örneklerinin kum oranı fazla çıkmıştır. Havzada killi balçık tekstür özelliği gösteren topraklar ise daha çok marnlar üzerinde yaygın olarak görülmektedir. Arazide eğimin arttığı yerlerde, dağ ve tepe eteklerinde görülen kolüvyal topraklardan alınan örneklerde de killi balçık tekstüre sahip toprak yapılan analizlerle belirlenmiştir.

Killi ve kireçli marn depolar üzerinde gelişme gösteren toprakların kil oranları C horizonundan A horizonuna doğru bir azalma göstermektedir. Killi marn depo üzerinde bulunan toprağın C horizonunda kil oranı %89 iken A horizonunda bu değer %80'e düşmektedir. Bu durum killin alt katmanda biriktiğini göstermektedir. Sahadaki toprakların strüktürü ise toprağın tekstür ve organik madde oranına göre değişkenlik göstermektedir. Üst katmanda organik maddenin varlığından dolayı granüler bir özellik gösterirken alt katmanlara doğru bloklu bir yapıya dönüşmektedir. İri bloklu malzemeli strüktür ise daha çok kolüvyal depolarda görülmektedir.

Araştırma alanındaki toprakların pH değeri 5,5-8,5 arasında değişmektedir. Araştırma alanının kuzeybatısında bulunan toprakların pH değeri 5-6 arasındadır. Bu değer toprakların asit reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu alanların yaygın toprak türü asit kahverengi orman toprağıdır. Belirtilen toprağın yayılış gösterdiği alanın fazla yağış aldığı ve yıkanmaya uğradığı, yıkanmanın etkisiyle toprak içerisindeki

metalik katyonların yerine H katyonunun geçtiği anlaşılmaktadır. Katyon değişme kapasitesinin ise 17-35 me/100 gr. olduğu dikkate alındığında değişebilir katyonların büyük bir bölümünün H katyonu olduğu ortaya çıkmaktadır. Yağış miktarının azaldığı birikmenin fazla olduğu alanlarda ise kireçli özellik göstermektedir. Kireç oranının daha fazla olduğu bu topraklar alkali reaksiyon göstermektedir. Bu toprakların pH değeri ise 6,5-8,5 arasında değişmektedir.

Araştırma alanındaki toprakların organik madde analizi Walkley Black yöntemiyle yapılmıştır. Buna göre 0-1 çok az, 1-2 az, 2-3 orta, 3-6 fazla ve >6 ise çok fazla olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre araştırma alanındaki toprakların organik madde miktarı 1,5 ile 4,5 arasında değişmektedir. Ancak tablo göz önünde bulundurulduğunda organik madde miktarının 4,5 olduğu topraklar sahada daha fazla yer kaplamaktadır. Bu da araştırma alanındaki toprakların organik madde bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Organik madde miktarını toprak yüzeyindeki bitki ve sıcaklık etkilemektedir. Organik madde miktarı, toprağın üst katmanından alt katmanına doğru azalmaktadır.

2.4. Güncel Topraklar

2.4.1. Zonal Topraklar

2.4.1.1. Kırmızı Akdeniz Toprakları

Kırmızı Akdeniz toprakları 1949 yılında yapılan eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde zonal ana toprak grubunun kurak bölgelerde drenajı kötü topraklar alt takımında yer almaktadır. 1960-1975 yıllarında yapılan yeni Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde alfisol ve FAO/UNESCO toprak sınıflandırmasında luvisol toprak grubuna girmektedir.

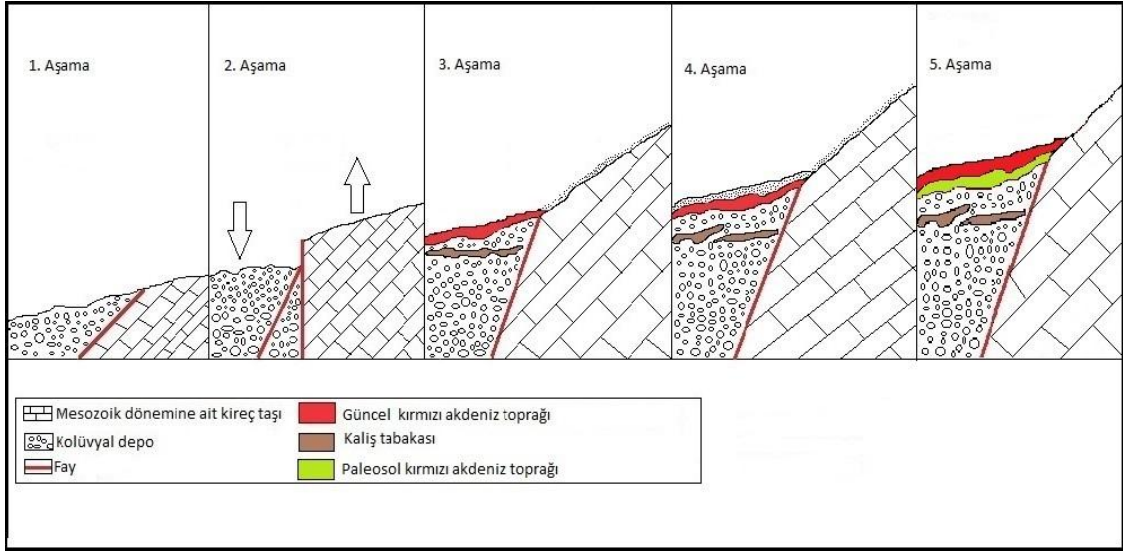
Kırmızı Akdeniz toprakları, Akdeniz, Ege, Marmara Bölgesi'nin güney kesimi, Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun güney kesiminde görüldüğü gibi Karadeniz Ardi bölgedeki depresyon alanlarında Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde sınırlı bir yayılım göstermektedir. Bu topraklar genel olarak kireçtaşı ve mermerler üzerinde gelişmektedir. Ayrıca eğimli yamaçlardaki kireçtaşlarının çatlaklarında da oluşabilmektedir.

Araştırma alanında kırmızı Akdeniz topraklarına Safranbolu-Eflani platosunda yaklaşık 1000 m yükseklikte bulunan kireçtaşlarının çatlakları arasında ve Safranbolu Esentepe mevkiinde 600-800 m eski kolüvyal depolar üzerinde rastlanmaktadır.

Araştırma alanında Safranbolu-Esentepe mevkiinde yapılan arazi çalışmalarında 693 m yükseklikte 41,27 K ve 32,67 D koordinatları arasında kalan açılan profilde kırmızı Akdeniz toprağının eski kolüvyal depolar üzerinde geliştiği görülmüştür. Eski kolüvyal depo üzerinde gelişen kırmızı Akdeniz toprağının bu sahada bulunmasının temel nedeni Akdeniz ikliminin görülmesinden kaynaklanmaktadır. İklimin elverişliliği ve ana materyalin oksitlenmesiyle kırmızı akdeniz toprağı burada gelişme olanağı bulmuştur. Ana materyali eski kolüvyal depo olan kırmızı akdeniz toprağı A ve C horizonlu olmak üzere iki katmandan oluşmaktadır. A horzionu yaklaşık 10 cm iken geriye kalan C horizonunu ise kolüvyal malzemeyi oluşturmaktadır (Fotoğraf 1, Şekil 3).



Fotoğraf 1: Safranbolu Esentepe mevkiinde, içerisinde kaliş denilen sert kireç yumruları görülen ve eski kolüvyal depo üzerinde pedojenik süreçleri devam eden kırmızı Akdeniz toprağı.



Şekil 3: Safranbolu Esentepe mevkiinde, içerisinde kaliş denilen sert kireç yumruları görülen ve eski kolüvyal depo üzerinde oluşmuş kırmızı Akdeniz toprağının gelişim aşamaları.

Araştırma alanında Safranbolu Esentepe mevkiinde alınan toprak örneğinde kırmızı Akdeniz topraklarının kil oranı %60-75 arasında bir değişme göstermektedir. C horizonunda %73,5 gibi bir değere sahip olan kil, A horizonunda %64 gibi bir orana düşmektedir. Katmanlar göz önünde bulundurulduğunda ana materyalden toprağın üst katına doğru kil oranının düştüğü görülmektedir. Bu durum hem yıkanmanın etkisini hem de killi karakter sergileyen ana materyalin, toprağın tekstürü üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu örnekte yaygın kil türü illit kilidir. 8-8,5 pH değeri ile üst katmandan alt katmana doğru alkali reaksiyonun arttığı görülmektedir. Kırmızı Akdeniz toprağındaki organik madde miktarına bakıldığında %1,5-2,5 arasındadır. Walkley Black sıralamasına göre orta seviyede bir organik maddeye sahip olan bu topraklar daha çok yerleşme amaçlı kullanılmaktadır. Esentepe mevkiinde bu toprakların üst sınırı 850 m'leri bulurken alt sınır yerleşmeye açıldığı için tam olarak belirlenememiştir. Ayrıca sahada eğimin fazla olması da bu toprakların tarım dışı faaliyetler için kullanılmasına yol açmıştır. Katyon değişme kapasitesi ise 25 me/100 gr değer ile toprağın alkalik bir reaksiyon gösterdiği görülmektedir. Kum (% 15) ve mil (20) oranları orta derece iken çakıl oranı (%1) oldukça düşük olduğu görülmektedir. Killi-balçıklı bir tekstüre sahip bu toprakların strüktürü ise granülerdir (Tablo 23).

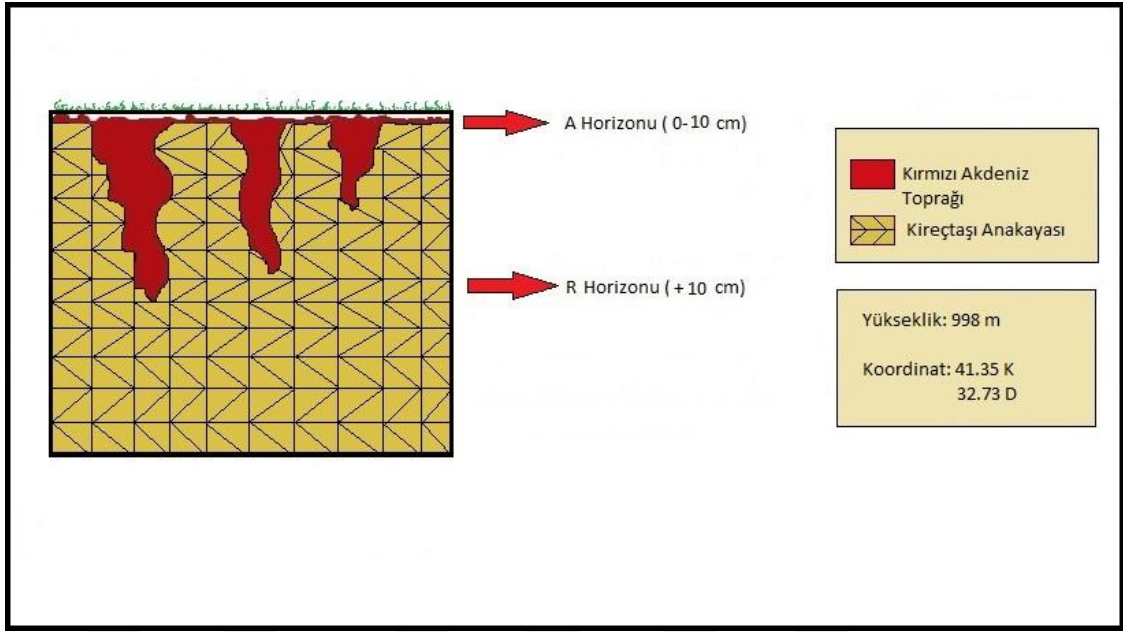
Araştırma alanında diğer örnek, Safranbolu-Eflani platosu üzerinde 998 m yükseklikte 41,27 K ve 32,67 D koordinatlı bölgede yer alan kireçtaşlarının üzerinde ve

çatlakları arasında meydana gelen kırmızı Akdeniz toprağından alınmıştır. Kireçtaşlarının çözünmesi sonucu karbonatların su ile taşınmasıyla geriye kalan kil üzerinde toprağın oluştuğı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 2, Şekil 4). Killi tekstüre sahip olan bu toprağın strüktürü de granülerdir. Toprak örtüsü bakımından oldukça fakir olan bu sahada yol boyu kireçtaşları üzerinde gelişme gösteren kırmızı Akdeniz toprağının bu rengi alması ise içeriğindeki demirin (% 6,9 Fe_2O_3) oksitlenmesinden kaynaklanmaktadır. Tam bir horizonlaşma göstermeyen bu toprak anakaya olan R ve toprak katı olan A horizonlarından meydana gelmektedir.

Araştırma alanında Safranbolu Platosu mevkiinde alınan toprak örneğinde kırmızı akdeniz topraklarının kil oranı %80'e kadar çıkmaktadır. 8,6 pH değeri ile alkali reaksiyon gösteren kırmızı akdeniz toprağının organik madde miktarına bakıldığından %1,5'dir. Walkley Black sıralamasına göre az seviyededir. Katyon değişme kapasitesi 28 me/100 gr'dır. Toprağın hâkim kil türü ise illit kilidir. Kum (% 0,5), mil (7,5) ve çakıl oranı (%0,1) oldukça düşük olduğu görülmektedir. Killi bir tekstüre sahip bu toprakların strüktür üst kısmı granüler alt katmana doğru bloklu yapıya dönüşmektedir (Tablo 23).



Fotoğraf 2: Safranbolu-Eflani platosunda (998 m) kireçtaşı anakayasının çatlakları arasında ve üzerinde oluşmuş sadece A horizonuna sahip, oksidasyona uğramasıyla kırmızı rengini alan Kırmızı Akdeniz toprağı.



Şekil 4: Safranbolu-Eflani platosunda kireçtaşları üzerinde oluşmuş Kırmızı Akdeniz toprağı kesiti.

2.4.2. İntrazonal Topraklar

2.4.2.1. Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi orman toprakları 1949 yılında yapılan eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde intrazonal ana toprak grubunun kalsimorfik alt takımında yer almaktadır. 1960-1975 yıllarında yapılan yeni Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde mollisol toprak grubuna girmektedir. FAO/UNESCO sınıflandırmasında ise mollik horizonlu topraklar grubunda yer almaktadır.

Kahverengi orman toprağı serin veya yarı nemli iklim bölgelerinde yaygın olarak gelişme göstermektedir. Bu toprakların geliştiğı sahalarda yağış miktarı yeterli ancak fazla yıkanma için yeterli değildir. Bu yüzden toprak içindeki çözünabilir tuzlar, kısmen kireç ve diğer bazı elementler az miktarda yıkanmaktadır. B horizonu tam anlamıyla gelişmeyen bu toprak tipi organik madde bakımından zengindir(Atalay ve Efe, 2015; Atalay, 2016). Araştırma alanında bulunan kahverengi orman topraklarını iki farklı durumda sınıflandırmak mümkündür. Kahverengi orman toprakları, yıkanmanın fazla olduğu yerlerde asit (pH 5,5), az olduğu yerlerde ise kireçli (pH 7,5-8,5) özellik göstermektedir. Bundan dolayı iklimin (yağış) etkisiyle asit ya da kireçli karakter

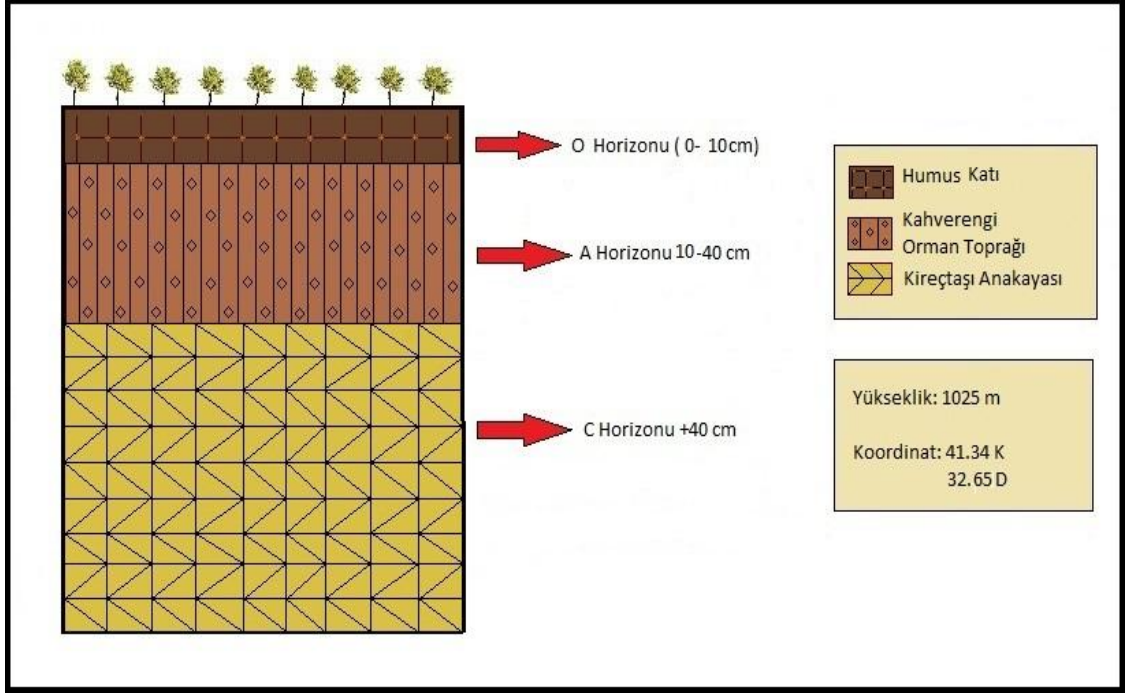
kazanmasıyla asit ve kireçli olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Araştırma alanının kuzey yamaçlarında yükseltinin de artmasıyla beraber yağış miktarı arttığı için kireç yikanmakta bununla birlikte topraktaki asit değeri artmaktadır. Diğer yandan araştırma alanının güney kesiminde yağış miktarının azalmasıyla birikme katında kireç birikiminin fazla olması, bu toprağa kireçli bir özellik kazandırmaktadır.

Kahverengi orman toprakları bir başka açıdan sınıflandırıldığında ise zonal ve intrazonal olmak üzere ele almak mümkündür. Eğimin arttığı, arazide topografya baskısının kendini gösterdiği yerlerde ana materyalin etkisiyle oluşmuş ve yaygın olarak görülen kahverengi orman toprakları intrazonal ordo kapsamında değerlendirilmiştir. Sahada iklim kontrolü öne çıkarak oluşmuş kahverengi orman toprakları ise zonal gruba dâhil edilmektedir.

Araştırma alanında yapılan arazi çalışmaları neticesinde sahanın yaklaşık %70'ini kireçli kahverengi orman topraklarının kapladığı görülmektedir. Bu topraklar kireçli ve asit kahverengi orman toprakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Araştırma alanının güneyinde (1025 m) açılan profilde kahverengi orman toprağının asit karakterli olduğu tespit edilmiştir (Fotoğraf 3, Şekil 5). Araştırma alanında Kapullu mevkiinde (477 m) açılan profilde ise kahverengi orman toprağında kireç birikiminin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Fotoğraf 4, Şekil 6).



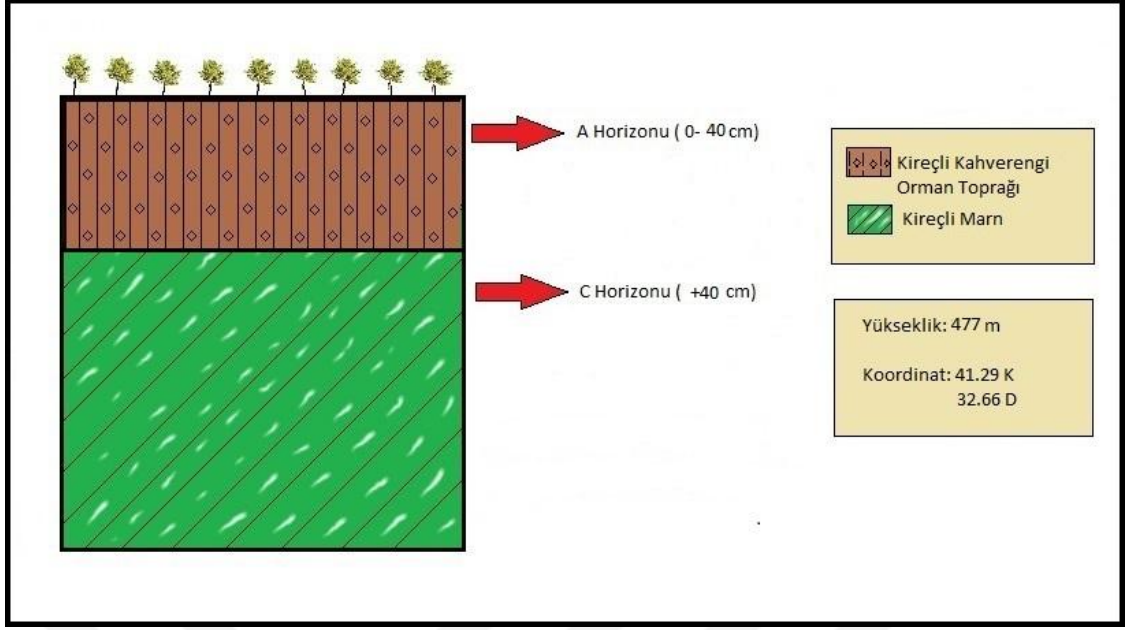
Fotoğraf 3: Safranbolu mevkiinde (1025m) bulunan A ve C horizonuna sahip, yağışın fazla olması sebebiyle asit karakter kazanan kahverengi orman toprağı.



Şekil 5: Safranbolu mevkiinde (1025m) bulunan A ve C horizonuna sahip, asit kahverengi orman toprağı kesiti.



Fotoğraf 4: Kapullu mevkiinde (477m) bulunan A ve C horizonuna sahip, yağışın az olması sebebiyle C horizonunda kireç birikimi olan kahverengi orman toprağı.

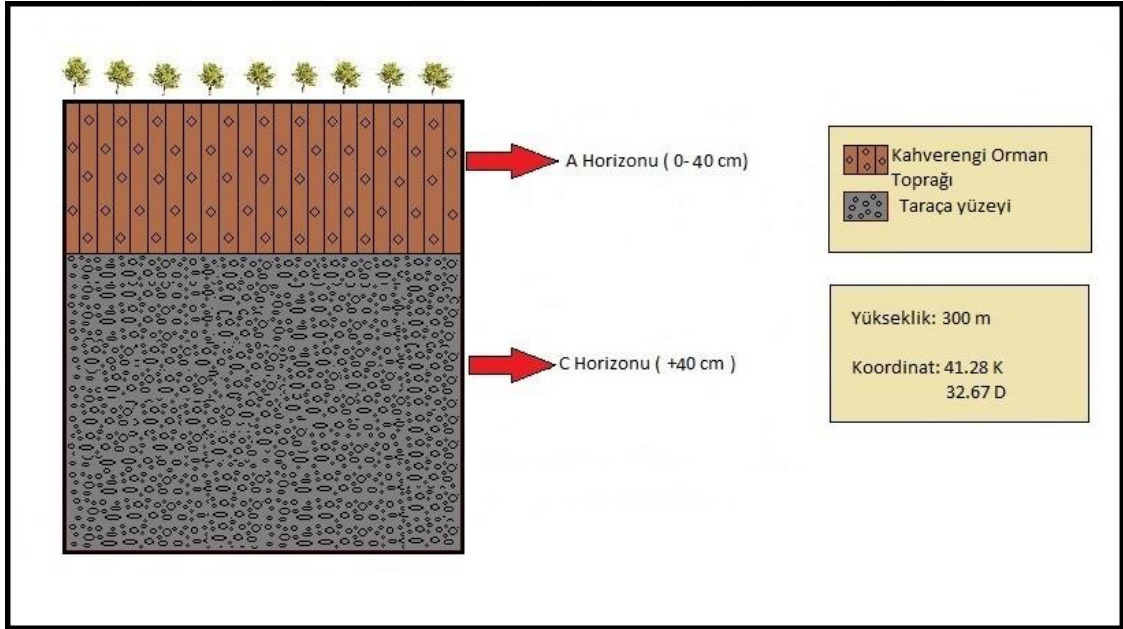


Şekil 6: Kapullu mevkiinde (477 m) bulunan A ve C horizonuna sahip, kireçli kahverengi orman toprağı kesiti.

Araştırma alanında alınan örnekler karşılaştırıldığında kahverengi orman toprakları kil oranı %75-85 arasında bir değişme göstermektedir. Asit kahverengi orman toprağında kil oranı %85 gibi bir değere sahip iken kireçli kahverengi orman toprağında %75 gibi bir orana düşmektedir. Kil türüne bakıldığında asit kahverengi orman toprağında illit kili baskın, az miktarda ise montmorillonit kili bulunmaktadır. Kireçli kahverengi orman toprağında yine illit kili baskın durumda ancak burada montmorillonit yerine çok az miktarda vermikülit kili olduğu tespit edilmiştir. Kahverengi orman toprağının organik madde miktarına bakıldığından asit kahverengi orman toprağının (%6,5) kireçli kahverengi orman toprağından (%3,5) organik maddece daha zengin olduğu görülmektedir. Araştırma alanında da gür ormanlık alanlar asit kahverengi orman toprakları üzerinde yoğunluk kazanmıştır. Alınan örneklerle göre katyon değişme kapasiteleri asit kahverengi orman toprağında 29 me./100 gr iken kireçli kahverengi orman toprağında 25 me/100 gr'dır. Aldığı yağış miktarına göre bazı yerlerde bazik bazı yerlerde alkalik reaksiyon gösteren bu topraklar yağış miktarının fazla olduğu alanlarda pH değeri 5,5 e kadar düşüp asit karakter kazanırken yağış miktarının azaldığı alanlarda bu pH değeri 8,5 değeri ile alkalik reaksiyon göstermektedir. Bu topraklarda genel olarak kum (% 3,5) ve mil (% 7), çakıl oranı (%0,5) oldukça düşüktür. Hem asit kahverengi orman toprakları hemde kireçli kahverengi orman toprakları killi-balçıklı ve killi bir tekstüre sahip olup strüktürü ise granülerdir (Tablo 23).



Fotoğraf 5: Karabük Ötekarşı mevkiinde (300 m) konglomera tabakası üzerinde gelişen kahverengi orman toprağı.



Şekil 7: Karabük Ötekarşı mevkiinde (300 m) konglomera tabakası üzerinde gelişen kahverengi orman toprağı.

2.4.2.2. Rendzina Topraklar

Rendzina topraklar 1949 yılında yapılan eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde intrazonal ana toprak grubunun kalsimorfik alt takımında yer almaktadır.

1960-1975 yıllarında yapılan yeni Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde mollisol toprak grubunun rendollar alt takımına girmektedir. FAO/UNESCO toprak sınıflandırmasında rendzina topraklar olarak geçmektedir.

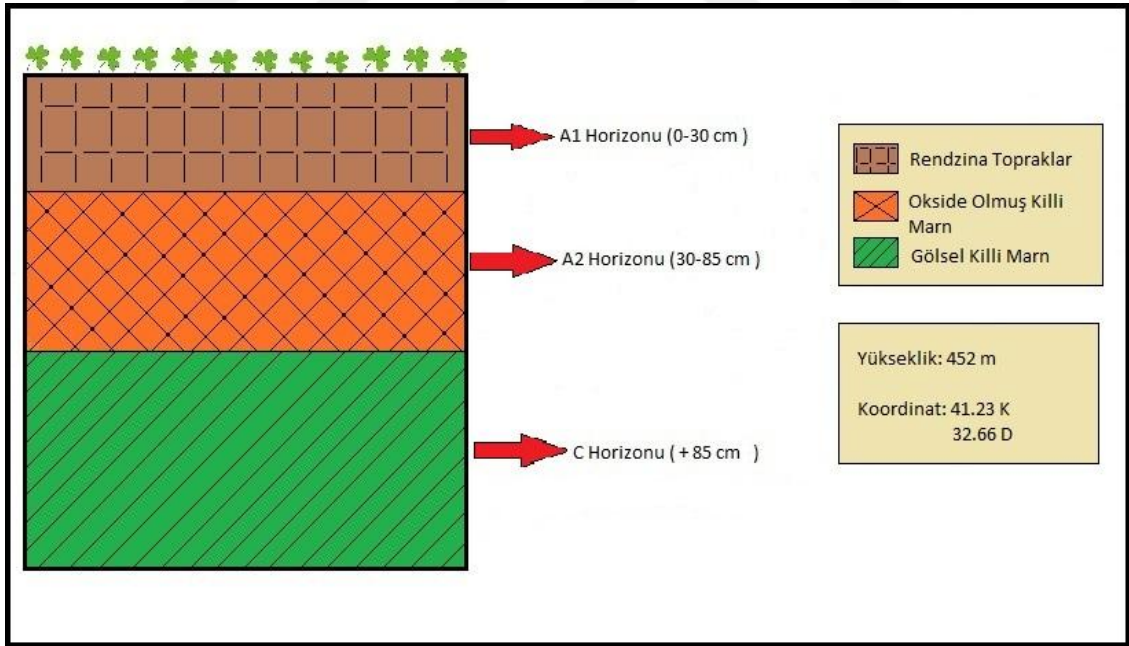
Yumuşak kireçtaşları ve marn depoları üzerinde gelişen rendzina topraklar tam bir horizonlaşma göstermemektedir. Genellikle A ve C horizonuna sahip olan bu topraklarda nadiren B horizonu da oluşmaktadır. Ancak B horizonu oldukça zayıf kalmaktadır. Organik madde bakımından zengin olan rendzina topraklarının genelde organik katmanı bulunmaktadır. Organik madde ayrıştığından toprak yüzeyi koyu bir renk almaktadır. Bu topraklarda yağış kahverengi orman topraklarında olduğu gibi yıkanma için elverişli ancak aşırı bir yıkanma söz konusu olmamaktadır. organik madde bakımından zengin olan rendzina, tarıma uygun topraklar grubuna girmektedir (Çepel, 1988; Mater, 1998; Kantarcı, 2000; Atalay, 2016).

Araştırma alanındaki Rendzina topraklar killi ve kireçli marn depoları üzerinde gelişme göstermektedir. Sahada hem A-C hem de O-A-C horizonunlu rendzina topraklar bulunmaktadır. Bu topraklar üzerinde bazı alanlarda karaçamlardan oluşan orman yer alırken eğimin azaldığı yerlerde ise yerleşme amaçlı kullanılmaktadır.

Araştırma alanında yapılan arazi çalışmasında 452 m yükseklikte, 41,23 K-32,66 D koordinatları arasında bulunan Karabük-5000 Evler mevkiinde açılan profilde gölsel marn depo üzerinde gelişmiş Rendzina toprağı gözlenmektedir. Marnın gölsel tabanlı olması sahanın daha önce gölle kaplı olduğunu göstermektedir. Göl içinde kil ve kirecin birikmesiyle marn denilen ana materyal oluşmaktadır. Açılan profilde kil ve kirecin bir arada olduğu marn depoda kil daha fazladır. Killi marn depo üzerinde gelişen Rendzina toprağının tekstürünün killi; strüktürünün toprağın üst kısmında granüler alt kısmı ise blok strüktür özelliğı taşımaktadır. A1, A2 ve C horizonlu olan profil yaklaşık 30 cm A1, 30-85 cm A2 horizonu iken geriye kalan kısım ise C horizonunu oluşturmaktadır. Bu saha yerleşme ve kuru tarım için kullanılmaktadır (Fotoğraf 6, Şekil 8).



Fotoğraf 6: Karabük Beşbinler mevkiinde (452 m) killi marn depo üzerinde A1, A2 ve C horizonu gelişmiş, kuru tarım ve yerleşme amaçlı kullanılan Rendzina toprak.



Şekil 8: Karabük Beşbinler mevkiinde (452 m) killi marn depo üzerinde rendzina toprak kesiti.

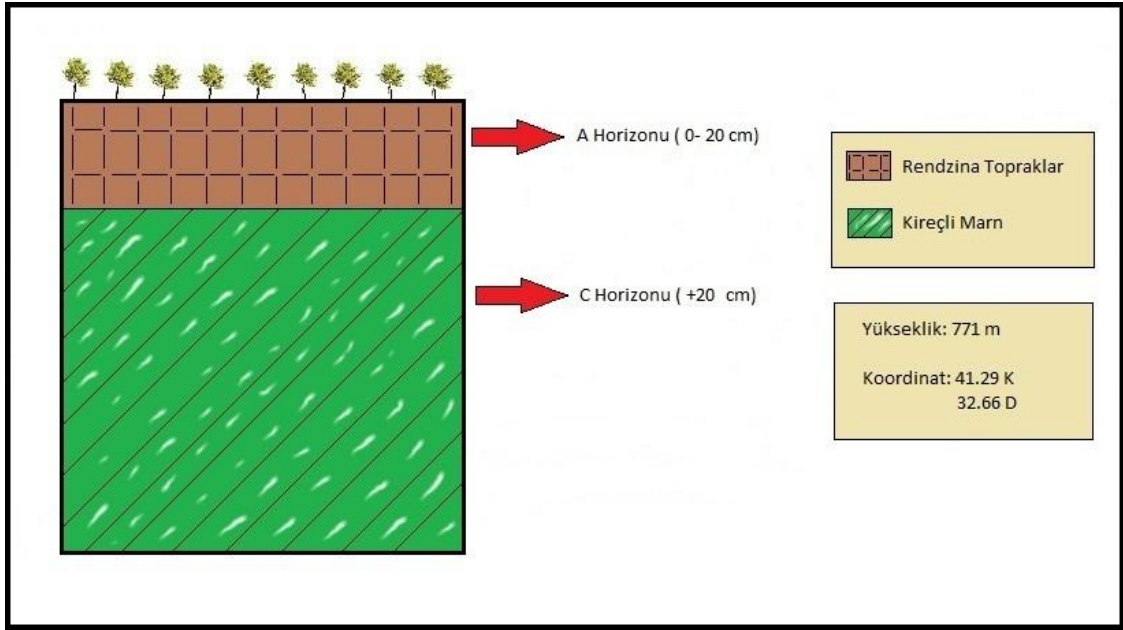
Araştırma alanında Beşbinevler (452 m) mevkiinde alınan toprak örneğine göre rendzina topraklarının kil oranı %73-89 arasında bir değişme göstermektedir. Rendzina topraklarının kil oranında ana materyalden toprağın üst katmanına doğru bir azalma

olduğu görülmektedir. Bu kil oranı C horizonunda %89 değere sahip iken A horizonunda bu değer %73'e kadar düşmektedir. Özellikle killi marn depo üzerinde bulunan toprakların kil oranı diğer kolüvyal depolar üzerinde gelişme gösteren toprakların kil oranından daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Topraktaki hâkim kil türü illit kili olmasının yanı sıra çok az miktarda vermikülit kili de ihtiva etmektedir. Rendzina topraklarının organik madde miktarına bakıldığında %3,5 değer ile orta seviyede olduğu görülmektedir. Ancak alanda eğim oldukça fazla olduğundan bu topraklar tarım dışı faaliyetlerde kullanılmaktadır. Katyon değişme kapasitesi 20 me/100 gr olan toprak alkalik bir reaksiyon gösterdiği görülmektedir. Kum (% 15) ve mil (12) oranları düşük olduğu görülmektedir. Killi bir tekstüre sahip bu toprakların strüktürü ise granülerdir (Tablo 23).

Araştırma alanında yapılan arazi çalışmasında 771 m yükseklikte, 41,29 K-32,66 D koordinatları arasında Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde açılan profilde görsel kireçli marn depo üzerinde gelişmiş rendzina toprağı gözlenmektedir. Bu alanda ise kil ve kirecin karışımında kireç fazladır. Kireçli marn depo üzerinde gelişen rendzina toprağının tekstürünün killi-kireçli strüktürünün ise granüler olduğu gözlenmektedir. A ve C horizonlu olan profil yaklaşık 15 cm A horizonu iken geriye kalan kısım ise C horizonunu oluşturmaktadır. Bu sahada Rendzina topraklarının üzerinde karaçamların yetiştiği görülmektedir (Fotoğraf 7, Şekil 9).



Fotoğraf 7: Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde (771 m) kireçli marn depo üzerinde A ve C horizonu gelişmiş rendzina toprak.



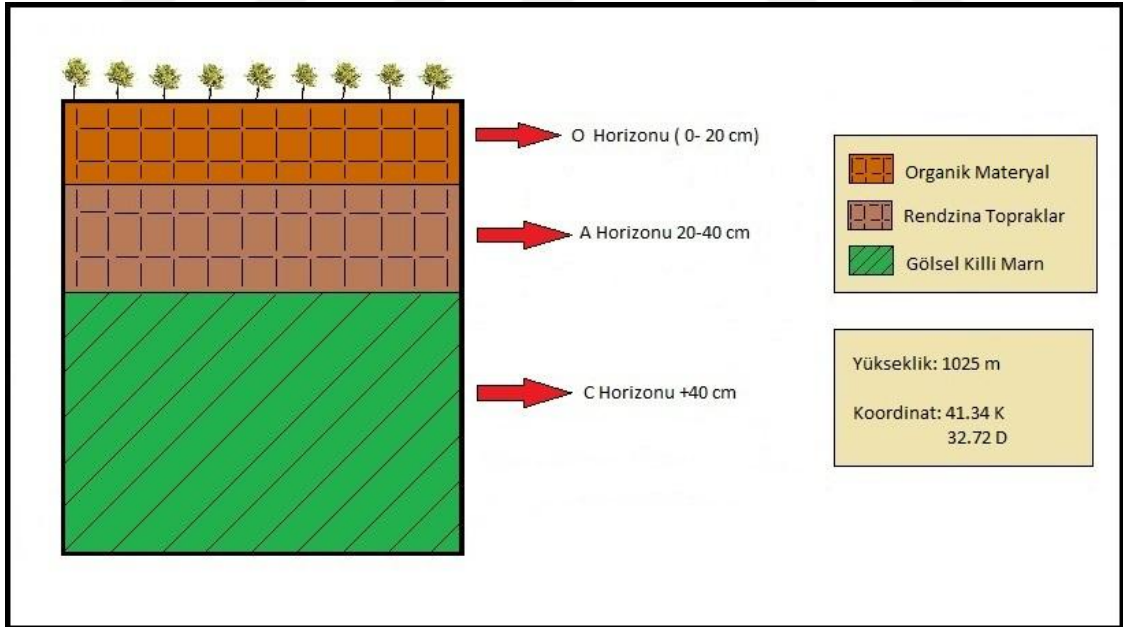
Şekil 9: Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde (771 m) kireçli marn depo üzerinde rendzina toprak kesiti.

Araştırma alanında Safranbolu Sarıçiçek (771 m) mevkiinde alınan toprak örneğine göre rendzina topraklarının kil oranı %80-87 arasında bir değişme göstermektedir. Bu kil oranı C horizonunda %87 değere sahip iken A horizonunda bu değer %80'e kadar düşmektedir. Rendzina topraklarının organik maddenin miktarına bakıldığından %2,5 değer ile orta seviyede olduğu görülmektedir. Bu topraklar da ormancılık faaliyetlerinde kullanılmaktadır. Katyon değişme kapasitesi 25 me/100 gr olan bu toprakların da alkalik bir reaksiyon gösterdiği görülmektedir. Kum (% 3,5) ve mil (7) oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Killi bir tekstüre sahip bu toprakların strüktürü ise granülerdir (Tablo 23).

Araştırma alanında yapılan arazi çalışmasında 1025 m yükseklikte, 41,29 K-32,66 D koordinatları arasında bulunan sahada açılan profilde killi marn depo üzerinde gelişmiş rendzina toprağı gözlenmektedir. Killi marn depo üzerinde gelişen rendzina toprağının tekstürünün killi; strüktürünün ise üstte granüler olduğu görülmektedir. O-A-C horizonlu olan profil yaklaşık 20 cm O horizonu 20-40 cm arası A horizonu iken geriye kalan kısım ana materyal C horizonunu oluşturmaktadır. Organik maddeden dolayı toprak koyu bir renk almaktadır. Bu sahadaki rendzina topraklarının üzerinde sarıçamlardan oluşan ormanların yetiştiği görülmektedir (Fotoğraf 8, Şekil 10).



Fotoğraf 8: Safranbolu mevkiinde (1025 m) killi marn depo üzerinde O, A ve C horizonuna sahip Rendzina toprak ve bu Rendzina toprak.



Şekil 10: Safranbolu mevkiinde (1025m) marn depo üzerinde organik zonu bulunan rendzina toprak kesiti.

Araştırma alanında Safranbolu (1025 m) mevkiinde alınan toprak örneğine göre rendzina topraklarının kil oranı %70-75 arasında bir değişme göstermektedir. Tüm

toprak örneklerinde olduğu gibi bu örnekte de C katmanından A katmanına doğru kil oranın düştüğü görülmektedir. Bu kil oranı C horizonunda %75 değere sahip iken A horizonunda bu değer %70'e kadar düşmektedir. Bu noktadaki rendzina topraklarının organik madde miktarına bakıldığında %5,5 değer ile diğer noktalardaki rendzina topraklarına göre daha zengin olduğu görülmektedir. Ancak alanda eğim oldukça fazla olduğundan bu topraklar ormancılık faaliyeti için kullanılmaktadır. Alkalik bir reaksiyon gösteren bu toprak örneğinde katyon değişme kapasitesi 29,3 me/100 gr'dır. Kum (% 3,5) ve mil (7) oranları düşük olduğu görülmektedir. Killi bir tekstüre sahip bu toprakların strüktürü ise granülerdir.

Safranbolu-Eflani Platosu toprak oluşumuna erozyon nedeniyle imkân tanımayan geniş aşınım düzlüklerinden oluşmaktadır. Bu aşınım düzlükleri üzerinde toprak gelişimi sınırlı olduğu için seyrek halde çalı formunda bitkiler yetişmektedir (Fotoğraf 9-10).



Fotoğraf 9: Toprak oluşumu sınırlı olan Safranbolu- Eflani Platosu aşınım düzlükleri.



Fotoğraf 10: Safranbolu-Sırçalı mevkinde toprak oluşumunun topografya şartları kontrolünde olması yüzünden toprak profili gelişmemiştir. Litolojik yapı killi kireçtaşı olması nedeniyle bitki gelişimi ve yayılışı da sınırlı kalmıştır.

2.4.3. Azonal Topraklar

2.4.3.1. Kolüvyal Topraklar

Eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde (1949) azonal toprak grubuna giren kolüvyal topraklar 1960 toprak sınıflandırma sistemi veya 1975 toprak taksonomisinde entisol toprak grubuna girmektedir. FAO/UNESCO toprak sınıflandırma sisteminde ise fluvisoller grubunda yer almaktadır. Genç toprak grubuna giren bu topraklarda toprak aşınmasının devam etmesi ve sürekli süpürülmesi (eğimli ve engebeli alanlarda) horizonlaşma oluşmamasına neden olmaktadır.

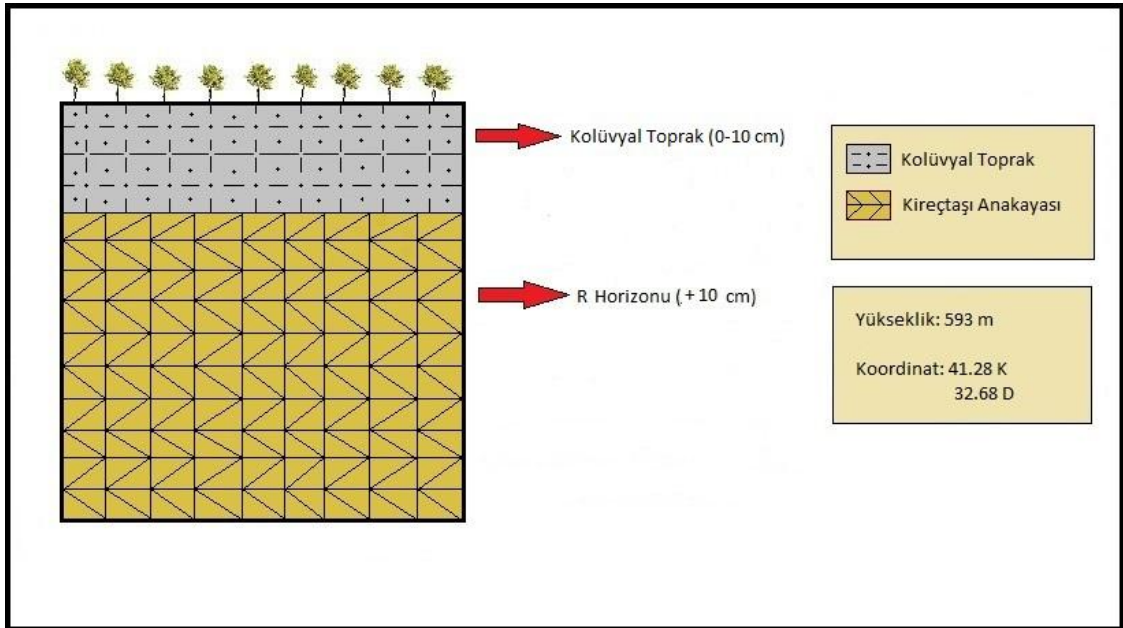
Eğimin fazla olduğu yamaçlarda erozyon, kolay aşınan ana materyal ve yüzeysel akış gibi nedenlerle dağ eteklerinde çeşitli boyutlardaki kumlu, çakıllı, köşeli çakıllı malzemenin bir araya gelmesiyle oluşan birikintiye kolüvyal depo ve bu kolüvyal depo üzerinde gelişen toprağa ise kolüvyal toprak denilmektedir (Mater, 1998; Atalay, 2016).

Araştırma alanındaki kolüvyal toprakların kil oranı %80-85 arasında bir değişme göstermektedir. Bu topraklardaki kil türü ise montmorillonit ve kaolin kilidir. Kolüvyal toprakların organik madde miktarına bakıldığında %1,5-2,5 arasında bir değerle düşük

seviyede olduğu gör÷lmektedir. Katyon değişme kapasitesi 18 me/100 gr olan bu topraklar alkali bir reaksiyon göstermektedir. Kum (% 3,5) ve mil (7,5) oranlarının düşük olduğu gör÷lmektedir.



Fotoğraf 11: Safranbolu-İncekaya mevkiinde (593 m) Eosen dönemine ait kireçtaşı anakayası üzerine taşınarak gelmiş kolüvyal toprak.



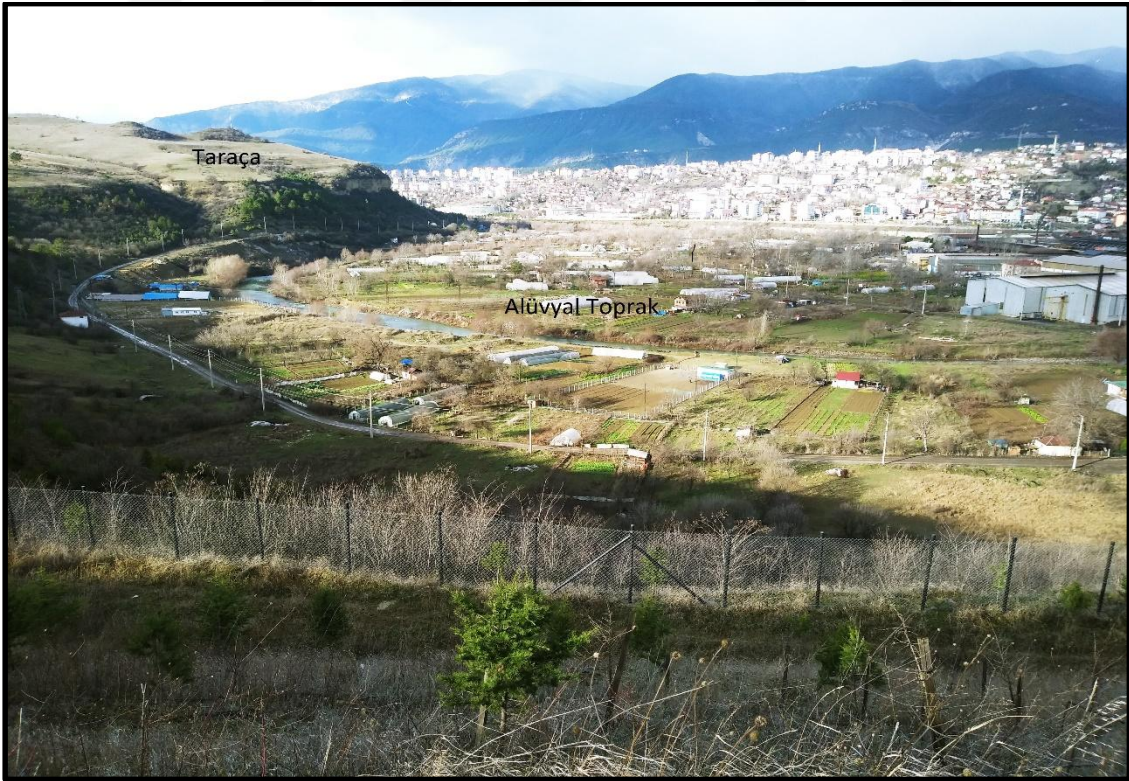
şekil 11: Safranbolu- İncekaya mevkiinde (593 m) kireçtaşı anakayası üzerinde kolüvyal toprak kesiti.

2.4.3.2. Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklar eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde (1949) azonal toprak grubuna girmektedir. 1960-1975 yeni Amerikan toprak sınıflandırma sistemi ve Toprak Taksonomisinde entisol toprak grubunda yer alırken FAO/UNESCO toprak sınıflandırma sisteminde ise fluvisoller toprak grubunda yer almaktadır.

Araştırma alanında alüvyal topraklar, Araç ve Soğanlı çaylarının birikim alanlarında sıkça görülmektedir. Azonal gruba giren topraklar genellikle eğimli yamaçlarda, volkanik ve alüvyal depolar üzerinde teşekkül etmektedir. Bu topraklar devamlı olarak yüzeysel akış ve erozyona uğradıklarından horizonlaşma gösterememektedir. Araştırma alanındaki olgun alüvyal topraklarda sadece A horizonu gelişirken sistemli bir horizonlaşma oluşturmamaktadır.

Araştırma alanındaki alüvyal topraklar ince kumlu özellik göstermektedir. Taşkın zamanlarında taşıdıkları malzemelerin boyutu daha büyük olurken taşkınların olmadığı sakin dönemlerde malzemelerin daha ince yapıda olduğu görülmektedir. Verimli olan bu toprakların bulunduğu alanlarda seracılık faaliyetleri yapılmaktadır.



Fotoğraf 12: Araç çayının eski tabanı ve birikim sahası taraça alanı ve yeni yatak ve birikim alanındaki alüvyonlar.



Fotoğraf 13: Karabük Bostanbükü mevkiinde topografyanın izin verdiği ve alüvyal birikintilerin oluştuğu Araç çayı vadi tabanında yapılan seracılık faaliyetleri.

2.4.3.3. Litosol Topraklar (Taşlı Topraklar)

Litosollar 1949 yılında yapılan eski Amerikan toprak sınıflandırma sisteminde azonal, 1960 -1975 yıllarında yapılan yeni Amerikan toprak sınıflandırma sistemi ve toprak taksonomisinde entisol toprak takımının orthentler alt takımına ve FAO/UNESCO toprak sınıflandırma sisteminde litosol (Taşlı Topraklar) toprak olarak geçmektedir. Yapılan tüm sınıflandırmalarda genç topraklar olarak nitelenen bu topraklar yakın geçmişte oluşmuşlardır. Horizonlaşmanın gelişmemiş olması ise bu gençliği göstermektedir.

Litosollar, eğimin fazla olduğu yamaçlarda fiziksel ayrışma yüzeysel akım ve erozyonun etkisiyle biriken genç topraklar olarak geçmektedir. Bu topraklar su tutma kapasitesi çok düşük ve organik madde bakımından oldukça fakir toprak grubuna girmektedir. Böyle alanlarda toprak yapısının taşlı ve sık, eğimin fazla olması toprağın su tutma kapasitesinin düşük olmasına neden olmaktadır. Su tutma kapasiteleri düşük ve eğimin fazla olmasından dolayı bu topraklarda nemli bölgelerde dahi toprak oluşumunu sağlayacak ayrışma ve yıkanma olayları çok yavaş gerçekleşmektedir. Bu

durum toprak horizonlaşma sistemini etkilemektedir. Bu topraklarda horizonlaşma sistemi yoktur (Çepel, 1988; Mater, 1998; Atalay, 2016).

Araştırma alanında yapılan arazi çalışmasında 330 m yükseklikte, 41,22 K-32,69 D koordinatları arasında Karabük-Kastamonu yolu üzerinde bulunan sahada eğimli yamaç ve çıplak araziler üzerinde gelişmiş litosol toprakların oluştuğu gözlenmektedir. Fiziksel ayrışma, erozyon ve kolay aşınan ana materyal bu toprakların oluşumunu etkilemektedir. Ana kayası kireçtaşları olduğundan bu toprakların rengi açık, fiziksel ayrışma fazladır (Fotoğraf 17). Araştırma alanında Araç ve Soğanlı çayı vadileri boyunca litosol toprakların görüldüğü diğer alanları teşkil etmektedir.



Fotoğraf 14: Karabük-Kastamonu yolu üzeri fiziksel ayrışma nedeniyle eğimin fazla olduğu yamaçlarda meydana gelen litosol topraklar.

2.5. Paleosol Topraklar

Paleosol topraklar, geçmiş iklim koşullarında oluşmuş, çeşitli şekillerde üstleri başka malzemelerle örtülmüş topraklar olarak tanımlanmaktadır. Geçmişteki iklim ve çevre koşulları günümüz koşullarından farklı olduğundan o dönemde oluşan topraklar da günümüz topraklarından fiziksel ve kimyasal olarak farklı özellikler göstermektedir. Diğer bir deyişle paleosoller günümüz topraklarıyla uyumsuz topraklar olarak geçmekte ve bu tanımı ise jeomorfologlar yapmaktadır. Paleosoller eski atmosferik gaz bileşimlerinin barometreleri, geçmiş iklimlerin yağış ölçekleri, ekosistem oluşumlarının iz fosilleri, anakaya üzerinde meydana gelen çevresel etkilerin kayıtları, geçmişteki topografyanın göstergeleri ve alüvyal çökeltme hızının göstergeleri olarak görülmektedir (Çelik, 1997; İmer, 2004; Sandıkçıoğlu, 2015).

Paleosoller, iklim hakkında bilgi vermeleri yanı sıra sedimantasyon oranı ve flüvyal-alüvyal taşkın ilişkilerinin belirlenmesi yönünde veriler barındırmaktadır. Bu nedenle bu seviyeler stratigrafi, sedimantoloji, paleoklimatoloji, paleoekoloji, jeomorfoloji ve jeoarkeolojik çalışmalarda önemli yer tutmaktadır.

Eski yeryüzü toprakları olarak da ifade edilen paleosol topraklar çeşitli şekillerde gözlenebilmekte ve bu gözlemlere dayanılarak sınıflandırılmaları yapılabilmektedir. Genel olarak üç gruba ayrılan paleosol toprak grubu aşağıdaki gibidir;

-Gömülü kalmış paleosoller

-Üzerleri aşınmış paleosoller

-Kalıntı paleosoller

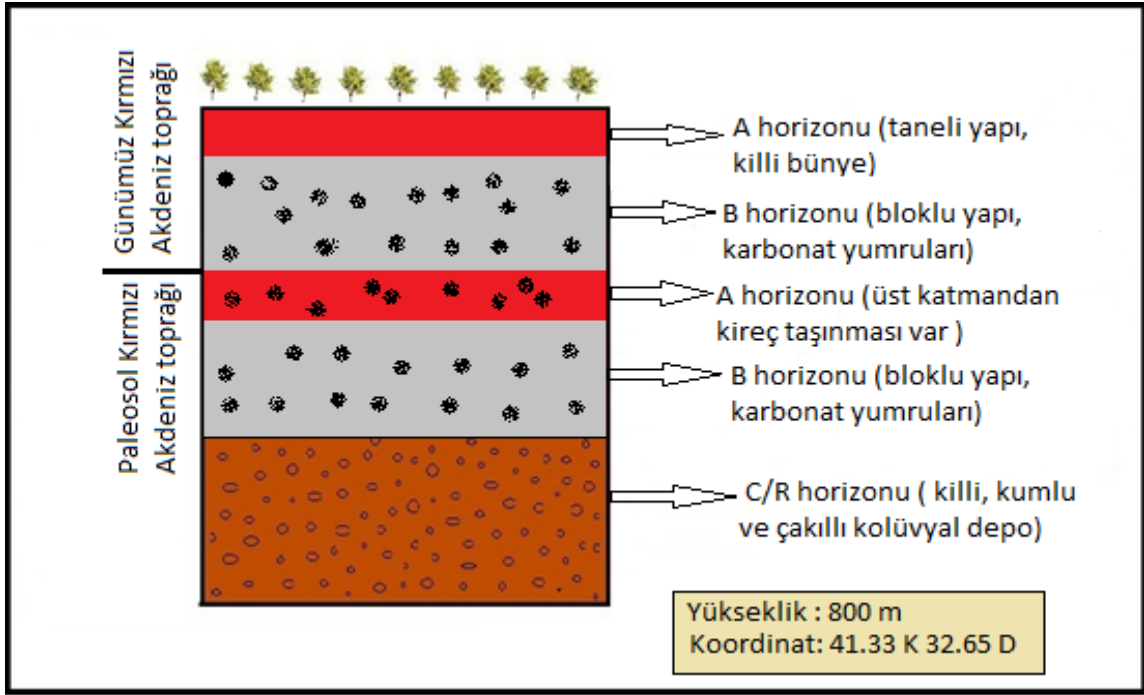
Bu sınıflandırmalar paleosollerin yeryüzünde bulundukları anlardaki görünümüne ve durumlarına göre yapılmaktadır. Bu sınıflandırmadaki adlandırmalar şu şekilde açıklanmaktadır; 'Kalıntı paleosoller, eskiden var olmuş, yeryüzü seviyesinde oluşmuş topraklardır, ancak daha genç tortullar tarafından örtülmemiş vaziyette bulunmaktadır. Onların oluşumu geçmişten günümüze kadar sürmüş ve halen sürmektedir. Gömülü kalmış paleosoller, geçmişte oluşmuştur ancak üzerleri daha genç tortullar veya kayaçlar ile örtülmüş durumdadır. Aynı şekilde, üzeri aşınmış paleosoller de geçmişte oluşmuştur. Bu paleosoller, üzerleri örtülmüş ancak bu zamanla aşınarak gün yüzüne çıkmaktadır. Paleosollerin tanımlanabilmesi saha çalışmalarına bağlı olmaktadır. 3 tip Paleosol içerisinde en kolay gömülü kalmış paleosoller tanımlanabilmektedir. Bunlar genç tortullar tarafından örtülüdür. Üstü aşınmış paleosoller ve kalıntı Paleosollerde tanımlama yapmak ise daha zordur. Kalıntı

paleosoller; toprak oluşumuna müdahale olmayan ortamlarda birden fazla çevresel koşulun etkisinde gelişen, toprak oluşumu ve yapısı kararlı birimlerdir (Nettleton, 2000; İmer, 2004; Atalay, 2016).

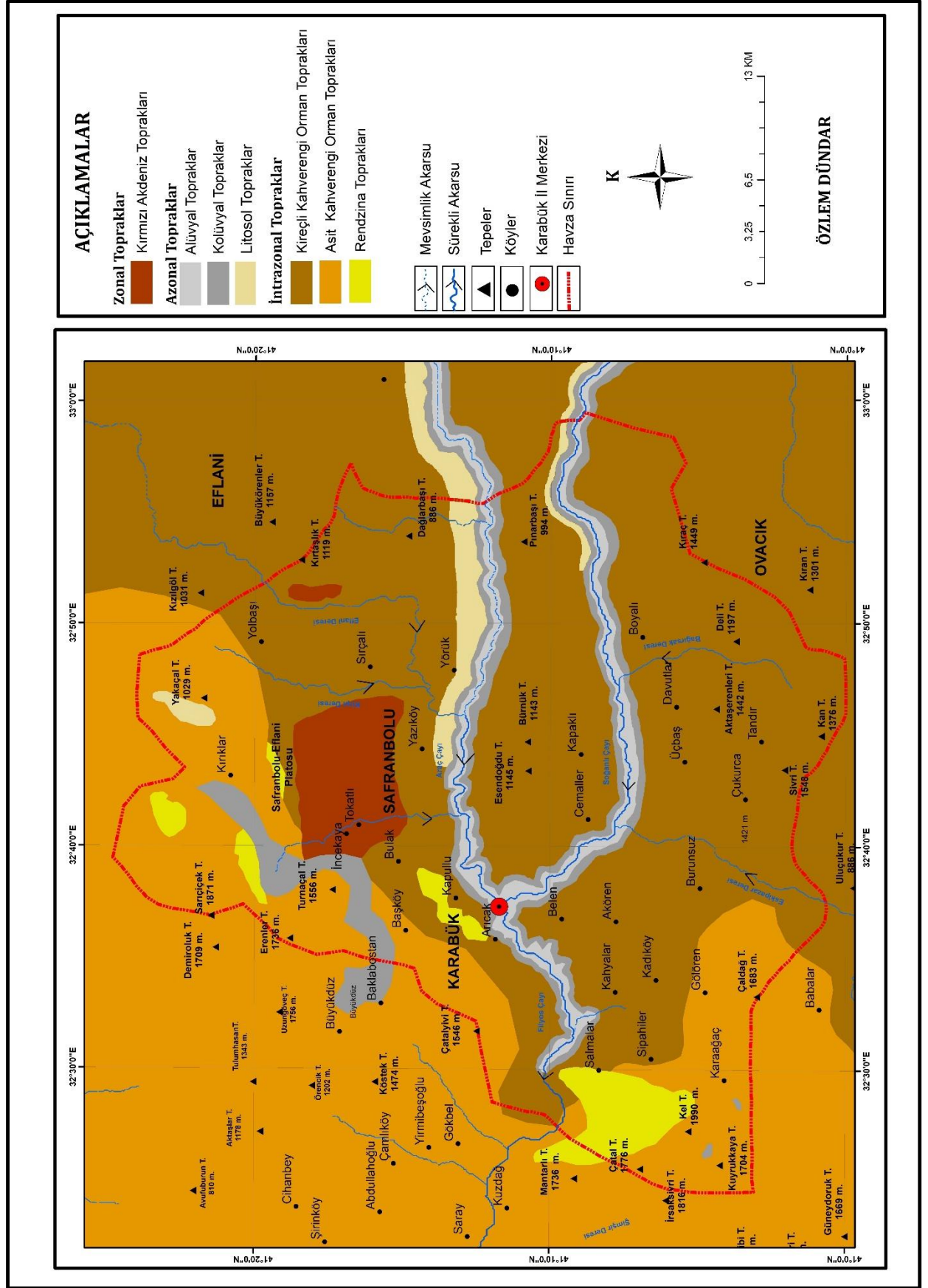
Arazi çalışmaları neticesinde tespit edilen paleosol topraklar gömülü paleosol grubuna girmektedir. Araştırma alanında yapılan gözlemlerde Safranbolu mevkiinde (800 m) Sarıçiçek dağlarının eteklerinde eski kolüvyal depoların üzerinde Kırmızı Akdeniz toprağının paleosol örneklerine rastlanılmaktadır. Bu toprağın taşınma birikme veya tektonik hareketlerle üzerinin kolüvyal depo ile örtüldüğü tahmin edilmektedir. Paleosol Kırmızı Akdeniz toprağının varlığı sahanın önceki dönemlerde Akdeniz iklim şartlarının hüküm sürdüğünü göstermektedir. Atalay ve Coşkun (2015), bu paleosol toprak varlığının iklim değişimlerine kanıt olmadığını çünkü bu topraklar üzerinde tekrar aynı tipte kırmızı akdeniz toprağının geliştiğini ifade etmektedirler. Dolayısıyla paleosol toprağın, iklim değişiminden ziyade başka dış kuvvetler tarafından oluştuğu fikri ortaya çıkmaktadır.



Fotoğraf 15: Safranbolu Platosunda (800 m) eski kolüvyal depo üzerinde hem güncel kırmızı akdeniz toprağı ve paleosol kırmızı akdeniz toprağı

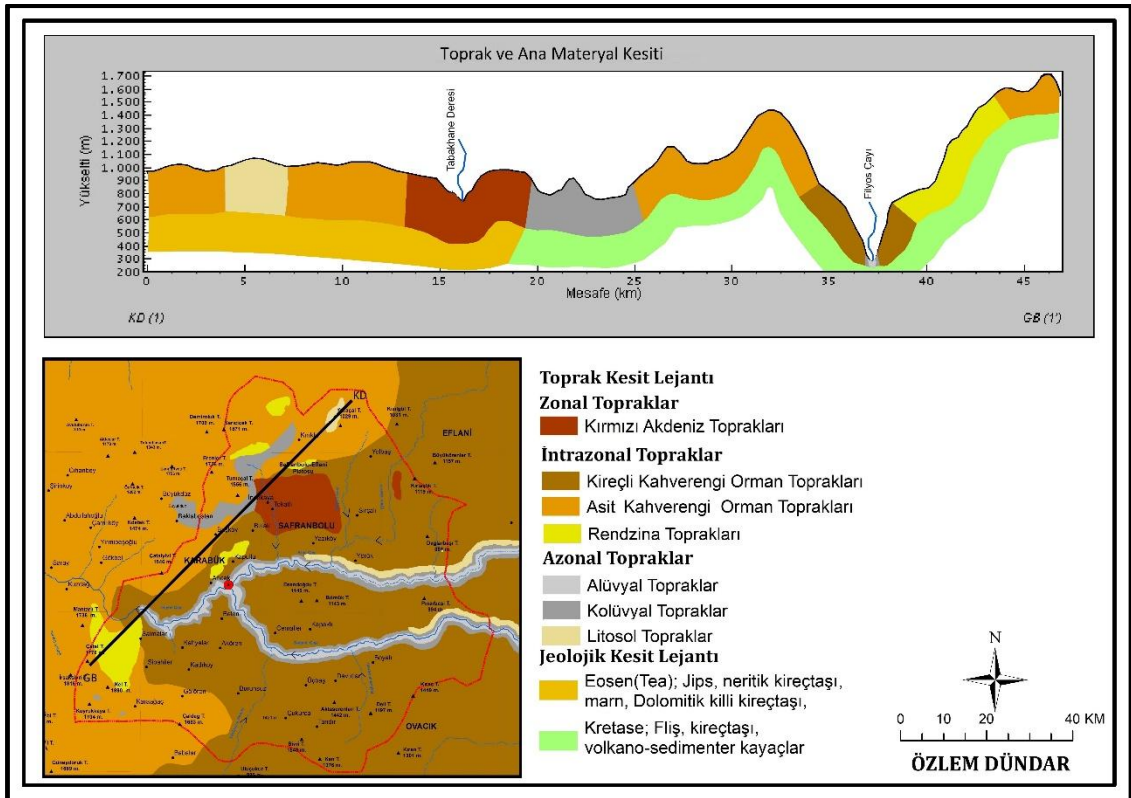


Şekil 12: Safranbolu Platosunda (800 m) eski kolüvyal depo üzerinde hem güncel kırmızı Akdeniz toprağı ve hem de paleosol kırmızı Akdeniz toprağı.



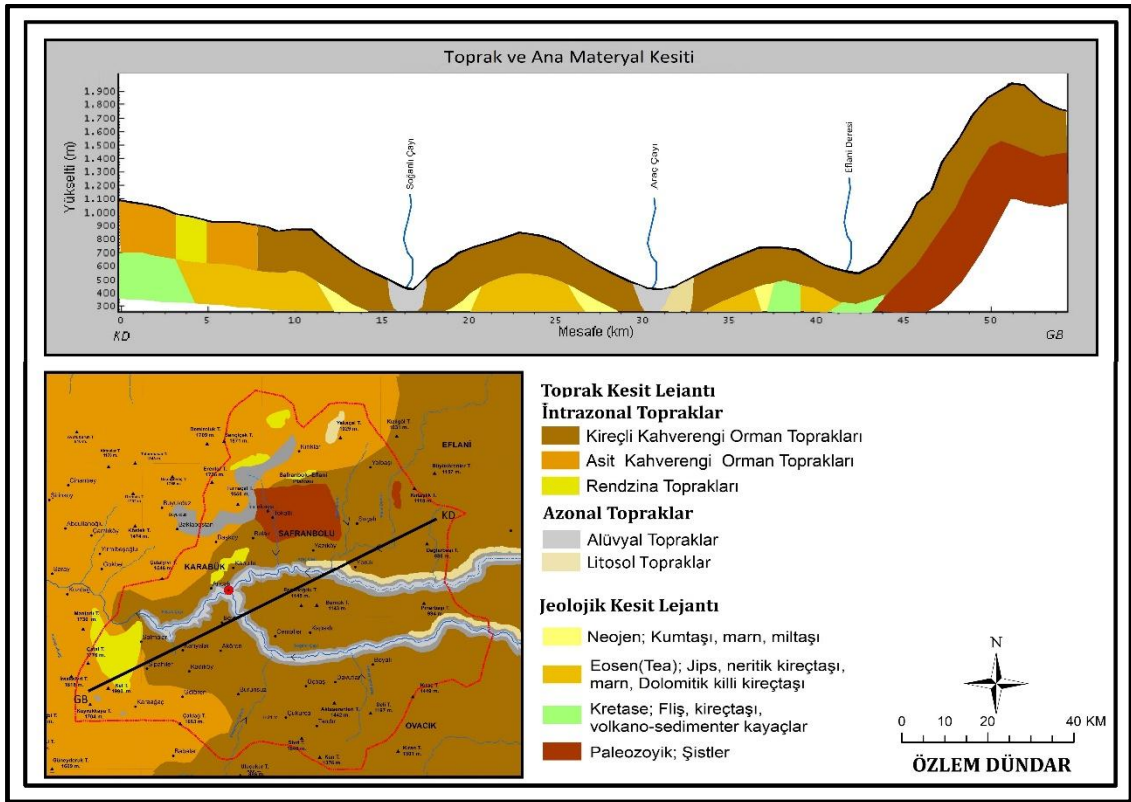
2.6. Araştırma Alanının Toprak Kesitleri

Araştırma alanının GB-KD doğrultulu ana materyal ve toprak kesiti incelendiğinde toprak ile anamateryal arasındaki bağı uyumlu olduğu görülmektedir (Harita 13). Yükseltinin 600-900 m arasında değiştiği bu alanda gerek arazi çalışmaları gerekse analiz sonuçları doğrultusunda rendzina, kahverengi orman toprağı ve kırmızı Akdeniz toprağının tekstürü killi bir özellik göstermektedir. Eosen dönemine ait killi kireçtaşları ve flişler üzerinde gelişme gösteren bu topraklar killi tekstür özelliği ile bunu doğrulamaktadır. Bu kesit hattında toprağın gelişimi üzerinde topografya ve iklimin de önemli etkileri bulunmaktadır. Kesitte araştırma alanının kuzeyinde kalan kahverengi orman toprağının asit karakterli olduğu görülmektedir. Bu durumu oluşturan temel sebep bu alanda yağışın daha fazla olması ve dolayısıyla iklimin belirleyici rol oynamasından kaynaklanmaktadır. Yağışın az olduğu diğer kısımlarda kirecinde birikimi ile toprak kireçli bir özellik kazanmaktadır. Toprak üzerinde diğer bir faktör ise topografya oluşturmaktadır. Fiziksel ayrışma, yamaç eğimi, yüzeysel akış ve erozyonun fazla olduğu kesimde litosol toprağın meydana gelmesini sağlamaktadır. Yine eğimin etkili olduğu bir diğer toprak çeşidi kolüvyal topraktır. Genel olarak eğimin arttığı dağ ve tepelerin eteklerinde oluştuğu görülmektedir.



Harita 13: Karabük-Safranbolu Havzası GB-KD (1) Toprak Kesiti

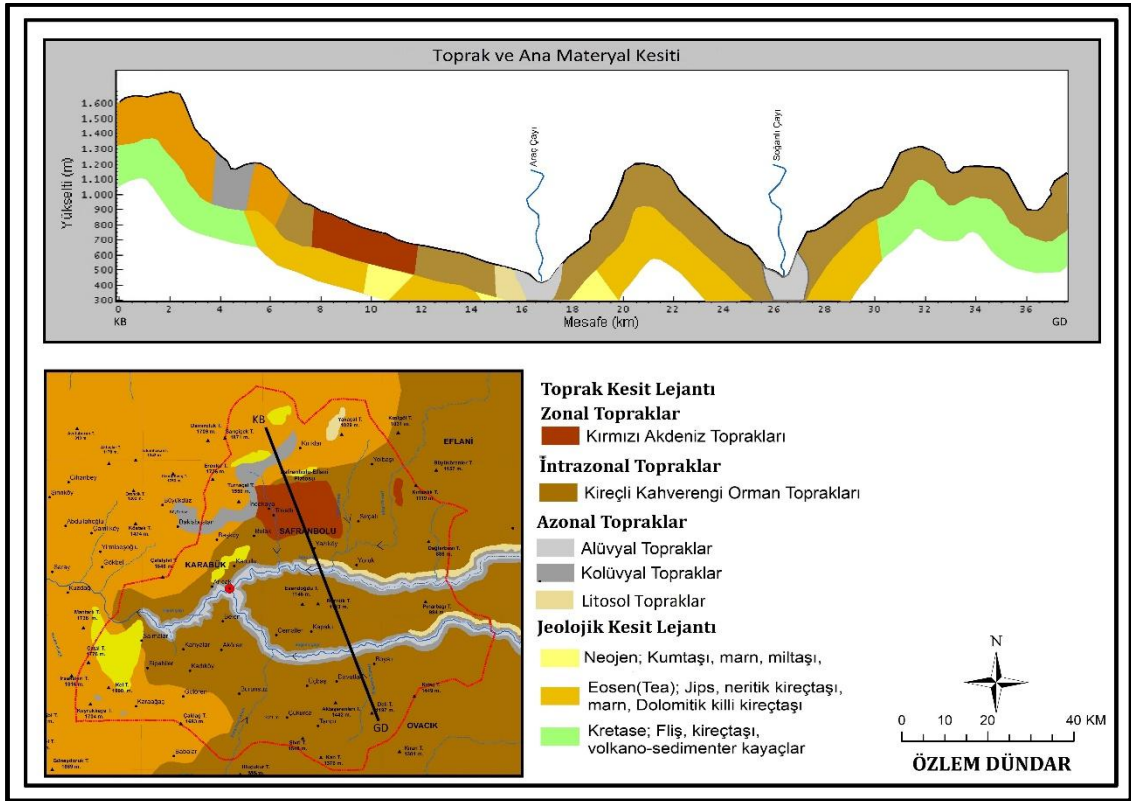
Araştırma alanının GB-KD toprak ve ana materyal kesiti incelendiğinde yükselti ortalama 700-1100 arasında değişmektedir. Bu kesit hattında geçen toprak yapısı üzerinde temel olarak akarsular ve iklim etkili olmaktadır. Araç ve Soğanlı çaylarının geçtiği noktalarda alüvyal birikimleri sayesinde alüvyal topraklar meydana gelmektedir. Yağış miktarının 400 mm'ye kadar düştüğü kesimde ise iklimik kökenli kireçli kahverengi orman toprakları hâkimdir. Araştırma alanının büyük kısmını zaten bu toprak tipi kaplamaktadır. Özellikle yağışın az olduğu bakılı sahalarda da yine aynı toprak çeşidi mevcut durumdadır (Harita 14).



Harita 14: Karabük-Safranbolu Havzası GB-KD Toprak Kesiti

Araştırma alanının KB-GD toprak ve ana materyal kesit incelendiğinde hemen hemen tüm toprak tiplerinden geçmektedir (Harita 15). Kuzeybatından güneydoğuya doğru asitli kahverengi orman toprağı, kolüvyal toprak, kırmızı akdeniz toprağı, alüvyal ve kireçli kahverengi orman toprağından geçtiği görülmektedir. Bu toprakların oluşumunda ve gelişiminde ana materyal, iklim, topografya ve dış kuvvetlerin etkisi bulunmaktadır. Kuzeybatından güneydoğuya doğru bu faktörlerin etki sırası iklim, topografya, akarsular olarak sıralanabilir. Daha önce değinildiği gibi kahverengi orman

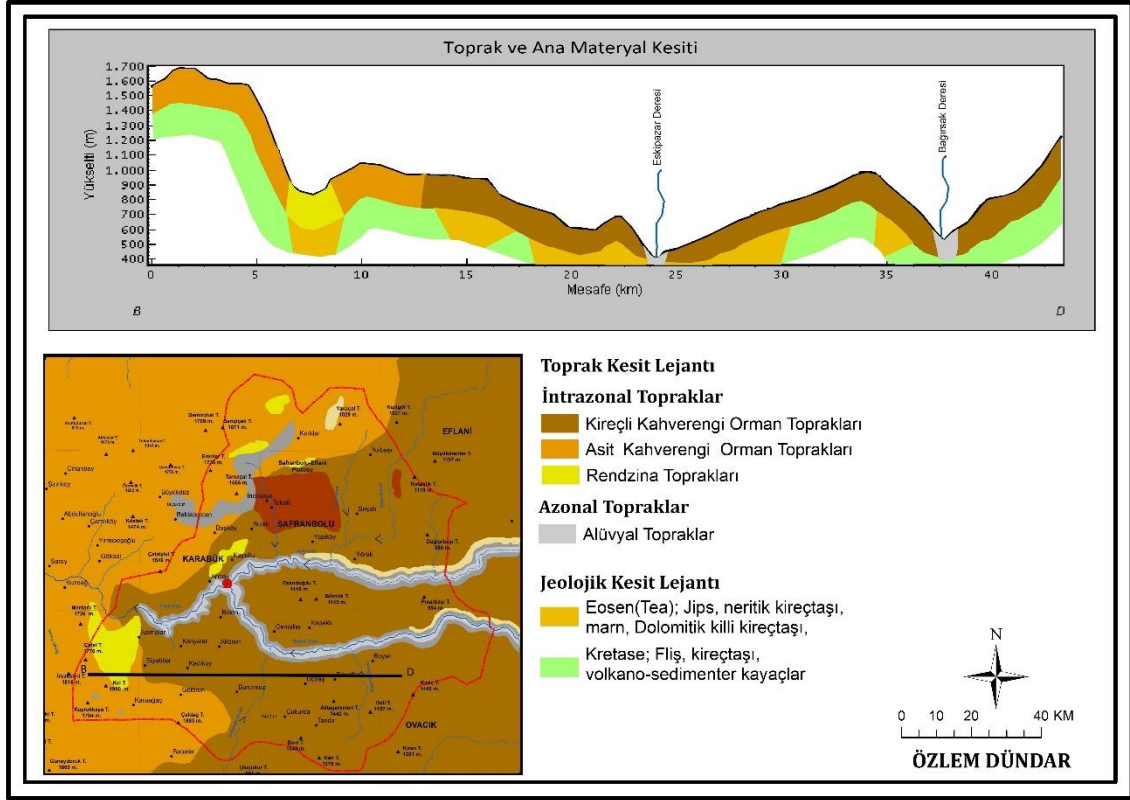
toprağının kireçli ya da asitli karakter kazanmasında iklimin yani yağışın önemli etkisi bulunmaktadır. Aynı zamanda Kırmızı akdeniz toprağının da meydana gelmesi için sahada akdeniz iklim tipinin görülmesi gerekmektedir. Yapılan iklim sınıflandırmalarında araştırma alanının yarı kurak iklim tipine girdiği bilinmektedir. Diğer yandan araştırma alanında hem topografyanın şekil almasında hem de alüvyal toprağın oluşmasında en önemli rol Araç ve Soğanlı çaylarıdır. Bu akarsuların geçtikleri alanlar, araştırma alanındaki alüvyal toprakların meydana geldiği alanlara denk gelmektedir.



Harita 15: Karabük-Safranbolu Havzası KB-GD Toprak Profil Haritası

Araştırma alanının D-B toprak ve ana materyal kesitinde yükselti 400 ile 1200 m arasında değişmektedir (Harita 16). Araştırma alanının güneyinde bulunan bu kesit hattındaki kahverengi orman toprağı daha önceki kesit hatlarında belirtildiği gibi yağışın az olmasından dolayı kireçli karakter kazanmaktadır. Ancak kesitin batısında 800 m'den sonra yağışın artmasıyla toprağın asitlilik değerini artırmaktadır. Eosen yaşlı marn depo üzerinde bulunan Rendzina toprağın tekstürünün killi yapıda olduğu analiz sonuçları ile ortaya konulmaktadır. Dolayısıyla D-B doğrultulu bu kesit hattında görülen toprakların

oluşum ve gelişimi üzerinde yine topografya ve ana materyal önem arz etmektedir. Araştırma alanında genel olarak yükselti kısa mesafelerde sürekli artmaktadır. Bakının topraklar üzerinde bariz bir etkisi yoktur.



Harita 16: Karabük-Safranbolu Havzası D-B Toprak Kesiti Haritası

3. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

3.1. Sonuçlar

Araştırma alanında yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Araştırma alanına ait mevcut haritalar incelendiğinde sahada sadece zonal ve azonal toprakların varlığından söz edilmektedir. Ancak yapılan arazi çalışmaları ve analiz sonuçlara dayanarak sahada intrazonal toprak grubuna giren rendzina toprakların varlığı da tespit edilmiştir. Ayrıca daha önce azonal toprak grubunda alüvyal topraklar yer alırken bu çalışmayla beraber litosol ve kolüvyal topraklarında varlığı tespit edilip haritada da gösterilmiştir. Havzanın genelini kaplayan kahverengi orman topraklarının da topografya baskısı ve iklim kontrolünde iki gruba ayrılıp kireçli kahverengi ve asit kahverengi orman toprağı olarak sınıflandırılmıştır.
- Araştırma alanının toprak yapısı üzerinde topografya ve ana materyalin son derece önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Topografyanın eğimli olması toprak horizonlarının tamamlayamamasına, erozyon ve yüzeysel akışla beraber toprağın süpürülmesine neden olmuştur. Sahadaki ana materyalin killi marn depolardan ibaret olması toprak tekstürünün killi yapıda olmasını sağlamıştır. Nitekim araştırma alanındaki toprakların kil oranı %89'a kadar çıkmaktadır. Bu da ana materyalin toprağın oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Havzadan alınan toprak örneklerinin analizi göstermektedir ki illit kil minerali yaygındır. İllit kil mineralinin KDK 20-50 me/100 gr'dır. Sahada vermikülit, montmorillonit, klorit, limonit ve kaolinit killeri az miktarda da olsa görülmektedir. Belirtilen kil türleri

içerisinde KDK'si kaolinitten sonra en düşük olan kil türü illittir. Litolojik yapıyı oluşturan elementler içerisinde potasyum (K) yüksek olduğu alanlarda kil fraksiyonunda özellikle illitin yüksek düzeylerde meydana geldiği anlaşılmaktadır.

- İllit kili, ayrışmanın çok ilerlemediği alanlarda ya da ayrışmanın başlangıç evresindeki yerlerde görülmektedir. Ayrışma ilerledikçe safha safha diğer killere dönüşebilmektedir. Havzada illit kilinin yaygın olarak görülmesi kimyasal ayrışma şiddetinin düşük, pedojenik süreçlerin yavaş ve gençlik safhasında olduğunu göstermektedir.
- Zonal topraklar, kırmızı Akdeniz toprağı, olarak tespit edilmiştir. Kırmızı Akdeniz toprağı araştırma alanının platoluk kısmındaki yüksek kesimlerde (600-850 metre) arasındaki kısımlarda olduğu belirlenmiştir. Üst sınır olarak 850 m olarak belirlenirken alt sınır yerleşmelerden dolayı net olarak ayırt edilememiş olmakla birlikte tahmini 600 m olduğu düşünülmektedir.
- Azonal toprak olarak alüvyal, kolüvyal ve litosol topraklar alanının en genç topraklarıdır. Alüvyal toprakların Araç ve Soğanlı akarsularının birikim sahalarında teşekkül ettiği, kolüvyal toprakların ise dağ yamaçlarının eteklerinde olduğu tespit edilmiştir. Tarım için verimli olan alanlar alüvyal birikimlerin olduğu yerlerdir. Topografya baskısındaki sınırlı olan bu alanlar çay boylarında görülmektedir. Araştırma alanındaki alüvyal topraklar üzerinde genel olarak seracılık faaliyeti yapıldığı gözlemlenmiştir. Araştırma alanındaki Araç çayı ve Soğanlı çayı boyunca yer yer tektonizmaya uğrayarak yatakta gençleşmeyi gösteren taraçalara rastlanmıştır. Taraçalardaki olgun alüvyal topraklar üzerinde A horizonu gelişiminin başlaması toprağın sınıf değiştirdiğine işaret etmektedir.
- Araştırma alanındaki bir diğer azonal toprak türü ise kolüvyal topraklardır. Bu topraklar dağ ve tepe özelliğindeki morfolojik ünitelerin eteklerinde yaygın olarak görülmektedir. Bu depolar üzerinde güçlü

orman örtüsünün geliştiği ve saha da yer yer *Pinus nigra* ve *Pinus brutia* bitki türlerinin varlığı gözlenmiştir.

- Araştırma alanında yer alan son azonal toprak türü ise litosoldür. Bu toprak türü fiziksel ayrışmanın güçlendiği, kireç taşlarının bloklar halinde dökülerek yüzeylendiği alanlarda görülmektedir. Litosollerin sahada çokça görüldüğü kanyon vadiler bu toprakların dağılışı gösterdiği yerlerdir.
- Araştırma alanında ana materyal etkisinde gelişen intrazonal topraklar rendzina ve kahverengi orman topraklarıdır. Genellikle killi marn depo üzerinde gelişme gösteren rendzina topraklar organik madde bakımından diğer topraklara nazaran daha zengin olduğu analiz sonuçları ile de tespit edilmiştir. Tarım için elverişli olan bu alanda eğim fazla olduğundan tarım dışı faaliyet olarak daha çok yerleşme ve orman amaçlı kullanıldığı görülmüştür.
- Kahverengi orman toprakları yıkanma durumuna göre kireçli kahverengi orman toprağı ve asit kahverengi orman toprağı olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Havzanın batı kesimine ve yükseklerle doğru çıkıldıkça yağış artışına bağlı olarak asit kahverengi orman toprağı daha geniş alan kaplamaktadır. Havzanın doğu kesimi kireçli kahverengi orman topraklarından oluşmaktadır. Kahverengi orman topraklarını bir başka açıdan sınıflandırıldığında ise zonal ve intrazonal olmak üzere iki kısımda ele almak mümkündür. Eğimin arttığı, arazide topografya baskısının kendini gösterdiği yerlerde ana materyalin etkisiyle oluşmuş ve yaygın olarak görülen kahverengi orman toprakları intrazonal ordo kapsamında değerlendirilmiştir. Platonun Araç çayına doğru aşağı kesimlerindeki profil geliştirme imkânı bulmuş alanlarda ise iklim kontrolü öne çıkarak oluşmuş kahverengi orman toprakları ise zonal gruba dahil edilmiştir. Harita yapımında pH dikkate alınarak asit ve kireçli kahverengi orman toprakları biçiminde oluşturulmuştur.
- Araştırma alanındaki paleosol topraklara havzanın kuzey kesiminde rastlanılmıştır. Bu paleosol toprakların Kırmızı Akdeniz toprağı olduğu

tespit edilmiştir. Gömülü olarak nitelenen bu toprakların kolüvyal depolar üzerinde geliştiği ve üzerinin tekrar kolüvyal toprakla örtüldüğü pedojenik süreçlerin yeniden başlaması sonucunda tekrar güncel kırmızı akdeniz toprağının geliştiği oluşmuştur.

- Araştırma alanındaki toprakların pH değerleri 5,5 ile 8,5 arasında değişiklik göstermektedir. Asit reaksiyon gösteren kahverengi orman topraklarında bu pH değeri 6'a kadar düşerken, kireç birikiminin fazla olduğu kahverengi orman topraklarının pH değeri 8,5'e kadar çıkmaktadır. Bu toprakların pH değerini ise yağış miktarı belirlemektedir. Araştırma alanındaki toprakların pH değerleri üzerinde yağış ve topografyanın etkili olduğu görülmüştür. Araştırma alanının kuzey ve kuzey batısında yükseltinin artması ve buna bağlı olarak yağış miktarının da artmasıyla beraber bu alandaki kahverengi orman topraklarının yıkanmasından dolayı toprağın asitlilik değerinin arttığı gözlemlenmiştir.
- Araştırma alanındaki toprakların organik madde miktarı 1,5 ile 6,5 arasında değişmektedir. İncekaya mevkiinde kireçtaşı anakaya üzerinde bulunan kolüvyal toprak organik madde açısından son derece fakir iken özellikle ormanlık alanın bulunduğu Sarıçiçek mevkiinde yamaç eteklerinde bulunan kolüvyal topraklar, rendzina ve üzerinde gür bitkilerin yetiştiği kahverengi orman topraklarının organik madde bakımından daha zengin olduğu görülmektedir. Toprağın içindeki organik maddece zengin olması üzerinde yetişen bitki ve iklimin elverişli olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca yağış miktarının fazla olması bitki örtüsünün gür olduğu Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde bulunan rendzina toprağı organik madde bakımından oldukça zengindir.
- Araştırma alanındaki toprakların katyon değişme kapasitelerine bakıldığı % 17 ile 45 arasında ortalama bir değişim gösterdiği görülmüştür.
- Araştırma alanındaki toprakların tekstür yapısı genel olarak killi özellik göstermektedir. Eosen ve Neojen yaşlı marn depolarının varlığı toprak tekstürü üzerinde etkili olduğu görülmüştü. Araştırma alanının jeolojik yapısında değinildiği gibi bu saha daha önce neojen göl ile kaplı olduğu

ileri sürülmektedir. Göl tabanında kil ile kirecin çökmesi sonucu oluşan marn, toprak varlığının tekstürünü etkilediği görülmüştür. Toprakların genelinin killi tekstürlü olması toprağın ana materyal ile ilişkisini doğrudan ortaya koymaktadır.

- Araştırma alanındaki toprakların strüktür özelliklerine bakıldığında ise üst katmandan alt katmana doğru bir değişim göstermektedir. Üst katmanlar daha çok granüler diğer bir deyişle taneli yapı özelliği gösterirken alt katmanlara doğru blok strüktür, özellikle kolüvyal depoların bulunduğu katmanlar içinde kaba blok strüktür hâkim durumdadır.
- Araştırma alanındaki aşınım düzlüklerinde süpürülmenin etkisiyle toprak profili gelişmemiş genç topraklar görülmektedir. Toprak derinliğinin az olduğu yerlerde bu alanlar mera amaçlı kullanılmaktadır. Toprak kalınlığının 15 cm geçtiği yerlerde ise ekim faaliyetleri kuru tarım olarak sürdürülmektedir.

3.2. Öneriler

Araştırma alanında yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlara göre bazı öneriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Havzanın eğimli ve kil yoğunluğunun fazla olması, heyelan ve taşkın riskini tetikleyen unsurlardır. Sahada etkili doğal afetlerin yaşanmaması adına gerekli çalışmalar ev uygun planlama yapılmalıdır. Ayrıca araştırma alanında ilkbaharda kar erimeleri ve sağanak yağışlar vadi tabanlarındaki bağ ve bahçelere zarar vermektedir. Bu durumdan zarar görmemek için taşkın riskine karşı bentlerin yapılması önerilmektedir.
- Ülkelerin en önemli doğal kaynaklarından birisi de toprak varlığıdır. Toprakların tanınmasında ilk basamak olarak genetik ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu sayede topraklar daha iyi tanımlanarak sınıflandırılabilir ve buna bağlı olarak doğru bir biçimde toprak haritaları yapılarak insanların kullanımına sunulabilir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanında mineralojik özelliklerinin de

belirlenmesi; toprak oluşum sürecinin ve ayrışmasının gözlenmesine, yeni oluşan sekonder mineraller ile horizonlarının kökenlerinin oluşturulmasına, paleoortam koşullarının yorumlanmasına aynı zamanda bitki besin maddelerinin potansiyellerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle lokal toprak çalışmalarında fiziksel ve kimyasal analizler yanında toprakların temel mineralojik özelliklerinin üzerinde yoğunlaşılmalı toprak ile ilgili detaylı tespitler ve yorumlar yapılarak bu doğal kaynağın kullanımı daha etkili ve verimli hale getirilmelidir.

- Araştırma alanı içerisinde bir demir-elik fabrikası faaliyet göstermektedir. Fabrikanın havza içerisindeki toprakların kirlenmesinde bir etkisi olup olmadığı araştırılmalı, var ise gerekli önlemler alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akalan, İ. (1983) *Toprak Bilgisi*, Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Aksay, A. Tüysüz, O. Yiğitbaş, E. (2004) Batı Karadeniz Bölgesi Litostratigrafi Birimleri, Ankara: Maden Tetkik ve Arama, Yayın No: 975-03-8.
- Aksoy, Y. (2005) Karabük İli Yerleşim Alanının Jeolojik İncelemesi Ve Olası Yerleşim Alanlarının Belirlenmesi, Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Atalay, İ. (1989) *Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın ve Basım.
- Atalay, İ. (2008) *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası* (Cilt II). İzmir: Meta Basım Matbaacılık.
- Atalay, İ. (2011) *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2013) *Doğa Bilimleri Sözlüğü*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2010) *Uygulamalı Klimatoloji*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2014) *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2015) *Türkiye'nin Ekolojisi ve Coğrafyası*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. Coşkun, M. (2015) Present Day Soil and Paleosoil Red Mediterranean Profiles on the Safranbolu Plateau, Karabük, NW of Black Se Region, Biodiversity an Cultural Heritage the 9 th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Procceding pp.84-90, İstanbul: İnkılap Basımevi.
- Atalay, İ. (2016) *Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Balta, İ. (1984) Doğu Karadeniz Bölgesi Topraklarının Çimento ve Kireçle Stabiliyasyonu, Trabzon: Karadeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Boyraz, S. Eşen Vadisi (Muğla) Pleyistosen Paleosollerinin Sedimentolojik Özellikleri, Ankara.

Boyraz, S. (2011) Denizli Yöresi (Çal, Çivril, Baklan) Neojen Yaşlı Eski Toprakların (Paleosol) Sedimentolojisi, Güneybatı Anadolu, Türkiye, Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Coly, L. (2017) Geç Kuvarterner Dönemde Bir Kalsik Katena Üzerinde Oluşan Toprakların Ayrışma Oranları Ve Gelişimi, Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Coşkun, M. (2015) Karabük İlinin Coğrafyası, 81 İlde Şehir ve Kültür, İstanbul: Karabük Valiliği.

Coşkun, M. (2015) The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, NW of Turkey, Biodiversity and Cultural Heritage th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Procceding pp.84-90, İstanbul: İnkılap Basımevi.

Coşkun, S. (2017) Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması, Karabük: Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Çelik, A. (1997) Şanlıurfa-Bozova İlçesi'nde Bulunan Bir Paleosol Toprağın Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mineralojik Özellikleri, Şanlıurfa: Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Çepel, N. (1988) Orman Ekolojisi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Çepel, N. (1988) Toprak İlmî, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları Yayın No: 3416.

Çepel, N. (1993) Orman Ekolojisi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi.

Erdi, A. (1989) Türkiye Şartlarında Toprak Bilgi Sistemi ve Temel Esasları, Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Erinç, S. (1965), Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, cilt 8, sayı 15 (39).

- Erinç, S. (1996) *Klimatoloji ve Metodları*, İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Erol, T. Aksay, A. (2002) Jeoloji Paftaları, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Ankara.
- Erlat, E. (2014) *İklim Sistemleri ve İklim Değişimleri*, İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları Edebiyat Fakültesi Yayın No: 155.
- İğci, B. (2013) Karatepe'nin (Karabük) Liken Florası, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- İmer, B. (2004), Kocaeli Yarımadası Paleosollerinde Paleoiklim ve Paleoçevre Koşullarının İncelenmesi, Kocaeli: Gebze İleri teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kantarci, D. (2000) Toprak İlimi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları Yayın No: 462.
- Kara, E. (1989) Karadeniz Bölgesinde Yaygın Olan Büyük Toprak Gruplarında Kireçlenmenin Toprağın Biyolojik Aktivitesine ve diğer Bazı Verimlilik Özelliklerine Etkisi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Küçükuysal, C. (2011) Paleoclimatological Approach to Plio-Quaternary Paleosol-Calcrete Sequences in Bala and Gölbaşı (Ankara) By Using Mineralogical and Geochemical Proxies. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koçyiğit, A. (1987) Karabük-Safranbolu Tersiyer havzası Kuzey Kenarının Stratigrafisi ve Niteliği, Ankara: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni Yayın no: C 30 60-69 s.
- Köseoğlu, N. (2015) Safranbolu İlçesinin Fiziki Coğrafyası, Karabük: Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kutlu, T. (2013) Toprak Sıcaklığı Üzerine İklim Verilerinin Etkisi ve Tahmininde Kullanılabilirliği, Samsun: On dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Mater, B. (1998) *Toprak Coğrafyası*, İstanbul: Cantay Yayınları.
- Sandıkçıoğlu, M. (2017) Aşağı Kürtün Vadisinde (Samsun) Gömülmüş Toprakların Coğrafi Yönden Araştırılması, Samsun: On dokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Sarıcı, G. (2015) Araç İlçesinin Fiziki Coğrafyası, Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Sinanoğlu, D. (2012) Safranbolu Havzası (Karabük) Eosen Yaşlı Çökellerin Foraminifer Biyostratigrafisi, Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Okur, K. (2014) Safranbolu Havzası (Karabük) Eosen Alveolinlerin Tanımları, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Yiğittepe, G. (2013) Yenice Bölgesindeki (Karabük) Kütle Hareketlerinin İncelenmesi, Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Diğer Kaynaklar

- 2012 Yılı Karabük İli Çevre Durum Raporu
- MTA 1/100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları F29-G30 Paftaları
- Karabük Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim Verileri 2018
- Safranbolu Meteoroloji İlçe Müdürlüğü İklim Verileri 2018
- www.karabuk.bel.tr (07.08.2018)
- www.safranbolu.bel.tr (07.08.2018)
- www.bolge23.dsi.gov.tr (14.12.2018)

Haritalar Listesi

Harita 1: Karabük-Safranbolu Havzası'nın Lokasyon Haritası	18
Harita 2: Karabük-Safranbolu Havzası Jeoloji Haritası	31
Harita 3: Karabük-Safranbolu Havzası Fiziki Haritası	42
Harita 4: Karabük-Safranbolu Havzası Morfografya Haritası	35
Harita 5: Karabük-Safranbolu Havzası Eğim Haritası	39
Harita 6: Karabük-Safranbolu Havzası Bakı Haritası	46
Harita 7: Karabük-Safranbolu Havzası Ortalama Sıcaklık Haritası.....	53
Harita 8: Karabük-Safranbolu Havzası Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası	54
Harita 9: Karabük-Safranbolu Havzası Temmuz Ayı Ort Sıcaklık Haritası	55
Harita 10: Karabük-Safranbolu Havzası Ortalama Yağış Haritası	64
Harita 11: Karabük-Safranbolu Havzası Hidrografya Haritası	78
Harita 12: Karabük-Safranbolu Havzası Toprak Haritası	113
Harita 13: Karabük-Safranbolu Havzası GB-KD (1) Toprak Kesiti	114
Harita 14: Karabük-Safranbolu Havzası GB-KD Toprak Kesiti	115
Harita 15: Karabük-Safranbolu Havzası KB-GD Toprak Profil Haritası	116
Harita 16: Karabük-Safranbolu Havzası D-B Toprak Kesiti Haritası.....	117

Grafikler Listesi

Grafik 1: Araştırma Alanı Eğim Gruplarının Dağılışı.....	38
Grafik 2: Araştırma Alanı Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı	43
Grafik 3: Araştırma Alanı Bakı Frekansları Diyagramı	44
Grafik 4: Araştırma Alanı Bakı Frekansları Diyagramı	45
Grafik 5: Seçilmiş İstasyonlara Ait Aylık Ort Sıcaklık Değerleri.....	49
Grafik 6: Karabük İst Ort Yüksek ve Ort Düşük Sıcaklık Değ.....	50
Grafik 7: Safranbolu İst Ort Yüksek ve Ort Düşük Sıcaklık Değ	51
Grafik 8: Karabük İst Ort En Yüksek ve Ort En Düşük Basınç Değ	56
Grafik 9: Safranbolu İst Ort En Yüksek ve Ort En Düşük Basınç Değ	57
Grafik 10: Karabük İstasyonu Hâkim Rüzgâr Yönleri.....	58
Grafik 11: Safranbolu İstasyonu Hâkim Rüzgâr Yönleri	59
Grafik 12: Karabük İst. Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri	60
Grafik 13: Safranbolu İst. Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri.....	61
Grafik 14: Karabük İstasyonuna Ait Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı	62
Grafik 15: Safranbolu İst. Ait Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı.....	63
Grafik 16: Karabük ve Safranbolu İst. ait Ort. Nispi Nem Oranları	66
Grafik 17: Karabük İstasyonuna Ait Thornthwaite Su Bilançosu Diyagramı.....	73
Grafik 18: Safranbolu İstasyonuna Ait Thornthwaite Su Bilançosu Diyagramı.....	75

Tablolar Listesi

Tablo 1: Karabük-Safranbolu Havzası Eğitim Gruplarının Dağılışı.....	38
Tablo 2: Seçilmiş İst Aylık ve Yıllık Sıcaklık Ortalamaları.....	49
Tablo 3: Karabük Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Değerleri.....	50
Tablo 4: Safranbolu İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	51
Tablo 5: Karabük İstasyonu Basınç Değerleri.....	56
Tablo 6: Safranbolu İstasyonu Basınç Değerleri.....	57
Tablo 7: Karabük İstasyonu Rüzgâr Esiş Sıklıkları.....	58
Tablo 8: Safranbolu İstasyonu Rüzgâr Esiş Sıklıkları.....	59
Tablo 9: Karabük İst Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri.....	60
Tablo 10: Safranbolu İst Ait Ortalama Yağış ve Sıcaklık Değerleri.....	61
Tablo 11: Karabük İst Mevsimlere Göre Yağış ve Oranları.....	62
Tablo 12: Safranbolu İst Mevsimlere Göre Yağış ve Oranları.....	63
Tablo 13: Karabük ve Safranbolu İst ait Ort. Nispi Nem Oranları.....	65
Tablo 14: Karabük ve Safranbolu İst ait Ort. Aylık ve Yıllık Yağış Değerleri.....	66
Tablo 15: Karabük İst Ait Ortama Toprak Sıcaklık Değerleri.....	67
Tablo 16: Karabük İstasyonuna ait Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	68
Tablo 17: Karabük İst Ait Ortama En düşük Toprak Sıcaklık Değerleri.....	69
Tablo 18: Karabük İst Ait Erinç Etkinliğinin Aylara Dağılışı.....	70
Tablo 19: Safranbolu İst Ait Erinç Etkinliğinin Aylara Dağılışı.....	71
Tablo 20: Karabük İst Ait Thornthwaite Su Bilançosu Tablosu.....	72
Tablo 21: Safranbolu İstasyonuna Ait Thornthwaite Tablosu.....	74
Tablo 22: Araştırma Alanındaki Topraklar.....	85
Tablo 23: Araştırma Alanı Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.....	87

Şekiller Listesi

Şekil 1: Araştırma Alanı Jeomorfolojik Gelişimi (Coşkun, 2015).....	36
Şekil 2: Araştırma Alanı 100 m Aralıklı Yükselti Histogramı.....	41
Şekil 3: Kırmızı Akdeniz toprağının ve araştırma alanı gelişim aşamaları.....	92
Şekil 4: Safranbolu-Eflani platosunda kireçtaşları üzerinde oluşmuş Kırmızı Akdeniz toprağı kesiti.	94
Şekil 5: Safranbolu mevkiinde (1025m) bulunan A ve C horizonuna sahip, asit kahverengi orman toprağı kesiti.	96
Şekil 6: Kapullu mevkiinde (477 m) bulunan A ve C horizonuna sahip, kireçli kahverengi orman toprağı kesiti.	97
Şekil 7: Karabük Ötekarşı mevkiinde (300 m) konglomera tabakası üzerinde gelişen kahverengi orman toprağı.	98
Şekil 8: Karabük Beşbinler mevkiinde (452 m) killi marn depo üzerinde rendzina toprak kesiti.....	100
Şekil 9: Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde (771 m) kireçli marn depo üzerinde rendzina toprak kesiti.....	102
Şekil 10: Safranbolu mevkiinde (1025m) marn depo üzerinde organik zonu bulunan rendzina toprak kesiti.....	103
Şekil 11: Safranbolu- İncekaya mevkiinde (593 m) kireçtaşı anakayasası üzerinde kolüvyal toprak kesiti.....	106
Şekil 12: Safranbolu Platosunda eski kolüvyal depo üzerinde hem güncel kırmızı Akdeniz toprağı ve hem de paleosol kırmızı Akdeniz toprağı.	112

Fotoğraflar Listesi

- Fotoğraf 1:** Safranbolu Esentepe mevkiinde, içerisinde kalış denilen sert kireç yumruları görülen ve eski kolüvyal depo üzerinde pedojenik süreçleri devam eden kırmızı Akdeniz toprağı. 91
- Fotoğraf 2:** Safranbolu-Eflani platosunda (998 m) kireçtaşı anakayasının çatlakları arasında ve üzerinde oluşmuş sadece A horizonuna sahip, oksidasyona uğramasıyla kırmızı rengini alan Kırmızı Akdeniz toprağı. 93
- Fotoğraf 3:** Safranbolu mevkiinde (1025m) bulunan A ve C horizonuna sahip, yağışın fazla olması sebebiyle asit karakter kazanan kahverengi orman toprağı. 95
- Fotoğraf 4:** Kapullu mevkiinde (477m) bulunan A ve C horizonuna sahip, yağışın az olması sebebiyle C horizonunda kireç birikimi olan kahverengi orman toprağı. 96
- Fotoğraf 5:** Karabük Ötekarşı mevkiinde (300 m) konglomera tabakası üzerinde gelişen kahverengi orman toprağı. 98
- Fotoğraf 6:** Karabük Beşbinler mevkiinde (452 m) killi marn depo üzerinde A1, A2 ve C horizonu gelişmiş, kuru tarım ve yerleşme amaçlı kullanılan Rendzina toprak. 100
- Fotoğraf 7:** Safranbolu Sarıçiçek mevkiinde (771 m) kireçli marn depo üzerinde A ve C horizonu gelişmiş rendzina toprak. 101
- Fotoğraf 8:** Safranbolu mevkiinde (1025 m) killi marn depo üzerinde O, A ve C horizonuna sahip Rendzina toprak ve bu Rendzina toprak. 103
- Fotoğraf 9:** Toprak oluşumu sınırlı olan Safranbolu-Eflani Platosu düzlükleri 104
- Fotoğraf 10:** Safranbolu-Sırçalı mevkiinde toprak oluşumunun topografya şartları kontrolünde olması yüzünden toprak profili gelişmemiştir. Litolojik yapı killi kireçtaşı olması nedeniyle bitki gelişimi ve yayılışı da sınırlı kalmıştır. 105
- Fotoğraf 11:** Safranbolu-İncekaya mevkiinde (593 m) Eosen dönemine ait kireçtaşı anakayasası üzerine taşınarak gelmiş kolüvyal toprak. 106
- Fotoğraf 12:** Araç çayının eski tabanı ve birikim sahası taraça alanı ve yeni yatak ve birikim alanındaki alüvyonlar. 107
- Fotoğraf 13:** Karabük Bostanbükü mevkiinde topografyanın izin verdiği ve alüvyal birikintilerin oluştuğu Araç çayı vadi tabanında yapılan seracılık faaliyetleri. 108
- Fotoğraf 14:** Karabük-Kastamonu yolu üzeri fiziksel ayrışma nedeniyle eğimin fazla olduğu yamaçlarda meydana gelen litosol topraklar. 109
- Fotoğraf 15:** Safranbolu Platosunda (800 m) eski kolüvyal depo üzerinde hem güncel kırmızı akdeniz toprağı ve paleosol kırmızı akdeniz toprağı. 111

ÖZGEÇMİŞ

Özlem DÜNDAR 17.05.1989 yılında Van’da doğdu. 2010 yılında Iğdır Besti Aydeniz Anadolu Teknik Meslek Lisesi’nde ortaöğretimini tamamladı. Aynı yıl Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü’nde lisans eğitimine başladı, 2015 yılında mezun olup aynı yıl Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı yüksek lisans eğitimine devam etti. İngilizce bilmektedir.



