

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

HİSARALAN (KARESİ/BALIKESİR) VE YAKIN ÇEVRESİNİN
FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre BAKIRCI

Balıkesir, 2020

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**HİSARALAN (KARESİ/BALIKESİR) VE
YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre BAKIRCI

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

Balıkesir, 2020

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün COĞRAFYA Anabilim Dalı'nda 201812515003 numaralı Emre BAKIRCI'nın hazırladığı "Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 23/06/2020 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

Üye: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

İmza

Üye: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

İmza

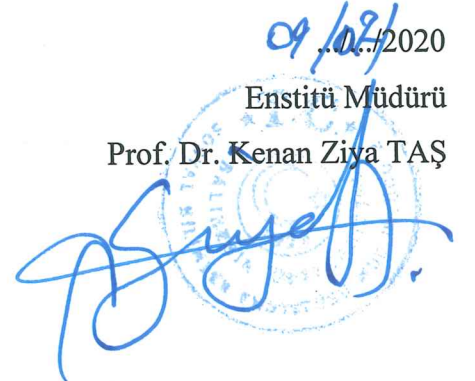
Üye: Doç. Dr. Musa ULUDAĞ

İmza

09/07/2020

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Kenan Ziya TAŞ



ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

23/06/2020

İmza

Emre BAKIRCI

ÖNSÖZ

“Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri” konulu çalışmanın temel amacı, alanındaki eksiklikleri tamamlayarak var olan literatürü güncel bilgiler eşliğinde yeniden yorumlamaktır. Ayrıca bu çalışmayla insanların yaşadığı doğal ortam özelliklerini daha kapsamlı öğrenebilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler için ilk aşamada ilgili literatür taranmıştır. İkinci aşamada, Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresi için gerekli olan topografya unsurları (yükselti, eğim, bakı), iklim, toprak, bitki örtüsü gibi veriler farklı kurumlardan alınmıştır. Üçüncü aşamada, Coğrafi Bilgi Sistemleri (Arcmap 10.5) üzerinde çalışılarak gerekli haritalar üretilmiş ve arazi çalışmaları yapılmıştır. Dördüncü ve son aşamada ise, elde edilen bulgular rapor şeklinde teze aktarılmıştır.

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca her konuda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Abdullah SOYKAN’a, arazi çalışmaları süresince kendisinden sınırsız bilgiler edindiğim kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Süleyman SÖNMEZ’e ve her daim bilgisiyle yönlendirmelerine açık olduğum kıymetli hocam Prof. Dr. İsa CÜREBAL’a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Arazi çalışmaları süresince manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Ceylan KILIÇ’a, Coğrafi Bilgi Sistemleri konusunda büyük destekleri olan Arş. Gör. Murat FIÇICI’ya ve her ne zaman kendisine ihtiyaç duyduğumda yardımcı olmaya çalışan hocam Arş. Gör. Dr. Yunus Emre MUTLU’ya da ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca gerek maddi gerekse manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen anne ve babama, özellikle abim Durmuş BAKIRCI’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BALIKESİR, 2020

EMRE BAKIRCI

ÖZET

HİSARALAN (KARESİ/BALIKESİR) VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

BAKIRCI, Emre

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2020, 113 sayfa

Bu çalışma, Türkiye'nin kuzeybatısında, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü'nde yer alan Balıkesir ilinin Karesi ve Balya ilçelerindeki bazı yerleşim birimlerinin fiziki coğrafya özelliklerini ele almaktadır. Çalışma sahası, coğrafi koordinatları itibariyle, (27° 45') – (27° 54') doğu boylamları ile (39° 51') – (39° 54') kuzey enlemleri arasındadır. Çalışmanın temel amacı, alanındaki eksiklikleri tamamlayarak var olan literatürü güncel bilgiler eşliğinde yeniden yorumlamaktır. Ayrıca bu çalışmayla insanların, yaşadığı fiziki coğrafya özelliklerini daha kapsamlı öğrenebilmesi hedeflenmiştir.

Hedeflenen amaçlar belli bir düzende, birbirinden farklı 4 evrede gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada, araştırma sahası ve konusuyla ilgili literatür ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İkinci aşamada, çalışma sahası için gerekli olan fiziki coğrafya verileri temin edilmiştir. Temin edilen bu veriler ve Coğrafi Bilgi Sistemleri programı desteğiyle çalışma sahasının haritaları hazırlanmıştır. Hazırlanan haritaların doğruluğu, üçüncü aşamayı oluşturan yerinde gözlem (arazi çalışmaları) yöntemiyle ispatlanmaya çalışılmıştır. Dördüncü ve son aşamada ise, elde edilen tüm sonuç ve kaynaklar sentezlenmeye çalışılarak yazılmaya başlanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre çalışma sahasının fiziki coğrafya unsurları, Alt Miosen döneminden başlayıp günümüze dek devam eden yapısal, tektonik ve morfo-klimatik süreçler ile şekillenip değişime uğramıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri programı desteğiyle hazırlanan haritalar sonucunda, çalışma sahasının jeolojik yapı itibariyle özellikle 5 farklı birimden meydana geldiği tespit edilmiştir.

Sırasıyla bu birimler: % 55 oranında granit (Oligosen), % 19 oranında kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı (Miosen), % 11 oranında mermer (Paleozoik-Trias), % 10 oranında şist (Permien-Trias)'dir. Ayrıca, % 5 oranında diğer jeolojik dönemli (Alt Miosen-Trias-Üst Kretase-Kuvaterner) kayalar (andezit-tüf, kireçtaşı, melanj, alüvyon) şeklindedir. Sahada; tektonik deformasyona bağlı olarak muhtemel, normal ve transform faylarında olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sahasında yerinde gözlem metodunun kullanılması sonucu, tüm coğrafi özellikler arasında potansiyel bir etkileşim bulunmaktadır. Fakat yerel halk, mevcut sahanın temel altyapı eksikliklerinden ve bilinçsiz kullanımından dolayı fiziki ortamı yeterince düzenli kullanamamıştır. Bu gibi sorunların çözümü için çalışma sahası üzerinde; fiziki ortam özelliklerinin varlığına istinaden belediye destekli, çevre planlamalarına yönelik etüt çalışmaları yapılması önerilmektedir. Aynı zamanda ilgili yönetici ve yerel halkında katılımıyla, çalışma sahasına konu olan fiziki ortamın en doğru şekliyle nasıl kullanılması gerektiği tartışılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hisaralan, Fiziki Coğrafya, Karesi (Balıkesir) İlçesi

ABSTRACT

PHYSICAL GEOGRAPHIC CHARECTERISTICS OF HISARALAN (KARESI/BALIKESIR) AND ITS SURROUNDINGS

BAKIRCI, Emre

Master Thesis, Department of Geography

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2020, 113 Pages

This research, in the northwest of Turkey, deals with some of settlements the features of the physical geography in Karesi and Balya districts of Balikesir province in the South Marmara section of the Marmara Region. The studying area, as its geographic, is between (27° 45') – (27° 54') east longitudes and (39° 51') – (39° 54') northern latitudes. The main purpose of this research is to reinterpret the existing literature with the current information by completing the deficiencies in its sphere. Besides with this research, it is aimed for people to learn the physical geography features of where they live, in more detail.

The targeted goals have been accomplished in 4 different phases in a certain order. In this matter, in the first phase, the literature on the research area and the subject has been examined in detail. In the second phase, the physical geography datas that are needed for the research area has been provided. With these provided datas and the support of the Geographic Information Systems program, the maps of the studying area have been prepared and the accuracy of the place that forms the third phase has been tried to be proved with the observation (field studies) method. In the fourth and the last phase, all results and sources obtained have been synthesized and written.

According to the results obtained, physical geography elements of the study area, it has been shaped and transformed with structural, tectonic and morphoclimatic processes from the Lower Miocene period to the present day. As a result of maps prepared with the support of Geographical Information Systems program, it has been determined that the study area consist of 5 different units especially in terms of geological structure. These units are respectively: % 55 granite (Oligocene), % 19

sandstone-mudstone-limestone (Miocene), % 11 marble (Paleozoic-Triassic), % 10 schist (Permian-Triassic). Besides, % 5 other geological periods (Lower Miocene-Triassic-Cretaceous-Quaternary) rocks (andesite-tuff-limestone-melange-alluvial). In the field; it is determined that it is on probable, normal and transform faults due to tectonic deformation.

As a result of using on-site observation method in the study area, there is a potential interaction between all geographic features. However, the local people could not use the physical environment regularly enough due to the basic infrastructure deficiencies and unconscious use of the existing site. For the solution of such problems, on the studying area; municipality-backed based on the existence of physical environment features, it is recommended to conduct studies for environmental planning. At the same time, with the participation of the relevant managers and local people, how to use the physical environment that is the subject of the study area in the most correct way should be discussed.

Key Words: Hisaralan, Physical Geography, Karesi (Balikesir) District

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİL VE GRAFİK LİSTESİ.....	x
TABLO VE ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Coğrafi Konumu.....	1
1.2. Amaç, Kapsam ve Önem.....	2
1.3. Problem.....	2
1.4. Sınırlılıklar.....	3
2. VERİ VE YÖNTEM.....	3
3. İLGİLİ ALANYAZIN.....	5
3.1. Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	5
3.2. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresiyle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	6
4. HİSARALAN MAHALLESİ (KÖYÜ) VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ.....	14
4.1. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Jeolojik Özellikleri.....	14
4.1.1. Litolojik Özellikler.....	14
4.1.1.1. Paleozoik Formasyonları.....	14
4.1.1.2. Mesozoik Formasyonları.....	16
4.1.1.3. Tersier Formasyonları.....	17
4.1.1.4. Kuvaterner Formasyonları.....	18
4.2.1. Tektonik Özellikler.....	18
4.2. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri.....	21
4.2.1. Dağlık Sahalar.....	22
4.2.1.1. Kuşaklıçal Dağı ve Çevresi.....	22
4.2.1.2. Sularya Dağı ve Çevresi.....	25
4.2.2. Plato Sahaları.....	29
4.2.2.1. Şamlı Platosu.....	29
4.2.3. Ova ve Alüvyal Vadi Tabanı Düzlükleri.....	30
4.2.3.1. Koca Dere Vadi Tabanı Düzlükleri.....	30
4.3. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Topografik Faktörler.....	32
4.3.1. Yükselti.....	32

4.3.2. Eğim	36
4.3.3. Bakı	39
4.4. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin İklim Özellikleri	40
4.4.1. Planeter Faktörler	40
4.4.1.1. Basınç Merkezleri ve Hava Kütleleri	40
4.4.2. Coğrafi Faktörler	41
4.4.2.1. Sıcaklık ve Yağış.....	41
4.4.2.2. Rüzgâr	46
4.5. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Bitki Örtüsü Özellikleri	49
4.6. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Anıtsal Ağaçlar ve Özellikleri	60
4.7. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Toprak Özellikleri	64
4.7.1. Zonal Topraklar	64
4.7.1.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	65
4.7.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar	67
4.7.1.3. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	69
4.7.1.4. Kahverengi Orman Toprakları	69
4.7.2. İntrazonal Topraklar	69
4.7.2.1. Rendzinalar	69
4.7.3. Azonal Topraklar	70
4.7.3.1. Kolüvyal Topraklar	70
4.8. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Arazi Kabiliyeti Sınıflandırmaları	72
4.8.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)	72
4.9. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Hidrografya Özellikleri	79
4.9.1. Yüzeysel Sular (Akarsular)	79
4.9.2. Durgun Sular (Lentik) (Göletler, Barajlar).....	80
4.9.3. Yeraltı Suları (Kaynaklar, Pınarlar, Çeşmeler ve Termomineral Sular)	82
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	88
5.1. Sonuçlar.....	88
5.2. Öneriler.....	91
6. KAYNAKÇA	92

ŞEKİL VE GRAFİK LİSTESİ

Şekil 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Lokasyon Haritası	1
Şekil 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Jeoloji Haritası	20
Şekil 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Jeomorfoloji Haritası.....	31
Grafik 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamakları Frekans Histogramı.....	33
Şekil 4: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamakları Haritası	35
Grafik 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Sınıflarının Yüzdelik (%) Dağılımı.....	36
Şekil 5: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Haritası	37
Şekil 6: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Haritası	38
Grafik 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı	39
Grafik 4: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Sıcaklık ve Yağış Değerleri	42
Şekil 7: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Sıcaklık Dağılışı Haritası	43
Şekil 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yağış Dağılışı Haritası	44
Grafik 5: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Mevsimlere Göre Yağış Dağılımının Oransal Olarak Gösterimi (Yağış Rejim Diyagramı).....	45
Grafik 6: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Rüzgâr Frekans Histogramı.....	47
Grafik 7: Hisaralan Mahallesi'nin Kuzeyinde Bulunan Sularya Dağı'nın Bitki Örtüsü Kesiti	53
Şekil 9: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Toprak Haritası	71
Şekil 10: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Haritası	75
Grafik 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Çalışmaya Göre Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal (ha) ve Oransal (%) Olarak Dağılışı.....	76
Şekil 11: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Hidrografi Haritası	86

TABLO VE ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1: “Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri” Adlı Çalışmada Kullanılan Veri Türleri, Kaynakları ve Kullanım Amaçları.....	4
Tablo 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamaklarının Alansal ve Oransal Dağılımı	32
Tablo 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Eğim Özellikleri.....	36
Tablo 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımı	36
Tablo 4: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı	39
Tablo 5: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yağış Değerleri (Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 Verileri).....	41
Tablo 6: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Rüzgâr Yönüne Göre, Rüzgâr Esiş Miktarları ve Oranlarının Gösterimi	46
Tablo 7: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Yetişen Bitki Türleri	54
Tablo 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Toprak Gruplarının ve Toprak Türlerinin Alansal ve Oransal Dağılımı	70
Tablo 9: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Çalışmaya Göre Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal (ha) ve Oransal (%) Olarak Dağılışı.....	76
Tablo 10: Hisaralan Mahallesi Yakın ve Çevresinde Bulunan Bazı Akarsular	79
Tablo 11: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresindeki Baraj ve Göletler (Kaynak: DSİ Raporları).....	82
Tablo 12: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Bazı Pınar ve Çeşmeler.....	83
Tablo 13: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan En Önemli Hidrografik Unsurlar.....	87

FOTOĞRAF LİSTESİ

- Foto 1: Hisaralan Mahallesi'nden Kuzeydoğuya Doğru Alınan Fotoğrafta Çalışma Sahasının En Yüksek Yeri Olan Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve Paleozoik-Trias Formasyonlu Mermer Sahaları Görülmektedir (03.03.2019). 15
- Foto 2: Kuşaklıçal Dağı Üzerinde Bulunan Mermer Ocağı (13.10.2018). 16
- Foto 3: Düzoba Mahallesi'nin Güneybatısında Oligosen Granit Blokları Üzerinde Sıcaklık Değişimleri ve Kimyasal Ayrışma Olayları Sonucunda Soğan Zarı Şeklinde Meydana Gelen Soyulmalar (Eksfoliasyon), Zeminde İse Granitlerin Dağılımı Sonucu Oluşan Kumlar (Arenalar) Bulunmaktadır (13.11.2018). 17
- Foto 4: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde Niyazi-Dilber Demirel Hayratı'nın Yanında Oligosen Granitlerinde Gelişmiş Tor Topografyası ve Zeminde Granitlerin Dağılımı Sonucu Oluşmuş Kumlar (Arenalar) Bulunmaktadır (01.05.2019). 18
- Foto 5: Kuşaklıçal Dağı'nın Kuzeydoğusunda Granit Kütesinin Sebep Olduğu Kontakt Metamorfizma Zonu (Şistler ve Onların Üzerinde Yer Alan Mermerleşmiş Trias Kalkerleri), (13.11.2018). 19
- Foto 6: Kuşaklıçal Dağı'nın Kuzeydoğusunda Kontakt Metamorfizmayı Gösteren Bir Kesit. Kontakt Metamorfizma'nın Temel Nedeni Granitlerin Sebep Olduğu Yüksek Sıcaklık ve Basınçtan Kaynaklanmaktadır (13.11.2018). 19
- Foto 7: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısı'ndan Alınan Fotoğraf, Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve Yakın Çevresinin Coğrafi Perspektiften Görünüşü (06.07.2019). 23
- Foto 8: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Üzerinden Kuşaklıçal'a Giden Yolu Çevresindeki Meşe (Quercus sp.) Toplulukları (01.05.2019). 24
- Foto 9 (solda) ve 10 (sağda): Toybelen-Hisaralan Mahallesi Üzerinden Kuşaklıçal'a Giden Yolu Kenarında Yer Alan Meşe Toplulukları. Sağdaki Fotoğrafta Saplı Meşe (Quercus robur), Solda Sapsız Meşeler (Quercus petraea). Topluluk Granit Anakaya Üzerinde Teşekkül Etmiş Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları Üzerinde Yer Almaktadır (01.05.2019). 24
- Foto 11: Kuşaklıçal Dağı'nın Güneyinde Kedikaya Tepe Eteklerindeki Kocayemiş (Arbutus unedo) Topluluğu (13.10.2018). 25
- Foto 12: Sularya Dağı'nın Güneybatı Yamaçlarında Yer Alan Gümüşi İhlamur (Tilia tomentosa) ve Meşeler (Quercus Sp.), (01.05.2019). 26

Foto 13: Çalışma Sahasının En Yüksek İkinci Zirvesi (606 m), Sularya Dağı Üzerinde Bulunmaktadır (13.11.2018).	26
Foto 14: Sularya Dağı'nın Yüksek Kesimlerinde Aflöre Eden Bol Diyaklazlı, Oligosen Granit Blokları Tor Topografyası Oluşturmuşlardır (13.11.2018).	27
Foto 15: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısı'ndan Alınan Fotoğrafta Sularya Dağı'nın Zirvesi Görülmektedir (606 m), (22.09.2019).	27
Foto 16: Şamlı Beldesi'nden, Şamlı Platosu'nun Kuzey Kesimine Bakış (01.05.2019).	28
Foto 17: Havram Tepe'den (528 m) Kuzeydoğuya Doğru En Solda Yenikavak Mahallesi, Ortada Düzoba Mahallesi, En Sağda Yeroluk Mahallesi, Arkada Sularya Dağı (606 m).	33
Foto 18: Hisaralan Mahallesi Yakınlarından Alınan Fotoğrafta En Solda Sularya Dağı (606 m), En Sağda Kuşaklıçal Dağı (683m) ve Ortada Düzoba ve Yeroluk Mahalleleri (03.03.2019).	34
Foto 19: Kuşaklıçal Dağı Üzerinde RES (13.10.2018).	47
Foto 20: Sularya Dağı Üzerinde RES (13.10.2018).	48
Foto 21: Kuşaklıçal Dağı'nda, İkinci Zaman Kalkerleri Üzerinde Gelişmiş Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (13.10.2018.).	49
Foto 22: Hisaralan Mahallesi'nin Güneyinde Yer Alan Baltalık Orman Mevkii (13.10.2018).	50
Foto 23: Kuşaklıçal Dağı'ndan Batıya, Sularya Dağı Ormanlarına Bakış (13.10.2018).	51
Foto 24: Sularya Ormanlarının Hâkim Ağaç Türlerinden Sapsız Meşe (<i>Quercus petraea</i>), (01.05.2019).	55
Foto 25: Sularya ve Kuşaklıçal Dağı'nın Hâkim Ağaç Türlerinden Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i>), (13.10.2018).	55
Foto 26: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Alt Kademe Vejetasyonunun Sık Rastlanan Ağaçlarından Macar Meşesi (<i>Quercus frainetto</i>). Halk Bu Ağaca “Kobar Meşe” Adını Vermiştir (13.10.2018).	56
Foto 27: Kuşaklıçal Dağı'nın Güneybatı Eteklerinde, Mediteran Bir Unsur Olan Kocayemişler (<i>Arbutus unedo</i>), (13.10.2018).	57
Foto 28: Hisaralan Mahallesi'nden Kuşaklıçal Dağı'nın Batı Yüzüne Bakış. Orman Örtüsünün Tahribatına Neden Olan Rüzgâr Pervaneleri (RES) ve Mermer Ocakları (13.10.2018).	57

Foto 29: Sularya Dağı'nda, Antropojen Etkilerle Ekosistemi Bozulmuş Kayın Ormanı. Ağaçların Deformasyon ve Cıvızlığından, Topluluğun Sorunlu Olduğu Anlaşılmaktadır (13.10.2018).	58
Foto 30: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde Çiçekli Dişbudak (Fraxinus ornus), (01.05.2019).	58
Foto 31: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısından Alınan Fotoğrafta, Orman Örtüsüyle Çevrili Bir Saha ve Kuşaklıçal Dağı (683 m) Görülmektedir (06.07.2019). .	59
Foto 32: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısından Alınan Fotoğrafta, Çoğunluğunu Meşe (Quercus sp.) Ormanlarının Oluşturduğu Bir Orman Örtüsü Kesiti (06.07.2019).	59
Foto 33: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hiera-Germe Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Macar Meşesi (Quercus frainetto), (01.05.2019).	60
Foto 34: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hiera-Germe Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Saplı Meşe (Quercus robur), (01.05.2019).	61
Foto 35: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hiera-Germe Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Saplı Meşe (Quercus robur), (01.05.2019).	62
Foto 36: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, Dios Hiera-Germe Antik Kenti Yakınlarında Ölçümü Yapılan 3 Anıt Ağacın Toplu Görünümü (01.05.2019).	63
Foto 37: Hisaralan Mahallesi Yakınlarında, Toprak Özellikleri Bakımından Zonal Topraklar Grubunda Yer Alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Arazi Kabiliyet Sınıflandırmasına Göre II. Sınıf Kategoride Olduğunu Anlatan Bir Fotoğraf. Fotoğrafta, Siyah Şeritle Ayrılan Kısım İse; Tarımsal Faaliyetler Açısından Toprağın Bir Kısımının Sürülüp, Diğer Kısımının İse Şu An İçin Sürülmediğini Göstermek İçindir (01.05.2019).	65
Foto 38: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı Profili. Üzerine Meşe Ormanının Yerleştiği Bu Toprağın (Koyu Kahverengi Kısım) Kalınlığının Az Olduğu Görülüyor. B Horizonu Gelişmemiştir. Ayrıışmış Anakaya Olarak C Horizonu ve Anakaya Olarak da D Horizonu Seçilmektedir (01.05.2019).	66
Foto 39: Kuşaklıçal Dağı (683m) Yakınlarında, Zonal Topraklar Grubu İçerisinde Yer Alan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (01.05.2019)	67
Foto 40: Şamlı Mahallesi Yakınlarında Kireçsiz Kahverengi Topraklar. Derinlikleri Fazla Olmayan Bu Topraklarda Genellikle Tahıl (Buğday) Yetiştirilir (01.05.2019)..	68

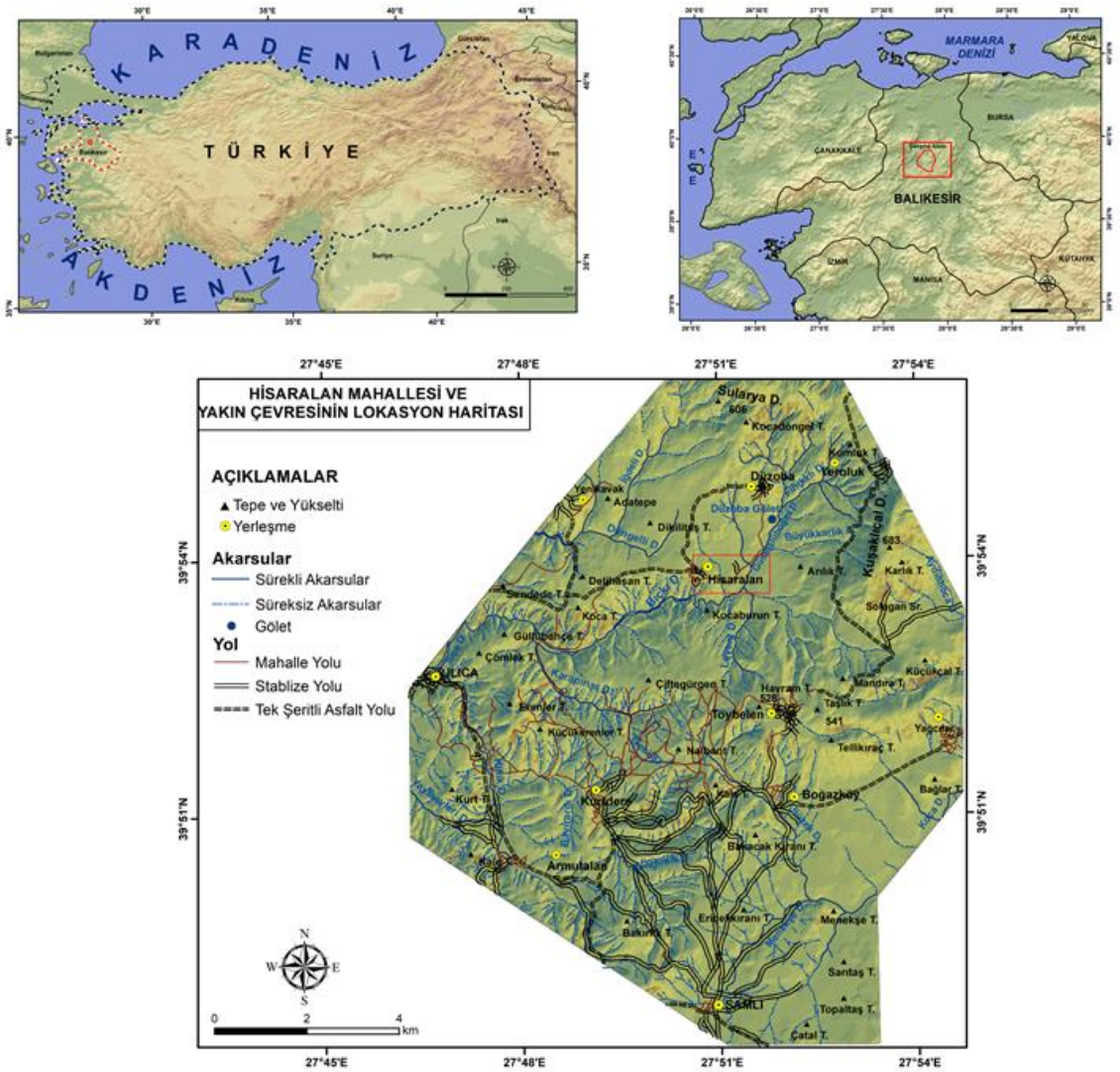
Foto 41: Kuşaklıçal Dağı'nın Güney Kesiminde VIII. Sınıf Arazi. Toprak Örtüsünden Mahrum, Bitki Örtüsünün Çok Cılız ve Seyrek Olduğu Kayalık, Taşlık Arazi (13.10.2018).	74
Foto 42: Sularya Dağı Yakınlarında VII. Sınıf Araziden Bir Görünüm (01.05.2019). ..	74
Foto 43: Kuşaklıçal Dağı (683 m)'ndan Düzoba Mahallesi'ne Doğru Mevcut Arazi Kullanımının Sınıflara Göre Dağılımı (01.05.2019).	77
Foto 44: Kuşaklıçal Dağı Yakınlarından, Hisaralan Mahallesi'ne Bakış. Ön Planda VI. Sınıf, Orta Planda IV. Sınıf Arazi Görülmektedir (01.05.2019).	78
Foto 45: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, I. Derece Arkeolojik Sit Alanı Civarında Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflamasına Göre Çok Küçük V. Sınıf Bir Arazi (Kocapınar Mevki), (01.05.2019).	78
Foto 46: Hisaralan Mahallesi'nde, Ali Çelik Beyefendi'ye Ait Mülk İçinde Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflandırmasına Göre, IV. Sınıf Araziden VIII. Sınıf Araziye (Sularya Dağı'na) Bakış (01.05.2019).	78
Foto 47: Hisaralan Mahallesi Yakınlarında, Vakıf Değirmeni Civarında Bıçkı Deresi'nden Bir Görünüm (01.05.2019).	80
Foto 48: Hisaralan Mahallesi Civarında, Vakıf Değirmeni Yanında Bıçkı Deresi'nden Diğer Bir Görünüm (01.05.2019).	80
Foto 49: Ilıca Beldesi'nde, Ilıca Deresi Üzerindeki Ilıca Köprüsü. Fotoğraftaki Yapılar Aytaç Termal Tesisleri'dir (09.02.2019).	81
Foto 50: Düzoba Mahallesi'nin Güneyinde, Gümüşlüboğaz Deresi Üzerinde İnşa Edilmiş Olan Düzoba Göleti Sulama Amaçlı Olup 2016 Yılında Hizmete Girmiştir. Baraj Settinin Yapımında Yakınlardaki Kuşaklıçal Dağı'ndaki Kristalize Kalkerler Kullanılmıştır (13.10.2018).	81
Foto 51: Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde, Vakıf Değirmeni Yakınlarında Bulunan Yusuf Aydın Çeşmesi (01.05.2019).	83
Foto 52: Boğazköy Mahallesi'nin Hemen Girişinde Bulunan Hacı Ata Çelikay ve Hacı Zeynep Çelikay Hayratı Yapılış Tarihi (20.09.2005), (01.05.2019).	84
Foto 53: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde, Etrafı Granit Blokları İle Çevrili Niyazi-Dilber Hayratı Yapılış Tarihi (2016), (01.05.2019).	84

Foto 54: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde, Etrafı Granit Blokları İle Çevrili Niyazi-Dilber Hayratı'nın Önünde Soldan Sağa Doğru Prof. Dr. Abdullah Soykan, Hisaralan Mahallesi Hakkında Bilgi Aldığımız Yafalı Sabri (Acar Bayındır) Beyefendi ve Yard. Doç. Dr. Süleyman Sönmez (06.07.2019).	85
Foto 55: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, I. Derece Arkeolojik Sit Alanı Yakınlarındaki Demir Cürüfları Civarında İsimsiz Bir Çeşme (01.05.2019).	85

1.GİRİŞ

1.1. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Coğrafi Konumu

Bu çalışmada, Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve yakın çevresindeki komşu yerleşim birimlerinin (köy-kırsal mahalle) fiziki coğrafya özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. İncelemeye konu olan saha, 27° 45' ve 27° 54' doğu boylamları ile 39° 51' ve 39° 54' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Hisaralan yerleşimine, Balıkesir-Karesi merkezinden yaklaşık 40 km'lik karayolu ile ulaşım sağlanmaktadır.



Şekil 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Lokasyon Haritası

Çalışma sahası, 1941 yılında Ankara’da gerçekleştirilen 1. Coğrafya Kongresi’nde belirlenen “Coğrafi Bölge Sınıflandırması” kriterlerine göre, Marmara Bölgesi’nin Güney Marmara Bölümü’nde, Karesi merkez-Balya ilçeleri dâhilinde ve Balıkesir ili sınırları içinde bulunmaktadır. Türkiye’nin Avrupa Birliği uyum süreci içerisinde oluşturulan 22 Eylül 2002 tarihinde 2002/4720 sayılı yasa ile resmileşen NUTS (The Nomenclature of Territorial Units for Statics) sistemine göre ülkemiz üç ayrı düzeyde sınıflandırılmıştır. DPT ve TÜİK tarafından gerçekleştirilen İstatistiki Bölge Birim Sınıflandırma Sistemine göre Hisaralan ve yakın çevresi Düzey I’e göre TR2 Batı Marmara Bölgesi’nin: Düzey II’de TR22 Balıkesir Alt Bölgesi’ne ait: Düzey III’deki TR221 Balıkesir ili ve buna bağlı Karesi merkez ve Balya ilçeleri sınırları içerisinde kalmaktadır.

Hisaralan ve yakın çevresini kapsayan bu tezde, toplam 11 mahallenin fiziki coğrafya özellikleri incelenmiştir. Bu mahallelerin 9’u (Hisaralan, Düzoba, Şamlı, Boğazköy, Toybelen, Armutalan, Kurtdere, Yeroluk ve Yağcılar) Karesi merkez ilçesi, ikisi ise (Ilıca ve Yenikavak) Balya ilçesi sınırlarında kalmaktadır (Şekil 1).

1.2. Amaç, Kapsam ve Önem

Çalışmanın temel amacı; Hisaralan ve yakın çevresinin fiziki coğrafi özelliklerini ayrıntıları ile tanıtmak ve açıklamaktır. Bu doğrultuda, coğrafi anlamda eksik kalan ve güncellenmesi gereken bilgilerin tamamlanması ve literatüre kazandırılması hedeflenmiştir. Çalışmanın kapsamını, fiziki ortam özellikleri (coğrafi konum, jeoloji, jeomorfoloji, iklim, bitki örtüsü, toprak, hidrografya) ile beşeri açıdan arazi kullanım kabiliyeti oluşturmaktadır. Çalışmanın önemi ise insanların, yaşadığı fiziki ortam özelliklerini iyi bilmesi ve yaşam koşullarını beşeri ve ekonomik faaliyetler anlamında daha detaylı bir şekilde düzenlemesi gerektiğidir.

1.3. Problem

Çalışmanın problemleri doğrultusunda yanıtı aranan temel 2 araştırma sorusu bulunmaktadır. Bunlardan ilki “Hisaralan ve yakın çevresindeki komşu yerleşim birimlerinin fiziki ortam koşulları/çevresel koşulları nasıldır?” sorusudur. İkinci soru ise “Hisaralan ve yakın çevresindeki fiziki ortam koşullarının yerel halk ve ilgili yöneticiler tarafından geçmişten günümüze dek nasıl yararlanmaya çalışıldığıdır”.

1.4. Sınırlılıklar

İlgili çalışmada, fiziki ortam özellikleri bakımından sahanın uzak çevresiyle literatürde birtakım çalışmalar olmasına rağmen, yakın çevresinin 1:25.000 ölçeğinde çalışılmayışı literatür adına en temel sınırlılıktır. Bu açıdan değerlendirildiğinde ilgili çalışma, ulaşılabilen yazılı bilgi kaynakları ile sınırlıdır.

2. VERİ VE YÖNTEM

“Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri” adlı çalışmada hedeflenen amaçlar, belli bir düzenle farklı 4 aşamada gerçekleşmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, araştırma sahası ve konusuyla ilgili alanyazın ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu safhada çalışma sahasını yakından ilgilendirmesi bakımından özellikle Adın (1991), Uzun (2003, 2016), Bayır (2004) ve Yaman (2018)’in çalışmaları detaylı şekilde irdelenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, Hisaralan ve yakın çevresi için gerekli olan verilerin derlenmesi yoluna gidilmiştir (Çizelge 1). Bu kapsamda sahaya ait 1/25.000, 1/100.000, 1/250.000 ve 1/500.000 ölçekli topoğrafya haritaları elde edilmiştir. Küçük ölçekli topografyalar genel bir değerlendirme imkânı sunmuştur. 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına ait paftalar ise taranarak bilgisayara aktarılmıştır. ArcMap 10.5 yazılımı ile koordinatlandırılmıştır (Georeferencing). Koordinatlandırılan bu topografya haritaları sayesinde, arazi çalışmalarımız için gerekli olan taslak haritalar hazırlanmıştır. Yine topografya haritaları temel alınarak yükselti, eğim ve bakı özellikleri analiz edilmiş ve haritalandırılmıştır. Aynı zamanda jeoloji, hidroğrafya, bitki örtüsü, toprak özellikleri ile ilgili taslak haritalar oluşturulmuştur. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Susurluk Meteoroloji İstasyonunun verileri temin edilmiş, bu verilerle ilgili tablo ve grafikler oluşturulmuştur.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, arazi çalışmaları yapılmıştır. Sahaya Ekim 2018 - Eylül 2019 tarihleri arasında 6 kez gidilmiştir. Arazi süreleri boyunca gözlemler yapılmış, notlar tutulmuştur. Taslak haritalar yerinde yapılan izlenimler ile güncellenmiştir. Sahayla ilgili bolca fotoğraflar çekilmiş ve topografya haritası üzerinden kılavuz yerlerden profiller çıkarılarak son kısmı oluşturacak olan masa

başı çalışmaları için veriler toplanmıştır. Arazi çalışmalarında Hisaralan ve yakın çevresinde bulunan mahallelerdeki (köylerdeki) yerel halkla da görüşmeler yapılmış, böylelikle ulaşılamayan bilgi ve veriler konusunda da büyük bir ilerleme kat edilmiştir.

Çizelge 1: “Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri” Adlı Çalışmada Kullanılan Veri Türleri, Kaynakları ve Kullanım Amaçları

Veri Türü	Kaynak	Kullanım Amaçları
Jeoloji ve Madencilik (Jeoloji haritaları)	Maden Tetkik Arama, Balıkesir Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü	Çalışma sahasının jeolojik özelliklerine ve maden kaynaklarına ait bilgilerin elde edilmesi ve bunlara dayanılarak sahanın sadeleştirilmiş bir jeoloji haritasının üretilmesi.
Jeomorfolojik Özellikler	Uzun’ un doktora çalışması ve makalesi (2003; 2016) (değiştirilerek)	Çalışma sahasında hangi yer şekillerinin bulunduğu dair ön bilgilerin elde edilmesi, arazi çalışmalarında bunların yerinde görülmesi, bu bilgilere dayanılarak değiştirilmiş ve sadeleştirilmiş bir jeomorfoloji haritasının çizilmesi.
İklim Özellikleri (Susurluk Meteoroloji İstasyonu sıcaklık, yağış ve rüzgâr rasatlarına ait bilgiler).	Balıkesir Meteoroloji Müdürlüğü	Çalışma sahasının iklim özelliklerinin ortaya çıkarılması için sıcaklık ve yağış haritalarının çizimi ve yine bu parametrelere ait grafiklerin, tabloların üretilmesi.
Toprak Haritası	Balıkesir Büyükşehir Belediyesi’nden temin edilen toprak haritası	Çalışma sahasının hangi toprak gruplarından ve türlerinden oluştuğunun tespiti ve sadeleştirilmiş bir haritasının çizilmesi.
Arazi Kullanım Özellikleri	Balıkesir Büyükşehir Belediyesi’nden temin edilen arazi kullanımı haritaları	Çalışma sahasının hangi arazi ve sınıflarda olduğunun tespiti, genel arazi kullanımı haritasının üretilmesi.
Sayısal Yükseklik Modeli	Aster-GDEM	Çalışma sahasının yükselti, eğim ve baki özelliklerinin tespiti, haritalarının üretilmesi

Çalışmanın son aşamasında ise elde edilen tüm sonuç ve kaynaklar sentezlenmeye çalışılmış, böylece masa başında yazıya geçirilmiştir. Bu bilgilere dayanılarak Hisaralan ve yakın çevresinin önce haritaları güncellenmiş (11 adet), daha sonrasında tablo (13 adet), çizelge (1 adet) ve grafikleri (8 adet) hazırlanmıştır. Tez yazımında arazi çalışmalarında sırasında çekilen fotoğraflardan (55 adeti) kullanılmıştır.

3. İLGİLİ ALANYAZIN

Çalışma sahası ve yakın çevresini konu edinen bugüne dek üretilmiş ilmi çalışmalar incelendiğinde, Hisaralan ve yakın çevresi ile pek fazla bir eser üretilmediği tespit edilmiştir. Literatür değerlendirmesi *araştırma konusu* ve *araştırma sahası* olarak iki ayrı başlık halinde ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu başlık altında bugüne dek yapılmış olan fiziki coğrafya tezleri taranmıştır. Tarama işlemi, Yükseköğretim Kurumu Başkanlığı (YÖK)'nin Ulusal Tez Merkezi sayfası üzerinden gerçekleştirilmiştir. 1984-2020 yılları arasında yazılmış olan tezlerden, konusu fiziki coğrafya olan toplam 98 adet tez incelenmiştir. Ülkemizin farklı coğrafyalarında yazılmış bu tezlerin 70'i yüksek lisans, 28'i ise doktora çalışmaları şeklindedir. İncelenen tezlerden araştırma konusuyla yakın ilişki içerisinde olanlardan bazıları şunlardır:

1) “*Çatak (Van) – Uzuntekne ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası*” adlı yüksek lisans tezinde, Van ilinin 80 km güneyinde yer alan ve 95 km²'lik bir alanı kapsayan çalışma sahasının, Basra ve Van Gölü havzalarını ayıran su bölümü çizgisi içerisinde olduğu ifade edilmiştir (Zorer, 2005).

2) “*Sergen ile Demirköy Arasında Kalan Sahanın Fiziki Coğrafyası*” adlı yüksek lisans tezinde, çalışma sahasının Kuzey sınırını oluşturan Demirköy ilçe merkezi iken, Güney sınırını oluşturan Sergen ise Vize'ye bağlı bir belde konumundadır. Sahada temelde Paleozoik yaşlı kayalardan ibaret, bir masif olan Istranca (Yıldız) Dağları, yer yer Tersier sedimentleri ile örtülmüştür. Çalışma sahasının başlıca jeomorfolojik birimini oluşturan söz konusu dağlık kütle, orta yükseltide bir dağ olup KB-GD doğrultusunda kıyıya paralel bir şekilde uzanmaktadır. Kahverengi ve podzolik topraklar çalışma sahasında en geniş yayılışa sahip topraklardır. Nemli ormanların hâkim elamanı Kayın (*Fagus orientalis*) çalışma sahasının en geniş bitki örtüsünü oluşturduğu ifade edilmiştir (Sarı, 2009).

3) *“Bornova Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası”* adlı doktora tezinde, çalışmanın iki ana bölümden oluştuğu ifade edilmiştir. İlk bölüm, Bornova Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri, ikinci bölüm ise Bornova Ovası üzerindeki Paleocoğrafya araştırmaları şeklindedir. Ova, hızlı nüfus artışı ve kentleşme sonucu günümüzde yoğun bir yapılaşma alanı haline gelmiştir. Plansız gelişme ve yanlış arazi kullanımı sonucunda ovada birtakım yanlışlıklar yapılmıştır. Bundan hareketle, Bornova Ovası ve Çevresinin fiziki coğrafya unsurlarını ele alarak bu çalışmanın hazırlaması gerektiği vurgulanmıştır (Karadaş, 2012).

3.2. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresiyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırma sahasını ilgilendiren bilimsel çalışmalarda sadece coğrafya konuları değil, botanik, zooloji, ormancılık, ziraat, tarih, sosyoloji, arkeoloji gibi dallarda yapılmış olan araştırmalar da dikkate alınmıştır.

1) *“Küçük Asya”* adlı kitapta, Güney Marmara Bölümü’nde yer alan havzaların grabenlere ve bu grabenler arasında kalan yerlerin horstlara karşılık geldiği açıklanmıştır (Philippson, 1918).

2) *“Balıkesir Ovası’nın Hidrojeolojik Raporu”* adlı raporda, Balıkesir ovasının iki dağ silsilesi arasına yerleşmiş olduğu ve bu iki dağlık serinin GB-KD uzantısındaki bir fay hattı ile ayrıldığı açıklanmıştır. Dahası, ilgili raporda Balıkesir ovasının güney kısmının K-G yönünde küçük faylar ile parçalandığı, Neojen ve sonrası dönemlerde gölsel tortullar ile dolduğu ifade edilmiştir (Herzog, 1954).

3) *“Balıkesir-Balya Kuzeyinin Jeolojisi”* adlı raporda, ilgili çalışma sahasının paleocoğrafyası ve tektoniği hakkında bilgi verilmekle birlikte, Permien dönemine ait birimlerin Hersinien orojenezile kıvrımlandığı, Alt ve Üst Permien’de deniz ortamında kumtaşı ve kireçtaşlarının oluştuğu ve denizaltında zaman zaman oluşan bu hareketler sonucunda iç içe olduğu açıklanmıştır (Akyürek, 1968).

4) *“Balıkesir-Balya Civarının Jeolojisi”* adlı raporda, Paleozoik-Mesozoik arazileri ve Mesozoik-Tersier arazileri arasındaki diskordanstan söz edilerek, Oligosen’de kıvrılma fazının etkili olduğu ve bu fazların Balya-Danışment, Balya-Kayalar ve Dört Yol ağzında küçük düz lamineli kıvrımlar oluşturduğu açıklanmıştır (Radelli, 1968).

5) *“Balya Kuzeyinin Jeolojik İncelenmesi”* adlı raporda, Neojen yaşlı kireçtaşları ve Kuvaterner dönemine ait alüvyonları açıklanırken magmatik kayalar içinde granit, diyorit, andezit ve dasit gibi kayaçların gösterildiği ifade edilmektedir. Andezit, dasit, tuf ve aglomeraların ilgili çalışmasının güneyinde birçok yapı ve şekli örttüğü, Balya'nın doğusunda yer alan Permien yaşlı kireçtaşlarının Trias regressif birimi üzerinde olduğu ifade edilmiştir (Özgül, 1969).

6) *“Balıkesir Ovası'nda Yerleşme ve İktisadi Faaliyetler”* adlı kitapta, 17.582 hektar büyüklüğündeki ovanın yerleşme ve iktisadi faaliyetler çerçevesinde özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. 1941 yılında Türk Coğrafya Kurumu'nda alınan kararlar çerçevesinde Güney Marmara Bölümü'ne ithal edilen Balıkesir Ovası'nın, doğal şartlar ve ona bağlı beşeri ve iktisadi olaylar bakımından Marmara Bölgesi'nden ayrı karakterlere sahip olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada, sulamaya dayanan entansif bir bahçe ziraatinin hâkim olduğu Bursa Ovası'na karşılık, Balıkesir Ovası'nda sulamanın yeni yeni ve kısmen ekstantif (geçim tipi) tarla ziraatinden entansif (modern alet ve makine kullanımı ile) tarla ziraate geçişli bir görünümü olduğu ifade edilmiş ve iktisadi şartlara bağlı olarak Bursa Ovası'nda yerleşmelerin çok daha sık, Balıkesir Ovası'nda ise daha seyrek olduğu açıklanmıştır (Tolun, 1970).

7) *“Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi”* adlı makalede, jeotektonik evrim, plaka tektoniği kuramı çerçevesinde açıklanmaya çalışılmıştır. İlgili çalışmada, Manisa-Balıkesir-Eskişehir hattının Geç Kretase'de yok olma zonuna karşılık geldiği ve Plio-Kuvaterner'de Batı Anadolu'nun Ege adalarıyla birlikte Yunanistan'ın doğusundan geçen bir hat boyunca güneye doğru hareket ettiği ifade edilmiştir (Bingöl, 1975).

8) *“Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası”* adlı eserde, Balıkesir Ovası'nın kuzeyinde yer alan kısımda KD-GB, doğusunda ise K-G doğrultu uzanımlı faylar ve çizgiselliklerin varlığı, batı ve kuzeyinde ise Pliosen ait aşınım yüzeylerinin hâkimiyeti ifade edilmiştir (Erinç vd., 1985).

9) *“Balıkesir Ovası'nın ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Uygulamalı Jeomorfolojisi”* adlı doktora tezinde, ilgili sahanın genel anlamda Kretase'den Miosen'e kadar sürekli olarak su yüzeyinde kalarak aşınmaya uğradığı ifade edilmiştir. Dahası, Neotektonik dönemde (Miosen döneminden itibaren) sahanın göller ile işgal edildiği ve bu göl ortamlarında marn, kil, kum vb. malzemelerin

çökelirken, çevresinde faylanma hareketlerine bağlı olarak volkanlardan çıkan malzemelerin göl ortamına kadar ilerlemesiyle tortul ve volkanik malzemelerinde bu esnada çökelmeye maruz kaldığı ifade edilmiştir (Özoğul, 1987).

10) **“Balıkesir – Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersier Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı”** adlı makalede, Tersier (Paleojen) yaşlı, Çataldağ graniti (granodiyorit) ile Ilıca-Şamlı granitinden (granodiyorit), Miosen-Pliosen yaşlı volkanik kayalardan ve Kuvaterner birikintilerinden bahsedilmektedir (Ercan vd., 1990).

11) **“Tarih, Coğrafya ve Sosyolojik Yönden Balya-Ilıca-Şamlı Yöreleri, Balıkesir”** adlı kitapta, asıl çalışma konusu olan Hisaralan Mahallesi (Köyü) olmak üzere Armutalan, Boğazköy, Düzoba, Ilıca, Kurtdere, Şamlı, Toybelen, Yenikavak ve Yeroluk yerleşmelerinden (köylerinden) bahsedilmektedir. Yazar, eserinde bu mahallelerin (köylerin) genel coğrafi özelliklerine de kısaca değinmiştir. Kitabın temel amacı yöre coğrafyası tarihi, kültürü ve sosyolojisi hakkında bilgiler vermek ve yöreyi tanıtmaktır (Adın, 1991).

12) **“Balıkesir İlinin Arazi Kullanım Potansiyeli”** adlı raporda, ilgili çalışmanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerine bakılarak arazi kullanım potansiyeli ile olan ilişkisi anlatılmaya çalışılmıştır (Aktimur vd., 1994).

13) **“Balıkesir Şehri”** adlı yüksek lisans tezinde, şehrin kuruluş tarihi, dönemin nüfus özellikleri, şehrin fonksiyonel özellikleri, fiziki coğrafya özellikleri ile şehrin yerleşimi arasındaki ilişki, şehrin ne yönde geliştiği, planlı ve plansız yerleşim yerleri gibi Balıkesir şehri ile ilgili birçok özellik detaylı bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır (Durmaz, 1995).

14) **“Salnâmelerde Karesi Sancağı (1847-1922)”** kitabı, merkezden başlamak üzere sancağın o dönemdeki tüm kazaları (ilçeleri) hakkında coğrafi, tarihi, ekonomik, idari bilgiler vermektedir. 1890 yılına ait salnâmede Hisaralan, Balya'nın bir köyü olarak görünmektedir (Mutaf, 1995).

15) **“Kepsut-Susurluk Kuzeyi Arasında Susurluk Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi”** adlı makalede; Marmara Bölgesi'nin, Güney Marmara Bölümü'nde yer alan Karesi Yöresi'nin önemli bir jeomorfolojik birimi olan Susurluk vadisi incelenmiş ve jeomorfolojik bir haritası meydana getirilmiştir (Soykan, 1996).

16) *“Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış”* adlı makalede, Balıkesir ilinde yağış miktarını belirleyen unsurların büyük ölçüde planeter ve fiziki coğrafya faktörleri olduğu ifade edilerek, Balıkesir ilinde esas iklimik tipin Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi arasındaki Akdeniz geçiş tipi olduğuna değinilmiştir. Kısacası bu çalışmada, sahadaki yağış ve sıcaklık dağılışı üzerinde bilgiler verilmeye çalışılmıştır (Kızılcıaoğlu ve Soykan, 1998).

17) *“Balıkesir ve Çevresinde Yörükler, Çepniler (Çetmiler) ve Muhacirler”* adlı çalışmanın içeriğinde tüm Balıkesir ilinin coğrafi, etnografik, kültürel, tarihi ve sosyal durumunu ilgilendiren bilgiler vardır (Ayhan, 1999).

18) *“Balya Çevresinin (Balıkesir) Jeomorfolojisi”* adlı makalede, Balya ilçesi ve yakın çevresinin Alt Miosen’den itibaren sürekli devam eden yapısal, morfoiklimatik ve tektonik süreç özelliklerine bağlı olarak şekillendiği ifade edilmiştir (Koç, 2000).

19) *“Tanzimat Başlarında Balıkesir Kazası, 1840-1845”* adlı kitabında, Karesi sancağının merkez kazası olan Balıkesir hakkında bilgi verilmektedir. Burada hem kent hem de bağlı köyler hakkında arşiv belgelerine dayanan açıklamalar yapılmıştır. Eserde çalışma sahasını oluşturan Hisaralan ve komşu köyleri de ele alınmıştır. Hisaralan’ın 1845’te Balya kazası arazisinde bir mevki de olduğu ifade edilmiştir (Akkuş, 2001).

20) *“Kocaçay Havzasının Yukarı Kesiminin Jeomorfolojisi (İvrindi-Balıkesir)”* adlı doktora tezinde, Kocaçay’ın yukarı çığırında yer alan yüksek mevkiler ve dağlar, ova ve vadi tabanı düzlükleri, Kocaçay taban düzlüğü vb. jeomorfolojik birimler hakkında detaylı bilgiler verildiği ifade edilmiştir (Gülüm, 2001).

21) *“Jeofizik Yöntemlerle Güney Marmara’daki Fay Sistemleri ve Balıkesir Yöresi”* adlı çalışmada, Güney Marmara Bölümü’ndeki ovaları kat eden fay sistemleri ele alınmış ve bu ovaların Türkiye’nin en önemli yerleşim sahalarından biri olduğuna dikkat çekilmek suretiyle, depresel olaylara karşı bir ön tedbir olarak jeofizik özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiğine değinilmiştir (Alpar vd., 2001).

22) *“Manyas Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi”* adlı doktora tezinde, bölge jeomorfolojisinin Miosen, Geç Miosen-Pliosen ve Pliosen sonu-Kuvaterner şeklinde üç ana dönemde geliştiği ifade

edilmiştir. Dahası, ilgili çalışma sahasının kuzeyinde bulunan Manyas Ovası'nın, Kızık Köy'ün batısında boğazdan çıkarak ovaya doğru açılan Kocaçay tarafından getirilen alüvyal malzemelerin birikinti yelpazesi ya da delta oluşum karakterinde göle doğru biriktirilmesiyle oluşturulduğu ifade edilmiştir (Tellioğlu, 2001).

23) *“XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı”* adlı doktora tezinde, Balıkesir ilinin XVII. yüzyılın ilk 50 yıllık döneminde fiziki, demografik, sosyo-ekonomik yönleri incelenerek ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada Balıkesir ilinin farklı dönemlerde farklı kültürleri içerisinde bulundurması bakımından önemli bir özelliğe sahip olduğuna değinilmiştir (Öntuğ, 2003).

24) *“Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi”* adlı doktora tezinde, Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı arasında kalan sahanın jeomorfolojik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. İlgili çalışma için ana jeomorfolojik üniteler ve elemanter yer şekillerinin dağılımlarının gösterilmesi için haritalar yapılmış, farklı jeolojik zamanlar ve birbirinden farklı yer şekilleri olduğu ifade edilmiştir (Uzun, 2003).

25) *“Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası”* adlı doktora tezinde temel amaç, insan mekânının fiziki ortam koşullarını ortaya koymaktır. Bu nedenle ilgili çalışmada, Balıkesir Ovası ve yakın çevresinin fiziki coğrafya özellikleri çalışılması gerektiği ifade edilmiştir (Tağlı, 2003).

26) *“Manyas Ovası, Susurluk Çayı Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası”* adlı yüksek lisans tezinde, Manyas-Balıkesir arasında kalan sahadaki bitki örtüsünün dağılışı ve bu dağılışa yön veren fiziki coğrafya özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Metot olarak çalışmada, Dönmez, Güngördü, Sönmez ve Avcı'nın bitki coğrafyası çalışmalarında takip edilen teknikler kullanılmıştır. Çalışma da sonuç olarak; Akdeniz ile Karadeniz iklimi arasında Marmara (Geçiş) iklimi özelliği gösteren sahadaki bitki dağılışının nemli ormanlar sahası, kuru ormanlar sahası ve tahrip sahaları olmak üzere 3 gruba ayrıldığı ifade edilmiştir (Bayır, 2004).

27) *“Mürvetler Deresi Havzası (Balıkesir)'nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi”* adlı yüksek lisans tezinde, çalışma sahası Marmara Bölgesi'nin, Güney Marmara Bölümü'nün Karesi yöresi olarak belirlenmiştir. İlgili

çalışmada doğal ve beşeri coğrafya özellikleri etkileşimi ile ortaya çıkan jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfoloji sorunları tanımlanmış ve böylelikle birtakım bilgiler çerçevesinde bazı sonuçlara ulaşıldığı ifade edilmiştir (Özen, 2004).

28) **“Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı İle Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi”** adlı çalışmada, Balıkesir il merkezindeki yerleşim alanları ve bu alanların gelişim yönü, morfolojik birimler arasındaki ilişkiler çerçevesinde CBS ve Uzaktan Algılama yöntemleriyle açıklanmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ise; Balıkesir il merkezinin gelişim ve genişleme sürecinin arazinin potansiyeli ile uyumsuz özellikler gösterdiği bilgisi ifade edilmiştir (Cürebal vd., 2008).

29) **“Balıkesir İlinin Jeomorfolojisi”** adlı bildiriye, Balıkesir ilinde meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak KD-GB, KB-GD ve D-B doğrultulu faylar ile şekil almaya başlamış ve birden fazla birbirine bağlı havzalar şeklinde gelişmiş Üst Oligosen-Alt Miosen’den itibaren oluşan tektonik, yapısal, akarsu, dalga aşındırma ve biriktirmeleri ile kimyasal erime ve volkanik faaliyetlerle şekillenmeye başlamış süreçler olduğuna değinilmiştir (Soykan ve Cürebal, 2009).

30) **“Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimleri”** adlı makalede, Balıkesir’deki mevcut bir seranın o yöreye uygun bir sera modeli olup olmadığı açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada, seraları ısıtmak maksadıyla yerli linyit kömürü ve ithal kömür kullanılırsa ekonomik yetiştiriciliğin daha mümkün olacağı savunulmuştur (Genç vd., 2010).

31) **“Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi”** adlı makalede, ilk olarak sulama şebekelerinin, zirai faaliyetler açısından öneminden bahsedilmiştir. Makalede ayrıca, ürün deseni ve ekim alanı ile sulama arasında bağlantı kurularak bunların sebepleri ortaya konulmaya çalışılmıştır (Ertem ve Sarı, 2011).

32) **“Balıkesir İlinin İklim Durumu”** adlı çalışmada, “Balıkesir’in yarı kurak bir iklime, kışları serin, yazları sıcak, deniz etkisine yakın bir iklime sahiptir” ifadesi kullanılmıştır (MGM, 2011).

33) **“Balıkesir-Doğa Turizmi Master Planı”** adlı çalışmada, Balıkesir ili genelinde doğa turizmi özelliği ve potansiyeli taşıyan alanlardan bahsedilmiştir. Çalışmada, Balıkesir ilinin genel coğrafi özellikleri anlatılmış ve doğa turizminin gelişmesi için neler yapılabileceği amaçlanmıştır. Çalışmada, doğa yürüyüş

güzergâhları, yayla turizmi, tarım ve çiftlik turizmi, anıt ve anıtsal ağaç turizmi, vb. alanlar tespit edilmiştir. Çalışmada son olarak, gelecekle ilgili öngörülerden bahsedilerek, genel planlama çalışmalarına değinilmiştir (Efe vd., 2012).

34) **“Balıkesir de Rüzgâr Enerjisi”** adlı çalışmada ilk olarak yenilenebilir enerjiye olan ilginin arttığı ifade edilerek, hemen akabinde rüzgâr enerjisine yönelik özellikler anlatılmaya çalışılmıştır. Çalışmada, Balıkesir ilinin rüzgâr enerjisi potansiyeli bakımından fazla olduğu ifade edilerek, 2011 yılı ile Türkiye çerçevesinde kurulu rüzgâr enerjisi oranının % 23,4'üne karşılık geldiğine değinilmiştir. Bunun yanı sıra, hem kurulu güç hem de inşa halindeki RES projeleri ile Balıkesir'in Türkiye çerçevesinde bu konuda 1.sırada olduğu ifade edilmiştir (Aydın, 2013).

35) **“Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıları”** adlı kitapta, Balıkesir ilinde bulunan ağaç ve çalıların yayılış alanlarının ve bu türlerin özelliklerinin ortaya konulmasının, bunların toplum tarafından daha iyi tanınmasının ve böylece çevre bilincinin artırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak, ilgili çalışmada bugüne dek Balıkesir'in bitkilerine yönelik münferit bazı çalışmalar yapılmış olsa da bu kitapta olduğu gibi hem bilimsel, hem görsel hem de ağaç ve çalıları bir arada toplayan geniş ve kapsamlı bir çalışma yapılmadığı ifade edilmiştir (Efe vd., 2013).

36) **“Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış”** adlı makalede, Balıkesir ilinin coğrafi konumu, iklim ve toprak özellikleri, ulaşım imkânları ve tüm sektörlerdeki gelişim ve üretim potansiyeli gibi avantajlar ifade edilmiştir. Balıkesir ilinde, genel ekonomik yapının tarımsal ve hayvansal üretime dayalı olduğuna değinilerek aynı zamanda gelecekte yenilenebilir enerji merkezi olma ihtimali, lojistik merkez olma durumu, turizm potansiyelleri üzerinde de durulmuştur (Demir vd., 2015).

37) **“Balıkesir Yeraltı Kaynaklarının Önemi”** adlı makalede, Balıkesir ilinin yeraltı kaynakları rezervleri açısından Türkiye'nin ilk sıralarda gelen illerinden biri olduğu belirtilmiş ve insanlara Balıkesir'in yeraltı kaynaklarının önemi anlatılmaya çalışılmıştır (Yenigün, 2016).

38) **“Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği”** adlı yüksek lisans tezinde, ilgili çalışma sahasının öncelikle doğal ve beşeri özellikleri açıklanmış, daha sonra jeomorfoloji ve arazi kullanım kavramlarının ilgili

saha potansiyelinde birbiriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğuna değinilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda jeomorfolojik özelliklerin tarıma uygun olmayan alanlarda da yapılabildiği belirtilmesine rağmen bu durumun verimi düşürdüğü sonucuna da varıldığı ifade edilmiştir (Öncel, 2016).

39) “Balıkesir İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu” T.C. Balıkesir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün raporunda; çevresel sorunlardan ötürü meydana gelen çevre sorunlarından bahsedilmiş, çözüm yolu olarak doğal kaynakların tüketilmeden, gelecek nesillere aktarılmasını sağlama anlayışı vurgulanmıştır. Raporda, çevre sorunları ile ilgili mevcut duruma yönelik veriler ve bu veriler çerçevesinde alınabilecek önlemlere yönelik analizler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak yapılan bu çalışmayla; hava, su, atık ve diğer çevresel göstergelere ilişkin veriler ile Balıkesir ilinde geleceğe yönelik çalışmalara yön verecek araştırmalara katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Balıkesir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

40) “Karesi İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması” adlı yüksek lisans tezi, Balıkesir ilinin Karesi ilçesinde yeni bir arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması ve dağılımının yapılması amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada yeni arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına ait veriler ile TOPRAKSU tarafından 1978 yılında tamamlanan eski arazi kullanım kabiliyet verileri karşılaştırılmış, farklar ve değişim yönleri ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, Karesi ilçesi örneğinde değerlendirilen bu çalışmanın, 1978 yılında TOPRAKSU tarafından tamamlanan arazi kullanım kabiliyet sınıflamasının, sahanın ekolojik koşullarına tam olarak uymadığı anlaşılmıştır. İlgili çalışmada, ekolojik koşulları tam olarak dikkate almadan yapılan daha önceki arazi kabiliyet sınıflamalarının sorunlu olduğu ifade edilmiş bu sınıflamalar kullanılarak yapılan planlama çalışmalarından tutarlı sonuçlar elde edilemeyeceği tespit edilmiştir (Yaman, 2018).

4. HİSARALAN MAHALLESİ (KÖYÜ) VE YAKIN ÇEVRESİNİN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

4.1. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Jeolojik Özellikleri

Hisaralan ve yakın çevresinin jeolojisi, litolojik ve tektonik özellikler olarak iki ayrı kategori halinde açıklanmıştır. Sahanın Jeoloji haritası, MTA'dan temin edilen jeolojik paftanın temel alınarak, ArcMap 10.5 programında sayısallaştırılması ile yapılmıştır (Şekil 2). Üretilen harita, çalışma sahasında Paleozoik devirden, Kuvaterner'e kadar farklı dönemlerde oluşmuş çeşitli formasyonların bulunduğunu göstermiştir.

4.1.1. Litolojik Özellikler

4.1.1.1. Paleozoik Formasyonları

Çalışma sahasına ait jeoloji haritasından elde edilen bilgilere göre, sahada Paleozoik formasyonları ile Trias mermer sahalarının Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve çevresinde yayılış göstermektedir. Kuşaklıçal Dağ bloğunda Trias döneminde oluşmuş kristalize kireçtaşları mermerleşmiş durumdadır (Foto 1-2).

Jeoloji haritası incelendiğinde sahada Permien çakıltası-kumtaşı ve çamurtaşlarının Boğazköy Mahallesi'nin kuzeyinde, Yaylaevleri Deresi'nin güneydoğusunda, Ericekkıranı Tepesi'nin güneydoğusunda, Bakırlık Tepesi'nin güneybatısında bulunan sahalarda yaygın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

Litolojik ve tektonik özellikler olan jeolojik özellikler; jeomorfolojik şekillerin açıklanması bakımından önemlidir. Bu çalışmada, sahanın yükselti bakımından en yüksek noktasına sahip Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve çevresi mermerler üzerinde gelişmiştir. Dağı oluşturan mermer tabakaları K-G doğrultulu olup, doğuya doğru dalımlıdır. Asimetrik özellik gösteren dağlık kütleinin batı yüzünde elemanter yer şekillerinden biri olan sert tabaka dikliği (kornişler) bulunmaktadır.



Foto 1: Hisaralan Mahallesi'nden Kuzeydoğuya Doğru Alınan Fotoğrafta Çalışma Sahasının En Yüksek Yeri Olan Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve Paleozoik-Triyas Formasyonu Mermer Sahaları Görülmektedir (03.03.2019).



Foto 2: Kuşaklıçal Dağı Üzerinde Bulunan Mermer Ocağı (13.10.2018).

Hisaralan yerleşmesinin 2,5 km kadar doğusunda bulunan Kuşaklıçal Dağı, Trias döneminde oluşmuş kalkerlerin metamorfizmaya uğraması sonucu mermerleşmiştir. Burası çalışma sahasında kalan mermerlerin en yaygın olduğu kesimdir. Mermerler süt beyaz renkli ve kırıklı olup, pek az yerlerinde tabakalanma gösterirler. Burada mermerler granodiyoritlerle de kontakt halinde olduklarından dolayı kontakt metamorfizma kayalarına rastlamak mümkündür (Foto 5-6). Muhtemelen kalınlık 200 m kadardır (Ürgün, 1972).

4.1.1.2. Mesozoik Formasyonları

Hisaralan ve yakın çevresine ait jeoloji haritasından elde edilen bilgilere göre, sahada Mesozoik formasyonları Trias dönemine ait kireçtaşı, şist, çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı kayaları ve Üst Kretase melanjlî serileri halinde yayılış gösterir.

4.1.1.3. Tersier Formasyonları

Sahadaki Tersier formasyonlarının ilkinin Oligosen dönemine ait granodiyoritler oluşturmaktadır. Bu kayaların çalışma sahasındaki en yaygın kayaç türü olduğu görülmektedir. Oligosen granitleri (granodiyoritler) Düzoba, Hisaralan, Yeroluk, Yenikavak, Ilıca, Kurtdere, Armutalan mahalleleri ve Sularya Dağı'nda (606 m) aflöre (yüzeyde görünür) ederler (Foto 3-4).



Foto 3: Düzoba Mahallesi'nin Güneybatısında Oligosen Granit Blokları Üzerinde Sıcaklık Değişimleri ve Kimyasal Ayrışma Olayları Sonucunda Soğan Zarı Şeklinde Meydana Gelen Soyulmalar (Eksfoliasyon), Zeminde İse Granitlerin Dağılması Sonucu Oluşan Kumlar (Arenalar) Bulunmaktadır (13.11.2018).

Ilıca-Şamlı plütonik kütlelerinin sahaya sokulması sırasında granit (granodiyorit) türde kayalardan oluşan formasyon, Şamlı Platosunun oluşumu üzerinde etkili olmuştur. Çalışma sahasının önemli jeomorfolojik birimlerden biri olan Sularya Dağı (606 m)'nin neredeyse tamamı granitik (granodiyoritik) bir küttedir (Uzun, 2003).

Hisaralan ve yakın çevresinin güneyinde, Miosen andezitlerinden oluşmuş küçük bir saha vardır. Yine güneyden başlayarak Şamlı yerleşmesini de içine alıp

kuzeydoğudaki Yağcılar'a kadar olan alanlar ise Miosen kumtaşı-çamurtaşı ve kireçtaşı formasyonlarından oluşmuştur.



Foto 4: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde Niyazi-Dilber Demirel Hayratı'nın Yanında Oligosen Granitlerinde Gelişmiş Tor Topografyası ve Zeminde Granitlerin Dağılması Sonucu Oluşmuş Kumlar (Arenalar) Bulunmaktadır (01.05.2019).

4.1.1.4. Kuvaterner Formasyonları

Hisaralan ve yakın çevresindeki en genç litolojik birim, Kuvaterner'e ait alüvyonlardır. Bunlar Şamlı, Boğazköy ve Yağcılar civarındaki alçak sahalarda ve vadi tabanlarında yayılış göstermektedir.

4.2.1. Tektonik Özellikler

Hisaralan ve yakın çevresine ait yer şekillerinin oluşum ve gelişim aşamalarında tektonizma büyük ölçüde etkili olmuştur. Bu etkiyi çalışma sahasındaki vadiler, taraçalar ve belki de en önemlisi faylarla ispatlamak mümkündür. Hisaralan ve yakın çevresi, Kuzey Anadolu Fayı ile Batı Anadolu fay sistemleri arasında kalmaktadır. Bu sahadaki fayların uzanışı, çoğunlukla KD-GB ve KB-GD yönlüdür. Yağcılar, Kurtdere ve Şamlı çevresi çok sayıda fayla parçalanmıştır. Ilıca Dere kenarında yer alan kaplıca (Aytaç Termal), KB-GD yönlü fayla ilişkili olup, sahadaki tektonik hareketlerin etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Kuşaklıçal Dağı (683 m)'nin güneybatısındaki KB-GD yönlü doğrultu atımlı faylar, bu sahaların bugün en yüksek morfolojiyi oluşturmalarında etkili olmuştur (Uzun, 2003).

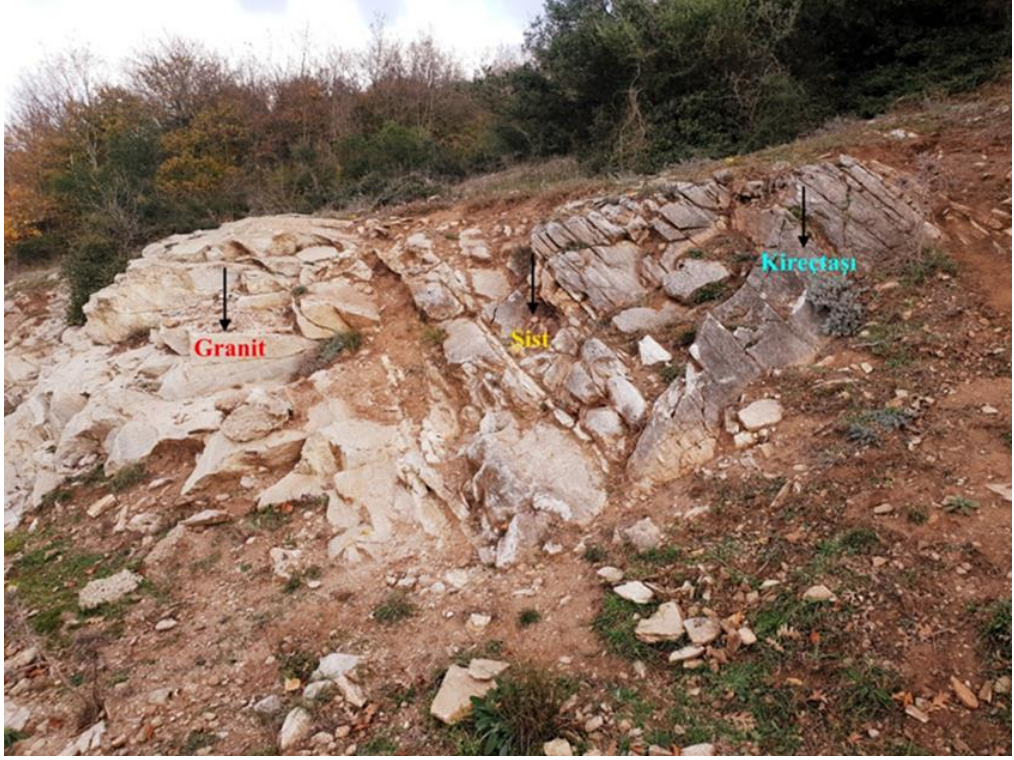
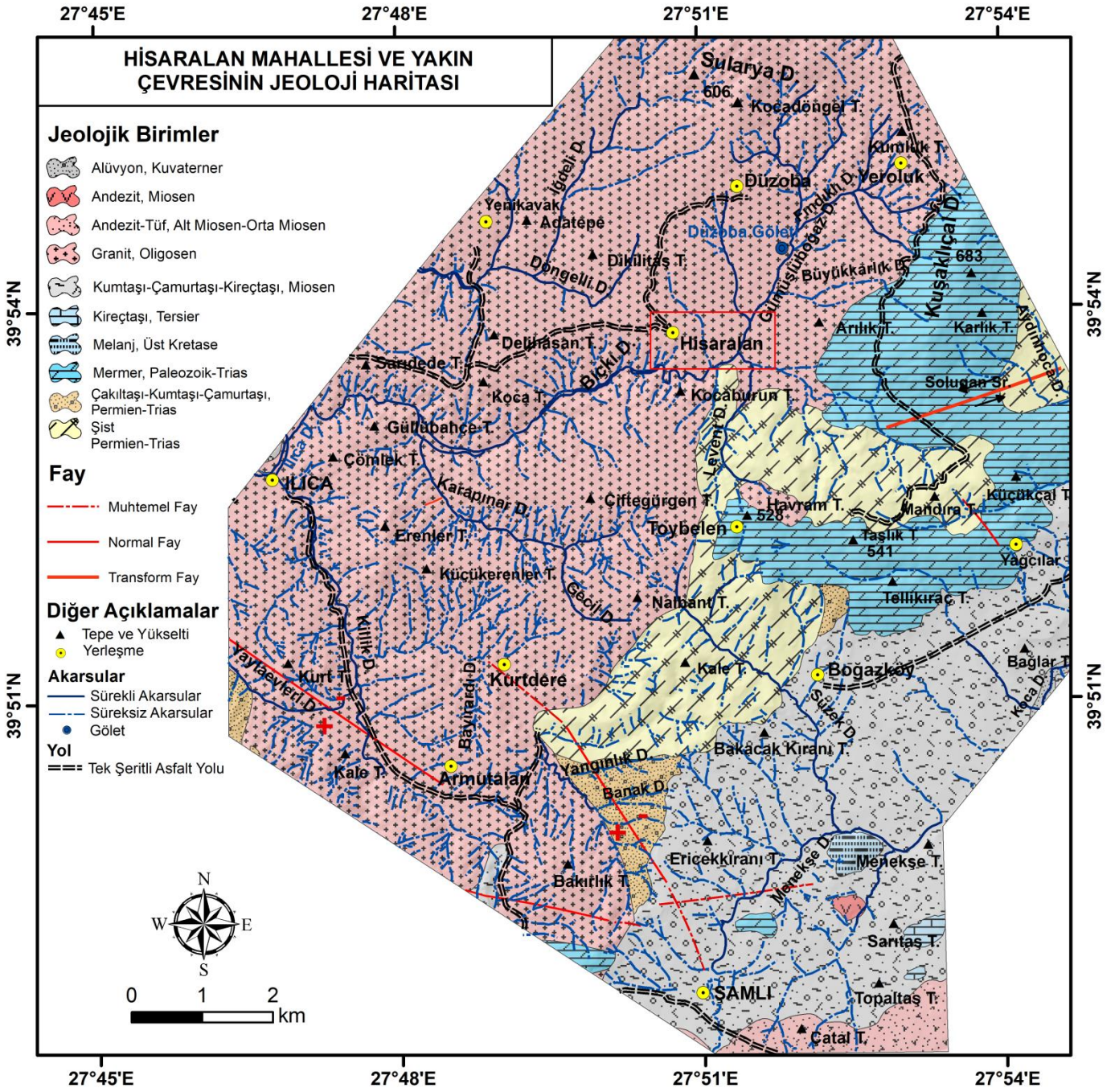


Foto 5: Kuşaklıçal Dağı'nın Kuzeydoğusunda Granit Kütlesinin Sebep Olduğu Kontakt Metamorfizma Zonu (Şistler ve Onların Üzerinde Yer Alan Mermerleşmiş Trias Kalkerleri), (13.11.2018).



Foto 6: Kuşaklıçal Dağı'nın Kuzeydoğusunda Kontakt Metamorfizmayı Gösteren Bir Kesit. Kontakt Metamorfizma'nın Temel Nedeni Granitlerin Sebep Olduğu Yüksek Sıcaklık ve Basınçtan Kaynaklanmaktadır (13.11.2018).



Şekil 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Jeoloji Haritası

4.2. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri

Hisaralan ve yakın çevresindeki ana yerçekillerini; yüksekliği nispeten az olan dağlık sahalar, plato sahaları ile ova ve alüvyal vadi tabanı düzlükleri oluşturmaktadır (Şekil 3). Sahanın ortalama yüksekliği 300-350 m'ler arasında değişmektedir.

Şekil 4 incelendiğinde sahanın en yüksek noktasının, Hisaralan'ın doğusuna düşen Kuşaklıçal Dağı (683 m) olduğu tespit edilmiştir (Foto 7). Kuşaklıçal Dağı'ndan sonraki en yüksek yerin ise çalışma sahasının kuzeydoğusunda yer alan Sularya Dağı (606 m) olduğu belirlenmiştir. Diğer önemli zirveler ise Taşlık Tepe (541 m) ve Havram Tepe (528 m)'dir. Ova karakterindeki araziler ve alüvyal vadi tabanları çalışma sahasının alçak kesimlerini oluşturur. Bu yerlerden biri Ilıca Beldesi civarındadır. Burada yükselti 130 m' ye kadar düşer. Bu durumda çalışma sahasında en yüksek yer ile en alçak yer arasındaki yükselti farkı 550 m civarındadır.

Bir sahanın jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi, o sahada yapılabilecek tüm fiziki, beşeri ve sosyo-ekonomik çalışmalara altyapı oluşturmaktadır (Gökçe, 2016). Bu açıdan ilgili çalışmaya jeomorfoloji perspektifinden bakıldığında örneğin; arazi kullanım kabiliyet sınıflarını belirlemek açısından yer şekillerini esas alarak anahatlarıyla bir yorumlama yapılabilmektedir. Genel olarak ovalık araziler I. sınıf ile IV. sınıf arazi kapsamında değerlendirilirken, dağlık araziler V. ile VIII. sınıf arazi kapsamında değerlendirilebilir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015). Bu açıdan, jeomorfolojik birimlere dikkat etmeden yapılan arazi kullanımı bazı problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Örnek verilecek olursa ovaların tarım arazisi olarak kullanılması bir probleme sebep olmazken, yerleşme sahası halinde kullanılması sel ve taşkın gibi tabii afetlere maruz kalmasına yol açmaktadır (Özşahin, 2011).

Hisaralan ve yakın çevresindeki ana jeomorfolojik birimler; dağ, plato ve ovalık arazilerdir. Kornişler ve yamaçlar ise elemanter yer şekillerini oluşturmaktadır. Sahanın genel itibariyle görünümünde plato karakteri ağır basar. Bu sahalar dağlık, yamaç ve tepelik alanlar ile sınırlıdır. Ova ve vadi tabanı düzlüklerini ise daha ziyade Şamlı Platosu'nda; Koca Dere ve kollarının oluşturduğu kısımlar teşkil etmektedir.

Balıkesir'den başlayıp, çalışma sahasınının bir kısmını da kapsayan alanda, Miosen-Pliosen aralığında aktivite göstermiş volkanizmaya ait izler vardır. Bunlar

andezitik lav akıntıları, tuf tabakaları, tuf breşleri, aglomeralar halindedirler. Volkanik materyal yer yer Neojen göl ortamlarına akmış ve yığılmıştır (Atalay, 1982). Şamlı Platosu olarak adlandırılan plato sahasının büyük bir kısmı bu ana materyal üzerinde gelişmiştir.

Hisaralan ve yakın çevresi genel olarak aşınım yüzeyi parçalarının yer aldığı plato yüzeyleri halindedir. Plato yüzeylerinin ortalama yükseltisi 300-350 m civarındadır. Sahadaki plato yüzeyleri düz bir görünümde olup bazı yüzey kademelenmeleri göstermektedir. Grafik 1’de ilgili saha, oransal olarak detaylı bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır.

Balıkesir’de, platolar genel olarak; aşınım, volkanik ve karstik platoları olarak ayırt edilmiştir. Balıkesir ili yüz ölçümünün % 54’ü plato yüzeylerinden, % 38 dağlık alanlardan ve % 8’i ise ovalık alanlardan oluşmaktadır (Soykan ve Cürebal, 2009).

Hisaralan ve yakın çevresinde dağlık sahalar jeomorfolojik üniteler arasında en az yayılış alanına sahip olan yükseltilerdir. Bu sahalar Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve çevresi ile Sularya Dağı (606 m) ve çevresidir.

4.2.1. Dağlık Sahalar

Arazi çalışmaları sırasında başlıca dağ kütleleri olan Kuşaklıçal (683 m) ve Sularya Dağı (606 m) üzerinde bilhassa durulmuştur.

4.2.1.1. Kuşaklıçal Dağı ve Çevresi

Hisaralan ve yakın çevresinde jeomorfolojik olarak en yüksek yeri Kuşaklıçal Dağı (683 m)’dır (Foto 7). Kuşaklıçal Dağı, Hisaralan yerleşmesinin 2.5 km kadar doğusunda bulunmaktadır. Buraya Kuşaklıçal denilmesinin temel nedeni tabaka sınırlarına yerleşmiş bitkilerin meydana getirdiği görüntü farkıdır. Kuşaklıçal, adının ilk kelimesinden de anlaşılacağı üzere “kuşak” mermer katmanlarının diyaklaz karakterli sınırlarına yerleşmiş ve onların doğrultusu boyunca uzanan bitki topluluklarıdır. Bitkiler, köklerini nemlilik imkânı da sunan bu diyaklazlar arasına salarak yerleşmişler ve bir kuşak görüntüsü oluşturmuşlardır. Burada jeolojik ve jeomorfolojik yapı, bitkilerin yerleşmesine yön vermiştir.



Foto 7: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısı'ndan Alınan Fotoğraf, Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve Yakın Çevresinin Coğrafi Perspektiften Görünüşü (06.07.2019).

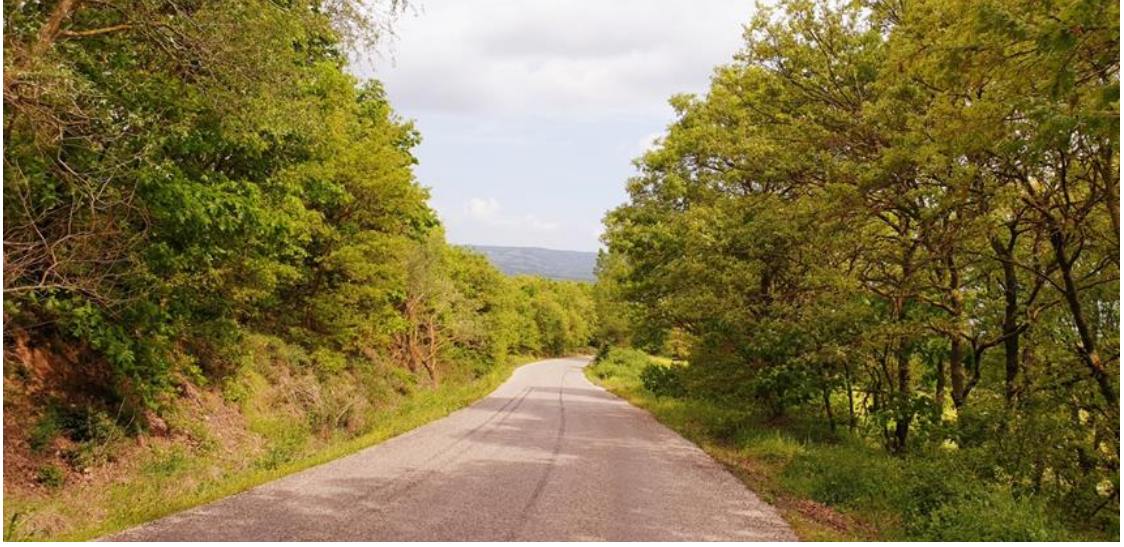


Foto 8: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Üzerinden Kuşaklıçal'a Giden Yolun Çevresindeki Meşe (*Quercus* sp.) Toplulukları (01.05.2019).



Foto 9 (solda) ve 10 (sağda): Toybelen-Hisaralan Mahallesi Üzerinden Kuşaklıçal'a Giden Yolun Kenarında Yer Alan Meşe Toplulukları. Sağdaki Fotoğrafta Saplı Meşe (*Quercus robur*), Solda Sapsız Meşeler (*Quercus petraea*). Topluluk Granit Anakaya Üzerinde Teşekkül Etmiş Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları Üzerinde Yer almaktadır (01.05.2019).

Paleozoik ve Trias mermerlerinden oluşan Kuşaklıçal Dağı ve çevresinde monoklinal yapı özellikleri görülmekte ve tabakalar doğuya dalmaktadır. Tabaka doğrultuları K-G yönlü olup dağ asimetrik bir şekil göstermektedir (Foto 7).

Korniş ile gösterilen dağlık sahanın batı kesimi (Şekil 3), Bıçkı Dere ve Gümüşlüboğaz Dere tarafından, geçirimsizliğin az olduğu granit ve granodiyoritlerden oluşan plato yüzeyleri halinde parçalanmıştır. Dağlık sahanın güney kısmında doğrultu atımlı bir fay bulunmaktadır. Bu fay yaklaşık 3 km uzunluğunda olup KD-GB yönünde uzanmaktadır. Çalışma sahasının eğim haritası incelendiğinde, Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve çevresinin eğim değerleri % 20-40 (Dik Eğimli Alanlar) ile yer yer % 40+ (Sarp Araziler) arasında değişmektedir (Şekil 5).



Foto 11: Kuşaklıçal Dağı'nın Güneyinde Kedikaya Tepe Eteklerindeki Kocayemiş (*Arbutus unedo*) Topluluğu (13.10.2018).

4.2.1.2. Sularya Dağı ve Çevresi

Çalışma sahasında yer alan diğer bir yüksek kütle Sularya Dağı'dır (Şekil 3, Foto 13). KB-GD istikametli Sularya ile KD-GB istikametli Kuşaklıçal neredeyse birbirleriyle dik açılıdırlar (Şekil 3). Aralarında alçak bir oluk mevcut olup buraya Yeroluk Mahallesi (köyü) halkı yerleşmiştir. Bu dağlık sahanın yükselti ve eğim değerleri güneydoğu kesiminde artmakta ve bu kesimde Sularya Dağı en yüksek seviyeye ulaşmaktadır.



Foto 12: Sularya Dağı'nın Güneybatı Yamaçlarında Yer Alan Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa*) ve Meşeler (*Quercus Sp.*), (01.05.2019).



Foto 13: Çalışma Sahasının En Yüksek İkinci Zirvesi (606 m), Sularya Dağı Üzerinde Bulunmaktadır (13.11.2018).



Foto 14: Sularya Dağı'nın Yüksek Kesimlerinde Aflöre Eden Bol Diyaklazlı, Oligosen Granit Blokları Tor Topoğrafyası Oluşturmuşlardır (13.11.2018).



Foto 15: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısı'ndan Alınan Fotoğrafta Sularya Dağı'nın Zirvesi Görülmektedir (606 m), (22.09.2019).

Sularya Dağı (606 m)'nin güney kesiminde, Bıçkıboğazı Dere ve kollarıyla parçalanan plato yüzeyleri kademeli bir şekilde güneybatı yönünde uzanmaktadır. Sahanın kuzey kesimindeki plato yüzeyleri, yüksek kademedeki düzlüklerini oluşturmakta ve daha küçük parçalar halinde kuzeydoğu yönünde uzanmaktadır.



Foto 16: Şamlı Beldesi'nden, Şamlı Platosu'nun Kuzey Kesimine Bakış (01.05.2019).

Granit ve granodiyoritlerin oluşturduğu Sularya Dağı'nın zirve (606 m) kesiminde mikrotopografya şekillerinden tor topoğrafyası ve psödokarst oluşumlarına rastlanılmıştır (Foto 14).

Sularya Dağı (606 m) ve çevresi çalışma sahasının en yüksek zirvesi olan Kuşaklıçal Dağı (683 m)'nin kuzeybatısında ve Düzoba mahallesinin kuzeyinde yer almaktadır. Çevresine göre oldukça yüksekte kalan bu dağ silsilesi, çalışma sahasının en yüksek ikinci zirvesini oluşturmaktadır.

Çalışma sahasının eğim haritası incelendiğinde, Sularya Dağı (606 m) ve çevresinin eğim değerleri % 20-40 (Dik Eğimli Alanlar) ile yer yer % 40+ (Sarp Araziler) arasında değişmektedir (Şekil 5).

4.2.2. Plato Sahaları

4.2.2.1. Şamlı Platosu

Hisaralan ve yakın çevresinde yer alan tek plato sahası Şamlı Platosu'dur (Foto 16). Platonun ortalama yükseltisi 300-350 m kadardır. Çalışma sahası dışında yer alan Şamlı Platosu'nu çevreleyen diğer platolar güneyde Söğüt kırığı, doğuda ve kuzeyde ise Ericek Platosu'dur. Batıda ise Kocaçay vadisi tarafından sınırlanır.

Hisaralan ve yakın çevresinin içerisinde bulunduğu platonun bir kısmı, Paleozoik-Trias mermerlerinden oluşan Kuşaklıçal Dağı (683 m) ile Paleosen granit ve granodiyoritlerin oluşturduğu Sularya Dağı (606 m) aracılığıyla kuzey-kuzeybatıdaki Ericek Platosu'ndan ayrılmaktadır. Söz konusu bu dağlar, Şamlı Platosu'nun kuzey sınırını çizmektedir (Şekil 3).

Şamlı platosu en yüksek sahalara Sularya Dağı (606 m) ve Kuşaklıçal Dağı (683 m) ile ulaşmaktadır. En alçak kademedeki düzlükler batıya doğru Ilıca Dere yönünde meyilli olan düzlüklerdir. Bunlardan Yenikavak-Hisaralan arasındaki düzlükler 250-300 m seviyesine kadar iner. Ilıca Dere'nin batısı 150 m seviyesinin altındadır. Yukarı çığırlarından düzlüklere akan Bıçkı Dere (Gümüşlüboğaz), İğdeli Dere (Bıçkıboğazı Dere) gibi akarsular, Ilıca Dere'ye kavuşmadan önce platoya gömülmektedir.

Kaynaklarını granit ve granodiyoritlerin oluşturduğu sahadan alan Ilıca Dere, Ilıca Mahallesi'nin batısında Neojen karasal çökelleri içine girdiğinde kaymış menderes özelliği göstermekte ve litolojik farklılıklardan dolayı daha dirençli olan granitlerin formasyon sınırını takip etmektedir. Ilıca Mahallesi'nin güneyinde litolojik ve tektonik açıdan yaşanan karışıklık engebeli bir topografyanın oluşumuna yol açmıştır. Şamlı Platosu'nun genelinde görülen düz ve sade görünüm buradan itibaren bozulmakta, güney ve güneybatı yönünde devam etmektedir. Faylarla parçalanmış kısımlarda yapıya uyarak paralel akış gösteren akarsular, Çiftlik Dere çevresinde kafesli drenaj özelliği göstermektedir (Uzun, 2003).

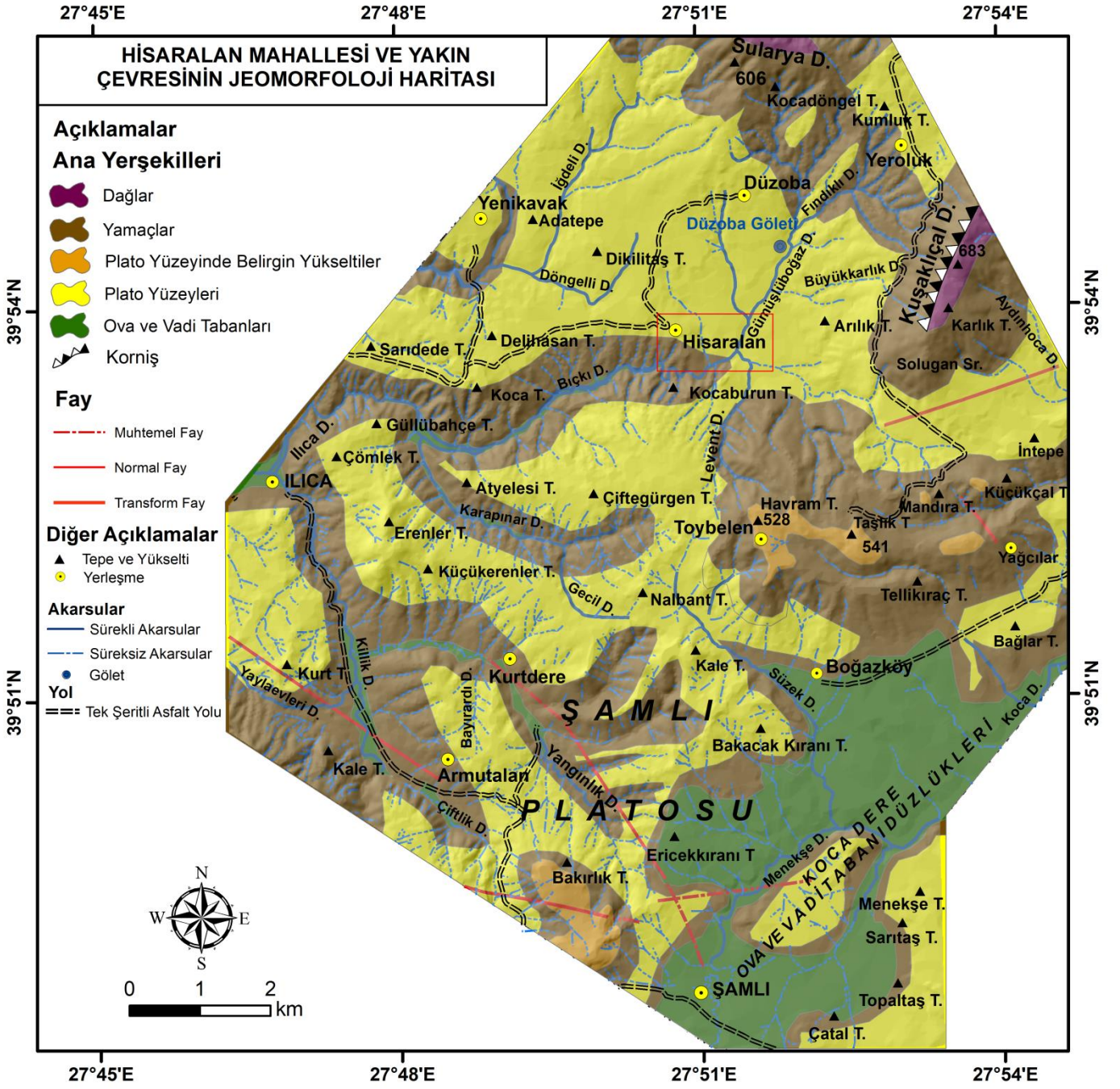
4.2.3. Ova ve Alüvyal Vadi Tabanı Düzlükleri

Hisaralan ve yakın çevresindeki ova ve vadi tabanı düzlüklerini güneydoğudaki Koca Dere ve kollarının oluşturduğu sahalar teşkil etmektedir (Şekil 3).

4.2.3.1. Koca Dere Vadi Tabanı Düzlükleri

Koca Dere'nin yukarı çıkışında olan saha, çalışma sahası için önemli bir ova ve alüvyal vadi tabanı düzlüğüdür. Bu saha, Şamlı Platosu sınırları içinde kalmaktadır.

Farklı litolojik ve morfolojik özelliklerin bulunduğu kesimde Koca Dere ova ve alüvyal vadi tabanı düzlükleri de farklı özellikler göstermektedir (Şekil 3). Dalgalı ve yer yer düz bir özellik gösteren saha, güneybatıda Koca Dere'ye katılan Menekşe Dere boyunca ve güneydoğuda Değirmen Dere çevresinde gelişme olanağı bulmuştur. Ova ve alüvyal vadi tabanı düzlüğünün kapsadığı en geniş yerler, Şamlı Mahallesi ve çevresinde D-B yönünde yaklaşık 3 km'dir.



Şekil 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Jeomorfoloji Haritası

4.3. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Topografik Faktörler

Topoğrafik faktörler doğal ve beşeri ortam özelliklerini etkileyen unsurlardan biridir. Topoğrafya denilince yerşekillerinin doğrultusu, yükselti, bakı, eğim ve yarıma derecesi anlaşılır. Saha çalışmalarında yükselti değerlerine, yerşekillerinin bakısına ve arazinin eğim durumu ve değerine özellikle dikkat edilir. Çünkü tüm doğal oluşumlarının gelişimine yön veren bu faktörler olduğu gibi insan faaliyetlerinin kısıtlanması veya gelişmesi de bu faktörlerle ilgilidir. Bu nedenlerle yükselti, bakı ve eğimin parametrik değerleri araştırma konusunun kavranılmasını sağlar, coğrafi çalışmaların da alt yapısını oluşturur.

4.3.1. Yükselti

Doğal ortam-insan arasındaki etkileşimi ortaya koyan faktörlerden biri de yükseltidir. Yükselti faktörü; bir sahanın jeolojisini, jeomorfolojisini, iklimini, tektoniğini, hidrolojisini ve daha birçok coğrafi faktörünü etkilemektedir. Yükselti etkisiyle doğal ortamda meydana gelen değişimler aynı zamanda, insanoğlunun faaliyetlerini de etkilemektedir.

Hisaralan ve yakın çevresinde alansal (3.772 ha) ve oransal (%30,2) olarak en fazla değer kapsayan basamak 300-350 m aralığıdır. Alansal (30 ha) ve oransal olarak en az yer kapsayan basamağın ise 650 m+ (%0,2) olduğu görülmektedir (Tablo 1, Grafik 1, Şekil 4).

Tablo 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamaklarının Alansal ve Oransal Dağılımı

Yükselti Basamakları (m)	Alan (hektar)	Oran (%)
<150 m	111	0,9
150-200 m	653	5,2
200-250 m	1298	10,4
250-300 m	2340	18,8
300-350 m	3772	30,2
350-400 m	1915	15,3
400-450 m	1171	9,4
450-500 m	707	5,7
500-550 m	266	2,1
550-600 m	128	1,0
600-650 m	87	0,7
650 m+	30	0,2
Toplam	12.478	100

Grafik 1: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamakları Frekans Histogramı

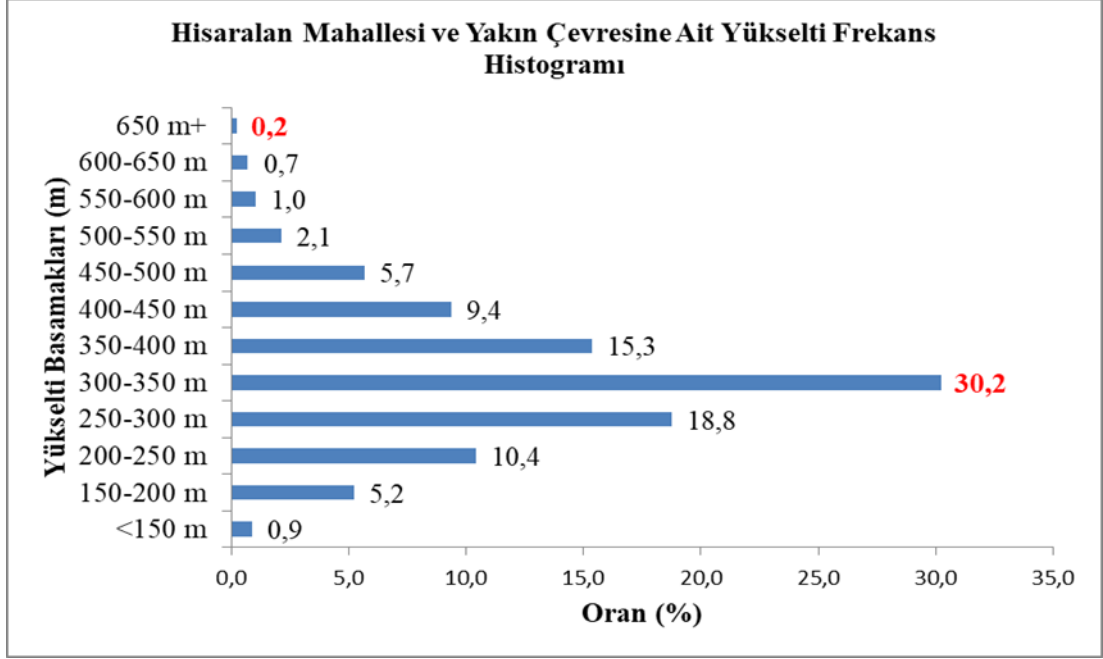


Foto 17: Havram Tepe'den (528 m) Kuzeydoğuya Doğru En Solda Yenikavak Mahallesi, Ortada Düzoba Mahallesi, En Sağda Yeroluk Mahallesi, Arkada Sularya Dağı (606 m).

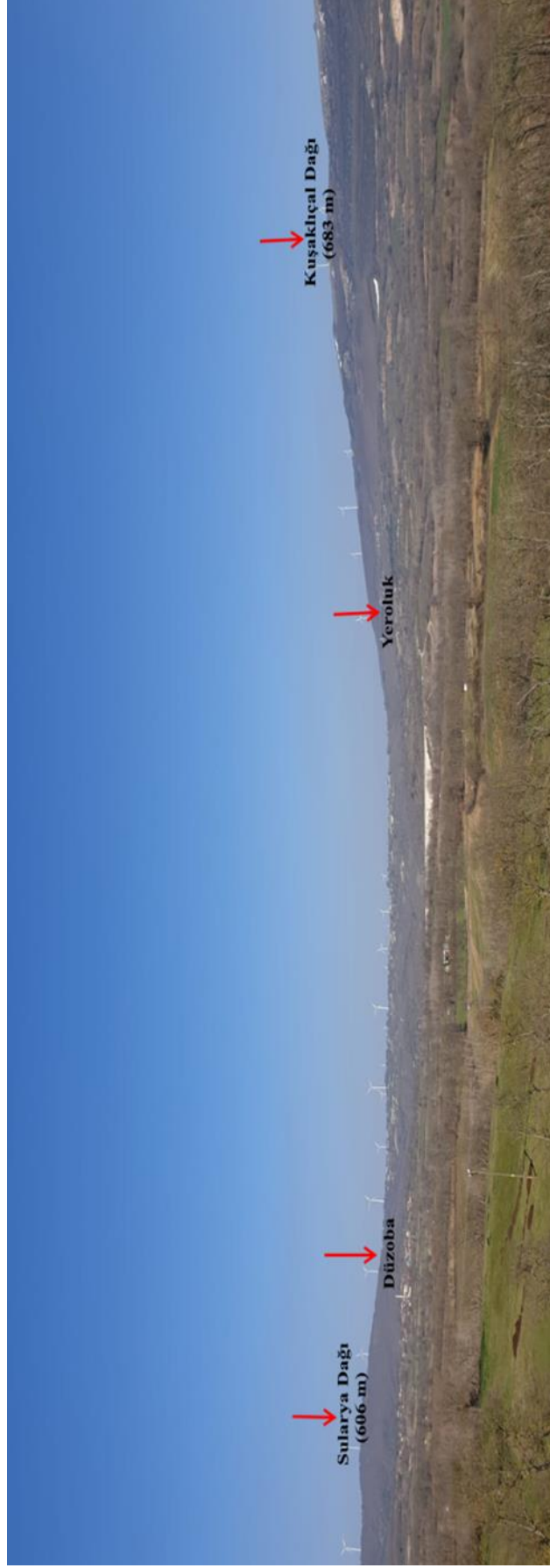
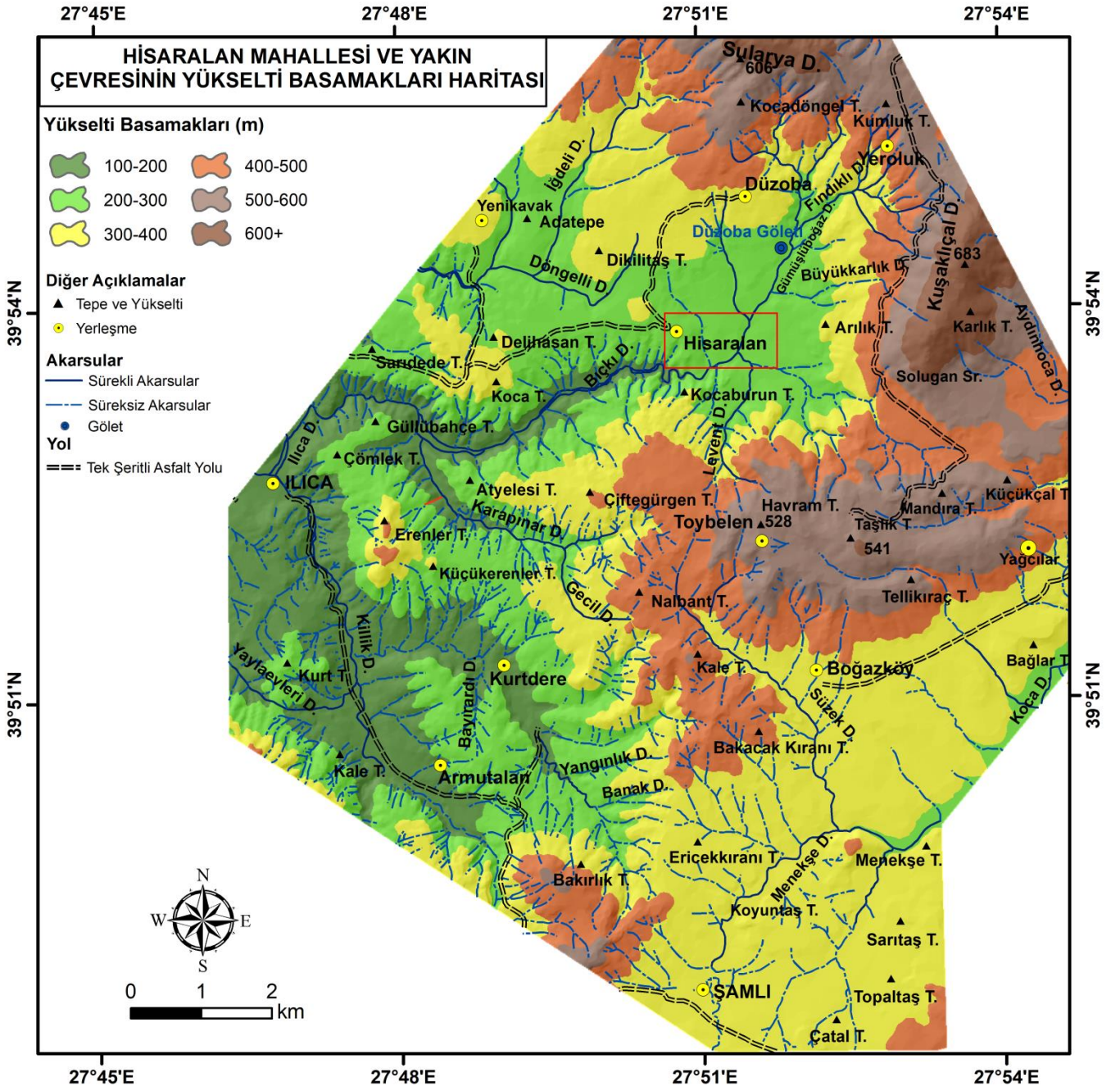


Foto 18: Hisaralan Mahallesi Yakınlarından Alınan Fotoğrafta En Solda Sularya Dağı (606 m), En Sağda Kuşaklıçal Dağı (683m) ve Ortada Düzoba ve Yeroluk Mahalleleri (03.03.2019).



Şekil 4: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yükselti Basamakları Haritası

4.3.2. Eğim

Hisaralan ve yakın çevresindeki eğim koşulları, tarımsal üretimi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Eğim değerlerinin artması, yüzeysel olarak akışın artmasına, erozyonun hızlanmasına ve bitki örtüsünün zayıflamasına neden olmaktadır (Atalay, 2014).

Tablo 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Eğim Özellikleri

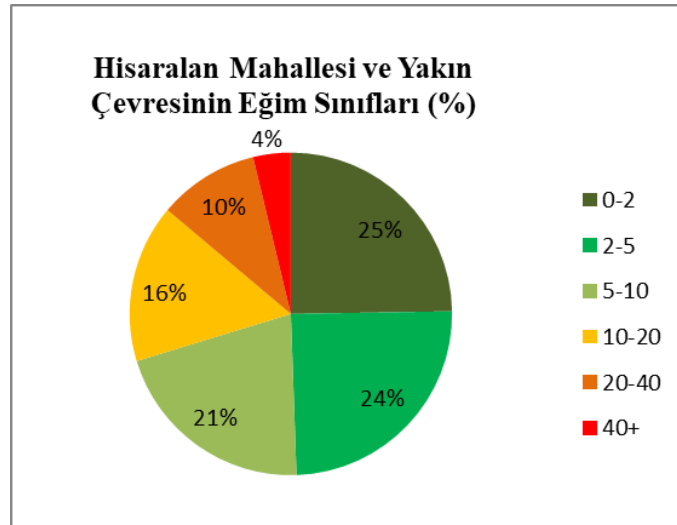
Eğim (%)	Eğim Özellikleri
0-2	Düzlük Alanlar
2-5	Dalgalı Düzlük Alanlar
5-10	Az Eğimli Alanlar
10-20	Eğimli Alanlar
20-40	Dik Eğimli Alanlar
40+	Sarp Araziler

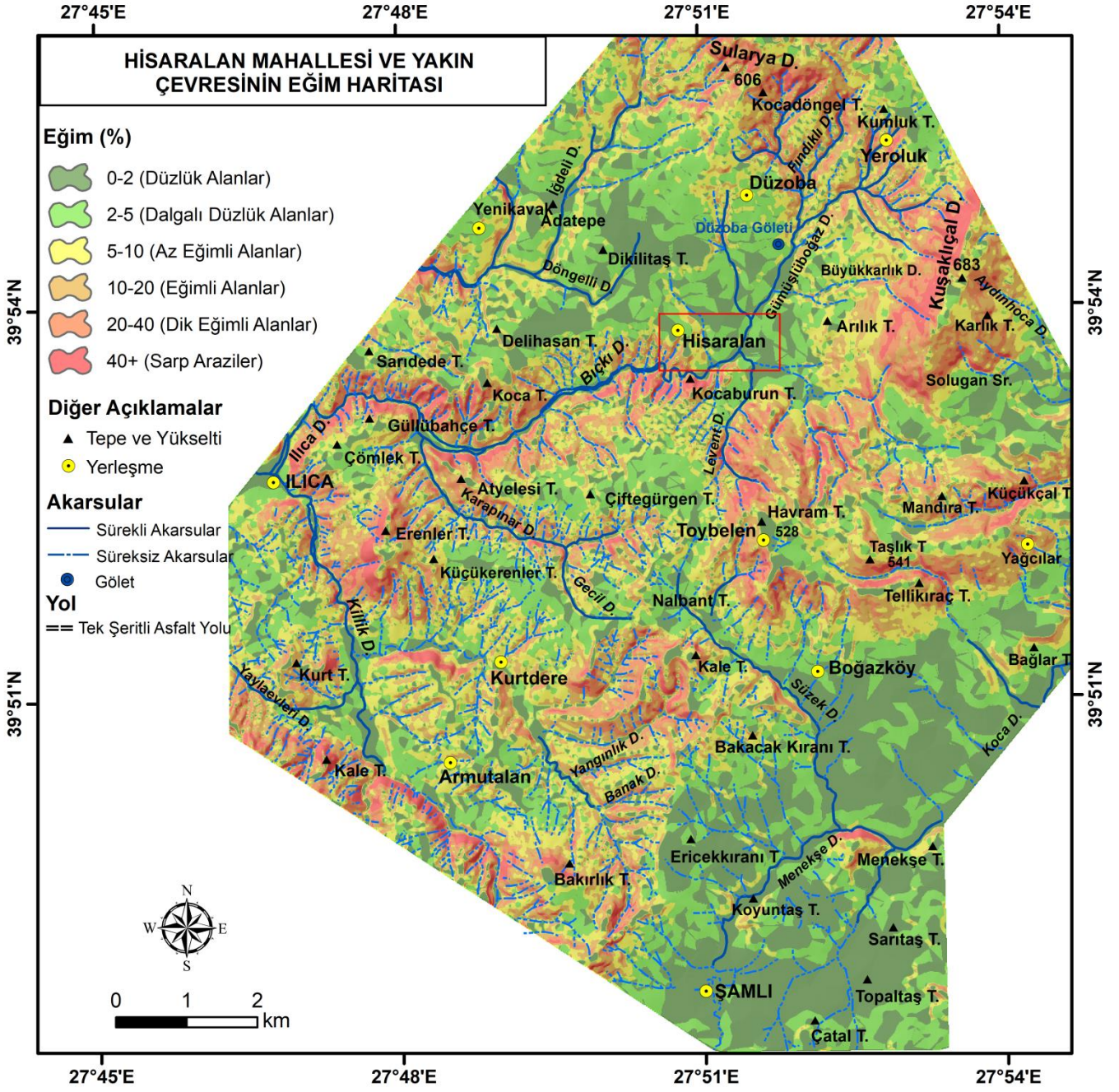
* Eğim grupları Erol (1993)'a göre oluşturulmuştur.

Tablo 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Sınıflarının Alansal ve Oransal Dağılımı

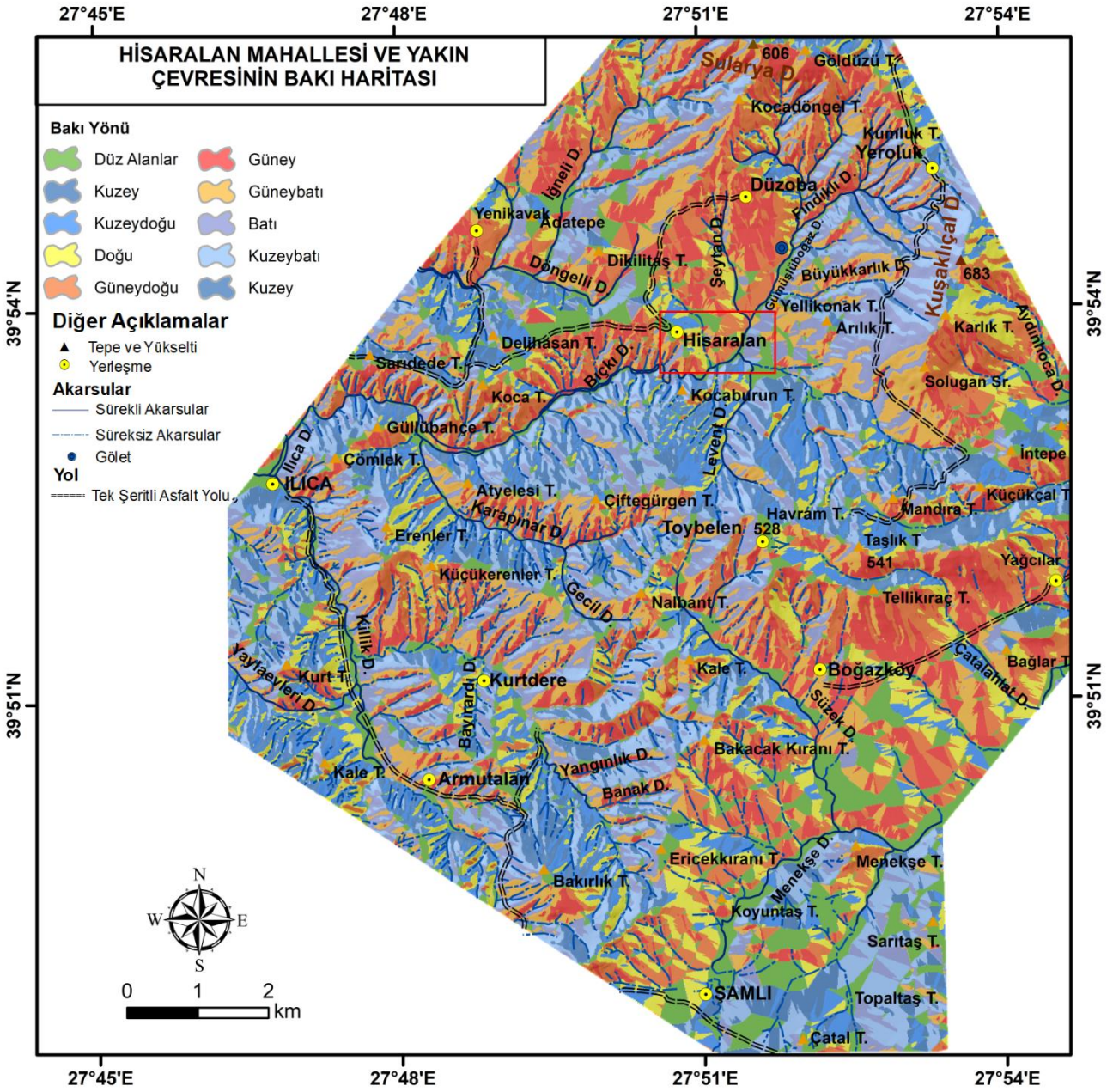
Eğim Sınıfları (%)	Alan (ha)	Oran (%)
0-2	3.087	24,8
2-5	3.082	24,7
5-10	2.600	20,8
10-20	1.979	15,9
20-40	1.259	10,1
40+	471	3,8
Toplam	12.478	100

Grafik 2: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Sınıflarının Yüzdeler (%) Dağılımı





Şekil 5: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Eğim Haritası



Şekil 6: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Haritası

4.3.3. Bakı

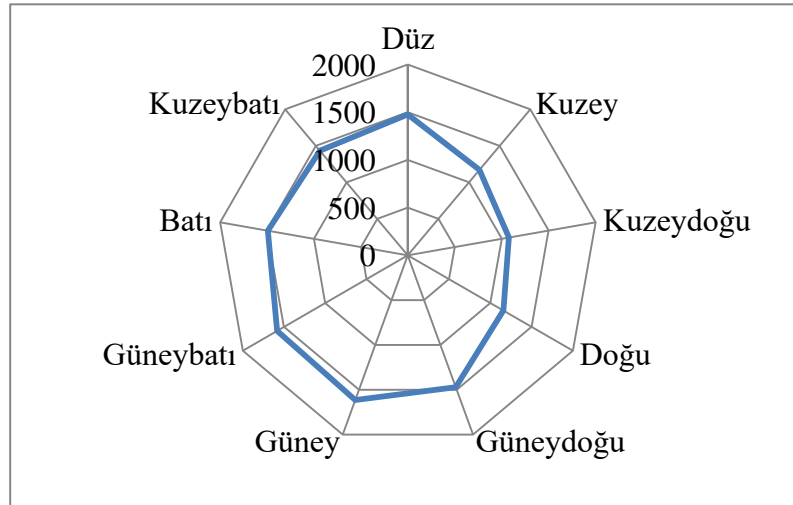
Bakı faktörü, güneşlenme gün sayısı açısından önem arz eder. Yer şekilleri özelliklerindeki farklılıklar, ekolojik bölge ayırımında dağların kuzey ve güney yamaçları arasında ortaya çıkan farklılıklar olarak ortaya çıkmaktadır (Atalay, 2014). Hisaralan ve yakın çevresi için yapılan bakı haritası analiz edildiğinde Tablo 4'deki verilere ulaşılmıştır.

Tablo 4: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı

Bakı Yönü	Alan (ha)	Oran(%)
Düz	1.477	12
Kuzey	1.170	9
Kuzeydoğu	1.077	9
Doğu	1.158	9
Güneydoğu	1.473	12
Güney	1.617	13
Güneybatı	1.582	13
Batı	1.492	12
Kuzeybatı	1.432	11
Toplam	12.478	100

Şekil 6, Tablo 4 ve Grafik 3 incelendiğinde, Hisaralan ve yakın çevresinde % 13 değeri ile güney ve güneybatı bakının hâkim olduğu anlaşılır. En az görülen bakı yönü ise % 9 olarak kuzey, kuzeydoğu ve doğudur.

Grafik 3: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı



4.4. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin İklim Özellikleri

Hisaralan ve yakın çevresindeki iklim özellikleri önce planeter faktörlerin (küresel basınç merkezleri, hava kütleleri ve atmosferin genel sirkülasyonu), daha sonra da coğrafi faktörlerin (konum, yükselti, bakı) durumuyla yani *jenetik-dinamik esaslara* göre açıklanmıştır. Bu kapsamda sıcaklık, yağış ve rüzgâr ayrı başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

4.4.1. Planeter Faktörler

4.4.1.1. Basınç Merkezleri ve Hava Kütleleri

Hisaralan ve yakın çevresinde Marmara Geçiş Tipi İklimi görülmektedir. Bu nedenle yaz ve kış mevsimlerinde farklı basınç ve hava kütleleri etkili olmaktadır. Soğuk dönemlerin etkili olduğu kış aylarında Asor antisiklonunun alanını daraltması sonucu inceleme alanı, yüksek basınç koşullarının görüldüğü polar hava kütleleri tarafından işgal edilmektedir. Kış aylarından ilkbahara doğru sahada tropikal ve polar kütlelerinin yol açtığı cepheler ve cephesel (frontal) yağışlar etkili olur. Fakat yazın Asor antisiklonunun kuzeye doğru genişlemesi ve Sibiryaya antisiklonunun kutbi bölgeye çekilmesi sonucu, hava hareketleri Basra alçak basınç alanına doğru yönelir. Bu nedenle bütün yaz mevsimi boyunca yağış getirmeyen kuzey sektörlü rüzgârlar (poyraz) sahaya hâkim olur.

Balıkesir ili ve yakın çevresinde yağışın zamansal ve mekânsal dağılışında çalışma sahası üzerindeki hava kütleleri ve fiziki coğrafya faktörleri etkilidir. Yağış şekli, büyük oranda cephe oluşumu ve hareketlerine bağlıdır. Yağışların büyük bir bölümü kış aylarında düşmekle birlikte yaz aylarında ise çok az yağış düşmektedir. Hisaralan ve yakın çevresinde yağış, Eylül ve Ekim aylarındaki kısa süreli yağışların ardından artmaya başlar. Aralık ayında en yüksek seviyeye çıkıp, Ocak ve Şubat aylarında azalma eğilimine girer. Kış mevsiminin en yağışlı mevsim olmasının nedeni, Tropikal ve Polar hava kütleleri arasında oluşan cephelerin bu dönemde sahayı etkilemesi ile ilgilidir. Böylece, cephe oluşumu ve hareketleri nedeniyle sahada frontal (cephe) yağışlar oluşmaktadır. Yaz aylarında ise saha kuru ve daha stabil hava kütlelerinin etkisine girer ve böylece kurak bir dönem oluşur. Bu göstergelere bakılarak sahanın, Akdeniz ikliminin yağış rejimine dâhil olduğu anlaşılmaktadır (Kızılçaoğlu ve Soykan, 1998).

4.4.2. Coğrafi Faktörler

Coğrafi konum, yükselti ve bakı şartları vb. özellikler, iklimi etkileyen Coğrafi faktörler olarak nitelendirilir. Enlem derecesi, deniz seviyesine göre yükseltisi, bakışı (güneş ışınlarına, rüzgârlara ve hava kütlelerine göre durumu gelme durumu) yağış şartlarına ve miktarına, sıcaklık şartlarına ve ısınmasına etki eder.

4.4.2.1. Sıcaklık ve Yağış

Hisaralan ve yakın çevresinde kalan sahanın iklimini ortaya koyabilmek için Susurluk İstasyonuna ait 2007-2018 yıllarını kapsayan sıcaklık ve yağış rasatları kullanılmıştır. Bu rasatlar belirli metodlara göre değerlendirilerek sahanın iklim özellikleri ortaya konulmuştur (Tablo 5, Grafik 4, Grafik 5, Şekil 7-8).

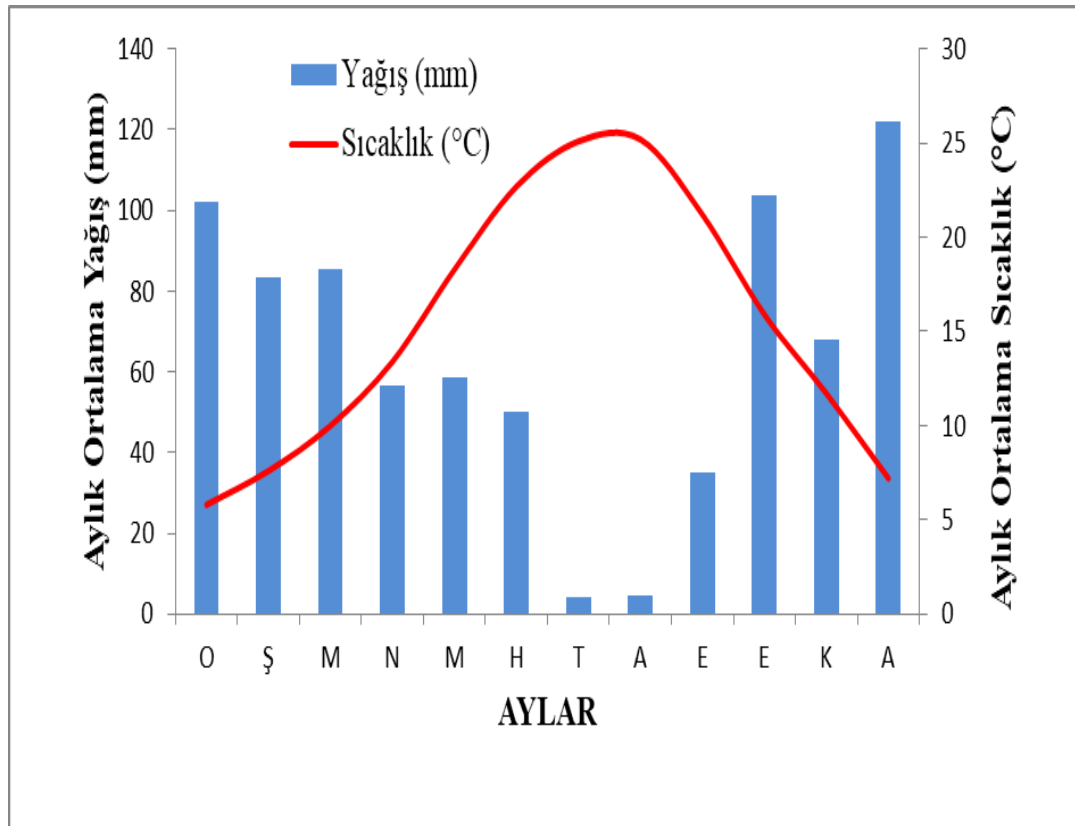
Tablo 5: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yağış Değerleri (Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 Verileri)

İklim Parametreleri	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	5,8	7,6	10	13,4	18,3	22,7	25,1	25,2	21,2	15,9	11,7	7,2	15,3
Yağış (mm)	101,9	83,4	85,3	56,5	58,5	50,2	4,2	4,5	35,1	103,8	68,1	122,1	773,6

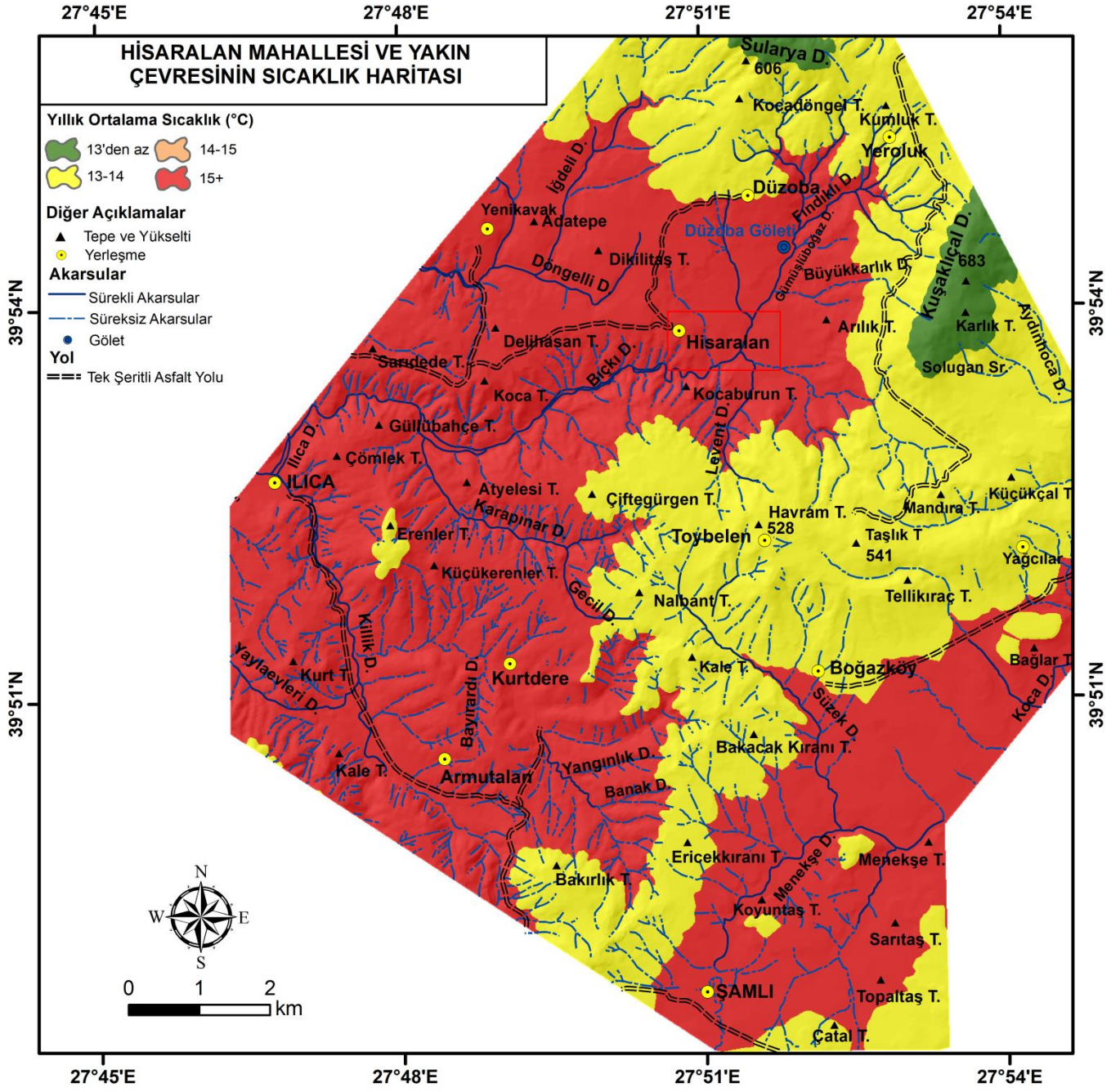
Yukarıdaki tabloya bakıldığında (Tablo 5) Hisaralan ve yakın çevresinin yıllık ortalama sıcaklığının 15,3°C, yıllık ortalama yağışının ise 773,6 mm olduğu anlaşılmaktadır. En yağışlı ayın 122,1 mm ile Aralık, en az yağışlı ayın ise 4,2 mm ile Temmuz olduğu görülür. Sıcaklık şartlarına bakıldığında, en sıcak ayın 25,2°C ile Ağustos, en soğuk ayın ise 5,8°C ile Ocak olduğu anlaşılır. Kasım ayından başlamak üzere Nisan sonuna kadar altı ay boyunca aylık ortalama sıcaklık değerleri yıllık ortalama sıcaklığın altındadır. Mayıs'tan Ekim sonuna kadar da yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Aylık ortalama sıcaklık ve yağış tablosu, Hisaralan ve yakın çevresinde yaz mevsiminin sıcak, kış mevsiminin ılıman geçtiğini açıklamaktadır (Tablo 5, Grafik 4). Bu özellikler, Akdeniz iklimine özgü sıcaklık rejimlerinde görülür.

Hisaralan ve yakın çevresinde sıcaklığın yatay ve dikey dağılışı hakkındaki bilgiler (Şekil 7) incelenerek edinilebilir. Sularya ve Kuşaklıçal Dağları gibi yüksek kesimlerde yıllık ortalama sıcaklığın 13 °C'nin altına düştüğü, dolayısıyla alçak kesimler ile yüksek kesimler arasında yıllık ortalama sıcaklıkları bakımından 2°C'den fazla bir fark mevcuttur. Yıllık ortalama toplam yağış değerinin 774 mm olduğu yerlerde, orman karakterinde bitki örtüsünün gelişmesi için uygun şartlar mevcuttur.

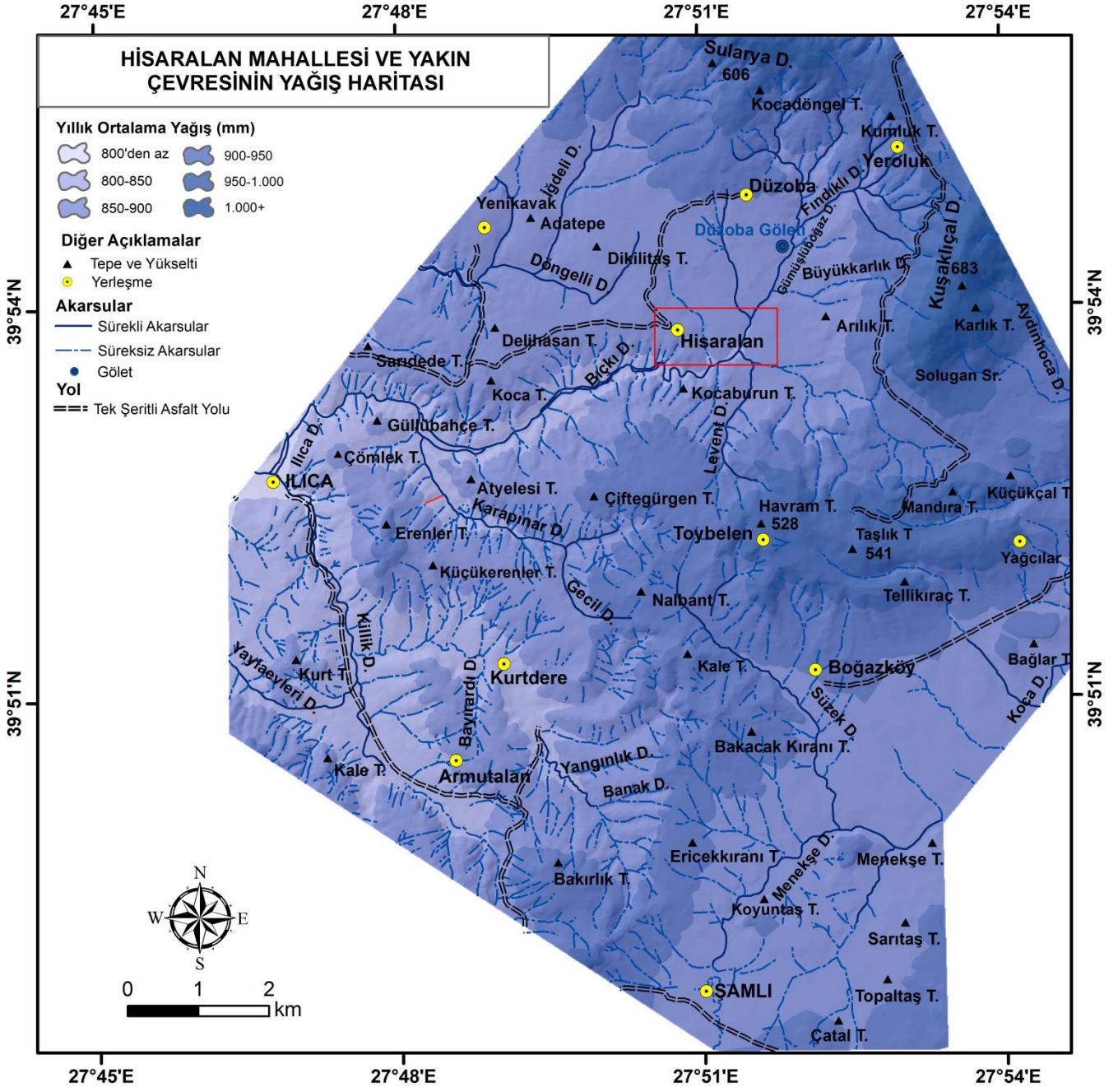
Grafik 4: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Sıcaklık ve Yağış Değerleri



Yukarıdaki grafiğe (Grafik 4) bakıldığında Aralık ayı 122,1 mm ile en yağışlı aydır. En az yağışlı ay ise 4,2 mm ile Temmuz ayıdır. Yağışın inceleme alanı ve çevresindeki yatay ve dikey dağılışı hakkındaki detaylı bilgi Şekil 8 incelenerek edinilebilir. Yüksek kesimlerde yıllık ortalama yağış miktarı 1000 mm'yi biraz aşmaktadır. Kayın ve gürgen gibi nemcil ağaç türlerinin Sularya ve Kuşaklıçal gibi dağlık alanlarda yetişebilmesi ancak bu bol yağışlar sayesinde olabilmektedir.



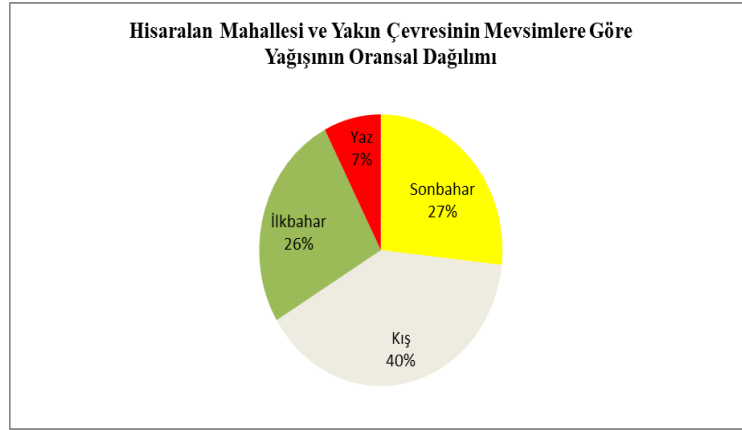
Şekil 7: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Sıcaklık Dağılışı Haritası



Şekil 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Yağış Dağılışı Haritası

Yağışın mevsimlere dağılışı incelendiğinde (Grafik 5) yağışların en fazla % 40 ile kış mevsiminde düştüğü, sırasıyla % 27 ile sonbahar, % 26 ile ilkbahar ve de % 7 ile yaz mevsimi şeklinde dağıldığı anlaşılmaktadır. Kışların en yağışlı, yazların en az yağışlı mevsim olması Akdeniz iklimi yağış rejiminin bir özelliğidir. Demek ki sahada Akdeniz iklim yağış rejimi egemendir. Ancak iklimi karakterize etmek için yağışların sıcaklık rejimi ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Bu durumun görsel olarak takdimine Klimadiyagram denir (Grafik 4). Bu şeklin incelenmesi bize Hisaralan ve yakın çevresinde kış mevsiminin ılıman ve yağışlı, yaz mevsiminin ise sıcak ve kurak geçtiğini göstermektedir. Bu karakteristik özellikler ise “kışları ılıman ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak” tanımlamasına uyan “**Akdeniz iklimi**”ne aittir.

Grafik 5: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Mevsimlere Göre Yağış Dağılımının Oransal Olarak Gösterimi (Yağış Rejim Diyagramı)



Sahada hâkim olan iklimi belirlemek bakımından aylık yağış değerlerinden daha çok, yağışın mevsimlere dağılışı (yağış rejimi) önemlidir. Bu bakımdan mevsimlerin payı bulunmuş ve bir daire diyagramı üzerinde gösterilmiştir. (Grafik 5). Buna göre kış % 40 ile en yağışlı mevsimdir. Yaz ise % 7 lik değer ile en az yağışlı mevsimdir. Tipik Akdeniz ikliminin görüldüğü Edremit’te Ocak ayı ortalaması 7,1°C, Temmuz ayı ortalaması 26,2°C, yaz mevsiminin yağış payı % 3,3, kış mevsiminin yağış payı % 49,2, sonbahar % 25,3 (Sönmez, 1996). Görüldüğü gibi Hisaralan ve yakın çevresinde hüküm süren iklim tipik Akdeniz ikliminin biraz değişikliğe uğramış hali olan ve “Marmara Geçiş Tipi” olarak betimlenen bir iklim tipidir.

4.4.2.2. Rüzgâr

Rüzgârlar doğal olaylar üzerinde etkili oldukları gibi beşeri hayat üzerinde de etkilidir. Hisaralan ve yakın çevresinde rüzgâr özelliklerinin açıklanabilmesi için Susurluk meteoroloji istasyonunun rasatlarından faydalanılmıştır. Rüzgârların esiş yönü, frekansı (tekrarlama sayısı) ve hız değerleri açıklanmıştır (Tablo 6). Hisaralan ve yakın çevresinde rüzgâr en çok kuzeyden esmektedir. Payı ise % 18 dir. İkinci olarak da % 14 oranla NNE rüzgârı gelir (Grafik 6). Bu iki rüzgâr “*kuzey sektörlü*” rüzgârlardandır. Bunların ortalama hızları 3,2 m/sn ve 3,1 m/sn dir. Kuzey sektörlü rüzgârlar en çok yaz mevsiminde esmektedir. Çünkü Asor antisiklonu kuzeye doğru alanını genişletmiş ve 35° kuzey paralelini aşmıştır. Bu sırada Basra siklonu da derinleşmiş, buraya doğru kuzey sektörlü rüzgârlar esmeye başlamıştır. Bu iki basınç merkezi arasında bir hava akımı oluşmuştur. Bu hava akımlarına Batı Anadolu’da eteziyen rüzgârları adı verilmektedir (Erinç, 1969). Yazın esen kuzey sektörlü rüzgârlar (kuzeydoğudan poyraz) yağış getirmezler fakat hava sıcaklığının fazla yükselmesine mani olurlar ve serinletici bir etki meydana getirirler.

Tablo 6: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Rüzgâr Yönüne Göre, Rüzgâr Esiş Miktarları ve Oranlarının Gösterimi

Rüzgâr Yönü (m/yıl)	Esiş Miktarı	Oran (%)
N	18.029	18
NE	4.616	5
NNE	14.283	14
ENE	3.104	3
E	4.205	4
ESE	4.582	5
SE	5.028	5
SSE	6.819	7
S	9.487	9
SSW	7.324	7
SW	2.690	3
WSW	932	1
W	2.052	2
WNW	6.688	7
NW	6.016	6
NNW	5.925	6
Toplam	101.780	100

Grafik 6: Susurluk Meteoroloji İstasyonu 2007-2018 İklim Verileri Kapsamında Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Rüzgâr Frekans Histogramı

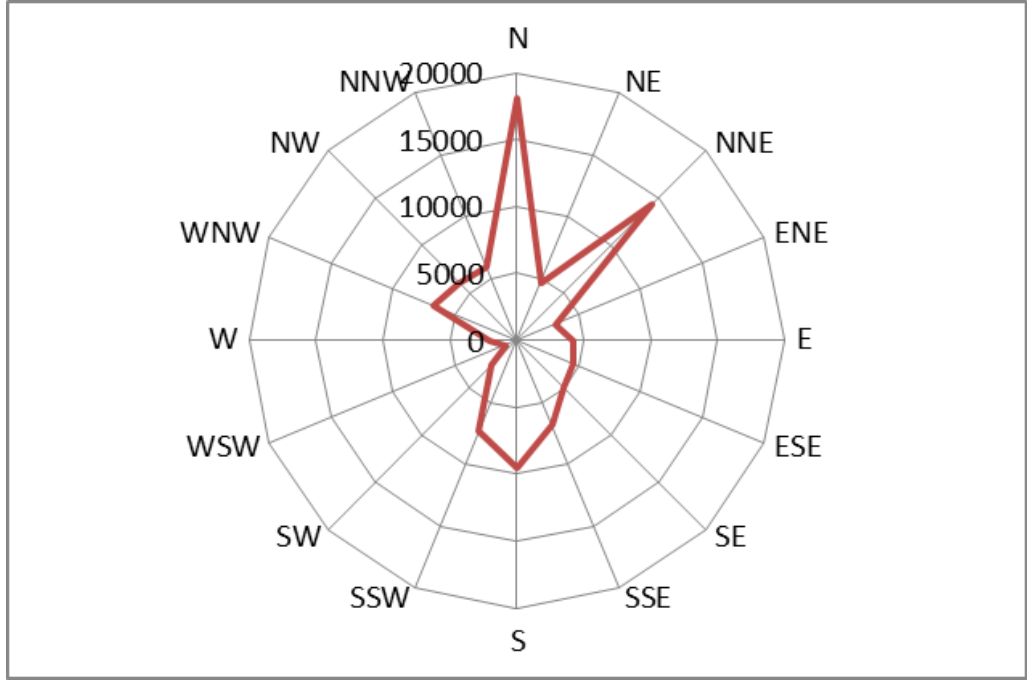


Foto 19: Kuşaklıçal Dağı Üzerinde RES (13.10.2018).



Foto 20: Sularya Dağı Üzerinde RES (13.10.2018).

Sahaya kuzey sektörden gelen hava akımları Sularya ile Kuşaklıçal dağları arasındaki gedikten kanalize olur. Böylece etkinliği artar. Yeroluk Köyü'nün yerleşmiş olduğu bu mevkide hava, sürekli hareketli ve temizdir.

Güney ve güneybatı rüzgârlarının da % 9 ve % 7 oranlarla oldukça etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bunlar “*güney sektörlü*” rüzgârlardır. Bunlara genel bir tabir olarak *lodos* (güneybatı rüzgârı) adı verilir. Ortalama hızları 2,0 m/sn ile 2,4 m/sn dir. Bu rüzgârlar genel basınç merkezlerinin durumu sebebiyle kışın hâkim duruma geçerler. Akdeniz ve Ege üzerinden geldikleri için nemli ve ılıktırlar. Bol yağış bırakırlar. Bu durum, sahada kış yağışları oranının yüksekliğinden de anlaşılmaktadır. Sularya ve Kuşaklıçal dağları güney sektörlü rüzgârlar üzerinde orografik bir etki meydana getirirler. Şekil 8'den de anlaşılacağı gibi yıllık yağış miktarları buralarda 1000 mm'yi aşmaktadır.

Marmara Denizi ve boğazlar, kuzey ve güney sektörlü hava akımlarının kanalize olduğu bir bölgedir. Bu nedenle Balıkesir, Çanakkale gibi illerde hava hareketleri çok güçlüdür. Yüzyıl kadar önce Şamlı yöresinin yel değirmenleri yaygındı. Bu potansiyel değerlendirilerek elektrik enerjisi eldesi için son yıllarda rüzgâr santralleri (rüzgâr pervaneleri) inşa edilmiştir. Sahada bunlar Sularya ve Kuşaklıçal dağları üzerinde yer almaktadır (Foto 19-20).

4.5. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Bitki Örtüsü Özellikleri

İklim bahsinde belirtilmiş olduğu gibi Akdeniz makroklima bölgesi sınırları dâhilinde yer alan Hisaralan ve yakın çevresinde, enlemin ve yükseltinin etkisiyle bu iklimin karakteristik özellikleri olan sıcaklık ve yağış şartları farklılaşmaya uğramıştır. Bu nedenle Akdeniz ikliminin tipik özelliklerinden yaz mevsiminin sıcaklığı şiddetini biraz kaybetmiş ve yaz kuraklığı kısmen hafiflemiştir. İklim, Karadeniz şartlarına doğru bir geçiş iklimi karakterini kazanmıştır. Bazı coğrafyacılar bu iklime “Marmara İklimi “ adını vermişlerdir (Darkot, 1943; Erinç, 1957). Klimatik çalışmaların sonuçları Hisaralan ve yakın çevresinin bitki örtüsünün doğal orman olduğunu göstermektedir. Ancak yakın yüzyıllarda çeşitli amaçlar sebebiyle (bilhassa tarla açmak) pek çok yerde ortadan kaldırılmıştır. Bu orman kışın yaprak döken yayvan yapraklı ağaç türlerinden oluşan nemli bir ormandır. Ormanı oluşturan doğal ağaç türlerinin başında saçlı meşe (*Quercus cerris*), macar meşesi (*Quercus frainetto*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) gelir. Sularya (606 m) ve Kuşaklıçal (683 m) gibi dağlar bu orman örtüsüyle kaplıdır (Grafik 7).



Foto 21: Kuşaklıçal Dağı’nda, İkinci Zaman Kalkerleri Üzerinde Gelişmiş Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (13.10.2018.).

Orman toplulukları kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yer almaktadırlar. Bunlar kireç ihtiva etmeyen hafif asit reaksiyonlu topraklardır. Yüksek kesimlerde bu toprakların biraz yıkanmış oldukları ve podsolleşme belirtileri gösterdikleri görülür. Bu toprakların anakayasası granodiyorit karakterli kayalardır. Sularya Dağı tamamen granodiyoritlerden meydana gelmiştir. Kuşaklıçal Dağı'nda ikinci zamana ait mermerleşmiş kalkerler aflöre eder. Yeroluk civarında bunların granodiyoritlerde kontakt yaptığı dikkat çeker. Granodiyoritler bu mermerleşmiş kalkerleri keser durumdadırlar. Mermerleşmiş kalkerler üzerinde kırmızı hatta kızıl renkli topraklar görülür. Bunlar da kireç ihtiva etmezler. Bu topraklar terrarossa karakterindedirler (Foto 21). Tahrip edilmeyen yerlerde orman bunları örter. Dağların eteklerinde kolüvyal karakterde topraklar vardır.



Foto 22: Hisaralan Mahallesi'nin Güneyinde Yer Alan Baltalık Orman Mevkii (13.10.2018).

Hisaralan Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan Sularya Dağı'nın zirvesi 606 m olup, bu dağın üzeri tamamen ormanlarla örtülüdür. Mahalle'nin batısında ise Kuşaklıçal Dağı vardır. Bünyesi kalker olduğu için üzerinde karstik şekiller gelişmiştir. Üzerindeki kayalar çok diyaklazlı ve tabakaları doğuya dalımlıdır.

Tabaka katmanları arasındaki hatlar, kısmen daha nemli kalan kesimler oluşturmaktadır. Bu nemli hatlara bitkiler yerleşmiştir. Bitkilerin kuşaklar şeklinde uzanmalarının sebebi de budur. Dağa bu nedenle “Kuşaklıçal” adı verilmiştir. Dağ, yüksek olmamakla birlikte 500 m seviyesinden itibaren bir kayın-gürgen kademesinin varlığı belirgindir.



Foto 23: Kuşaklıçal Dağı’ndan Batıya, Sularya Dağı Ormanlarına Bakış (13.10.2018).

Hisaralan ve yakın çevresi çok eski bir yerleşme alanıdır. Köyün batı yakınlarında yer alan Ilıca yerleşmesindeki, şifalı termal kaynak suyu, antik çağlardan bu yana kullanılmaktadır. *Dios Hieron* veya *Hiera Germe* antik yerleşmesi Hisaralan ile Ilıca arasında bulunmaktadır. Bu nedenlerle bitki örtüsü üzerinde binlerce yıldan beri antropojen baskılar söz konusudur. Orman örtüsü birçok yerde ya ortadan kaldırılmış veya tahrip edilmiştir. Fakat bu iklim şartlarında doğanın kendini yenileme gücü kuvvetli olduğundan, terk edilen yerlerde orman örtüsü tekrar teşekkül edebilmektedir.

Hisaralan ve yakın çevresinde orman örtüsünün yoğun olarak bulunduğu yerler Sularya Dağı, Kuşaklıçal ve Hisaralan yerleşmesinin güneydeki baltalık orman

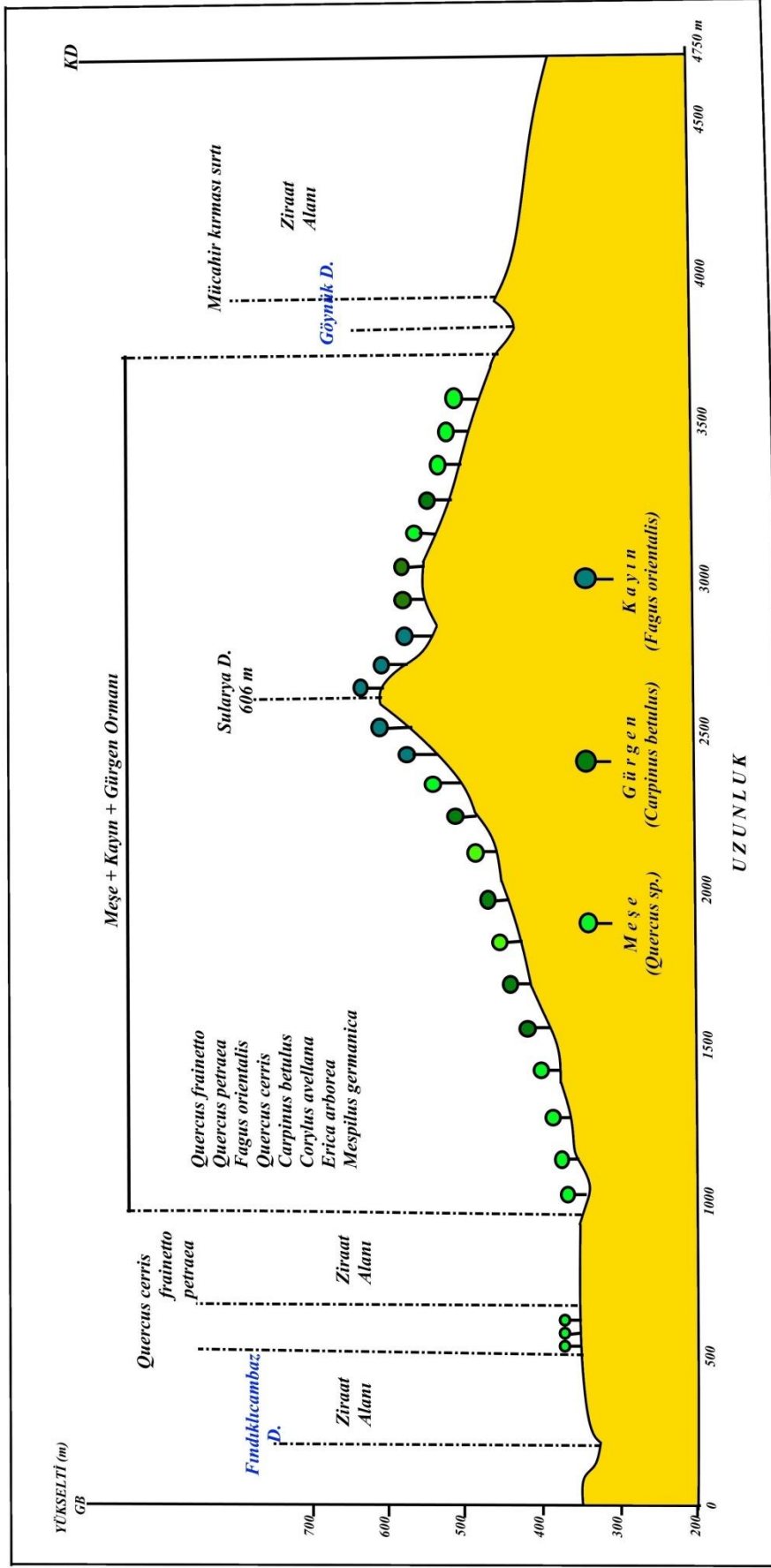
sahasının olduğu kesimlerdir (Foto 22). Diğer yerlerde ancak bakiyevi küçük topluluklar mevcuttur. Ormanların tümü, yayvan yapraklı ve yaprak döken ağaç türleri olan meşe, gürgen, kayın, çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus*) ve ıhlamur (*Tilia tomentosa*) gibi ağaç türlerinden oluşmuştur. Kuzeydeki Sularya Dağı alt seviyelerde saplı meşe (*Quercus robur*), macar (*Quercus frainetto*) ve saçlı meşeler (*Quercus cerris*), üst seviyelerde sapsız meşe (*Quercus petraea*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve kayın (*Fagus orientalis*) ağaçlarından oluşan ormanlarla örtülüdür (Foto 24-25-26).

Kuşaklıçal Dağı'nda kayın ancak yüksek kesimlerde ve kuzeydoğuya bakan yerlerde vardır (Foto 25). Meşe, gürgen, çiçekli dişbudak, ova akcağacı gibi türlerle karışım yapar. Bu dağda palamut meşeleri (*Quercus ithaburensis*) de ortaya çıkar. Alt seviyelerde saçlı meşeler ve tahribat alanlarında kocayemiş ve sandal gibi bazı maki unsurlarına da rastlanır. Kuşaklıçal Dağı'nın batıya bakan yüzü, güneşlenme etkisiyle sıcak, karstik olaylar sebebiyle de kurak bir zemine sahip olduğundan bazı maki unsurları ve kuraklığa dayanıklı türler bu yamaçları kendilerine mekân olarak seçmişlerdir.

Hisaralan Mahallesi'nin güney kesiminde yoğun bir ormanlık alan vardır. Buraya "Baltalık Orman" adı verilir (Foto 22). Saçlı meşe (*Quercus cerris*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) bu ormanın başlıca ağaçlarını oluşturur. Arada çiçekli dişbudaklara da (*Fraxinus ornus*) rastlanır. Baltalık ormanı kuzeyden Bıçkı Dere sınırlandırır. Bu dere boyunca fındık (*Corylus avellana*) birliklerine ve kızılağaçlara (*Alnus glutinosa*) rastlanır.

Baltalık ormanın toprağı kireçsiz kahverengi ormandır. Ana kayası ise granittir. Bu orman yayvan tepelik bir araziye yerleşmiş olup, bu arazinin en yüksek noktası Çiftgürgen Tepe'dir (372 m). Kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanır, bakışı kuzeybatıya'dır.

Hisaralan ve yakın çevresinde, otsu flora orman altı unsurları olarak ve ayrıca ziraat alanlarının kenarlarında ortaya çıkar. Kayın ve meşe ormanlarının tipik alt florasını menekşe (*Viola* sp.), çuha çiçeğı (*Primula* sp.), turnagagası (*Geranium* sp.) türleri gibi unsurlar oluşturur. Bunların hepsi de gölge sever (siofit) karakterde bitkilerdir. Açık arazilerde kayalık zeminlerde ise yer kekiğı (*Thymus zygioides*), sıgırkuyruğı (*Verbascum* sp.) gibi güneş seven (heliofit) karakterde bitkiler görülür.



Grafik 7: Hisaralan Mahallesi'nin Kuzeyinde Bulunan Sularya Dağı'nın Bitki Örtüsü Kesiti

Tablo 7: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Yetişen Bitki Türleri

Türkçe Adı	Latince Adı	Bitki Formasyonu
Adaçayı Yapraklı Laden	<i>Cistus salviifolius</i>	Çalı
Adi Eğrelti-Eğreltiotu	<i>Pteridium aquilinum</i>	Ot
Akasma	<i>Clematis vitalba</i>	Ot
Akçakesme	<i>Phillyrea latifolia</i>	Çalı
Armut	<i>Pyrus communis</i>	Ağaç
Ayva	<i>Cydonia vulgaris</i>	Ağaç
Boylu Mürver	<i>Sambucus nigra</i>	Ağaç
Çakaleriği	<i>Prunus spinosa</i>	Çalı
Çiğdem	<i>Crocus pulchellus</i>	Ot
Çiçekli Dişbudak	<i>Fraxinus ornus</i>	Ağaç
Çuhaçiçeği	<i>Primula vulgaris</i>	Ot
Dikenli Mersin	<i>Ruscus aculeatus</i>	Çalı
Düğünçiçeği	<i>Ranunculus sp.</i>	Ot
Emzikotu	<i>Onosma brachteatum</i>	Ot
Fındık	<i>Corylus avellana</i>	Ağaç
Fiğ	<i>Vicia sp.</i>	Ot
Funda	<i>Erica arborea</i>	Çalı
Geyikdikeni	<i>Crataegus monogyna</i>	Çalı
Gıvışkanotu	<i>Silene sp.</i>	Ot
Gürgen	<i>Carpinus betulus</i>	Ağaç
Ihlamur	<i>Tilia tomentosa</i>	Ağaç
Isırgan	<i>Urtica sp.</i>	Ot
İtüzümü	<i>Solanum nigrum</i>	Ot
Kanaryaotu	<i>Senecio sp.</i>	Ot
Karaağaç	<i>Ulmus campestris</i>	Ağaç
Kayacık	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Ağaç
Kayın	<i>Fagus orientalis</i>	Ağaç
Kırsümbülü	<i>Bellevalia sp.</i>	Ot
Kızılağaç	<i>Alnus glutinosa</i>	Ağaç
Kızılık	<i>Cornus mas</i>	Ağaç
Kocayemiş	<i>Arbutus unedo</i>	Çalı
Macar Meşesi	<i>Quercus frainetto</i>	Ağaç
Maviş	<i>Veronica sp.</i>	Ot
Menekşe	<i>Viola sp.</i>	Ot
Muşmula	<i>Mespilus germanica</i>	Çalı
Mürdümük	<i>Lathyrus sp.</i>	Ot
Oğulotu	<i>Melissa officinalis</i>	Ot
Orman Sarmaşığı	<i>Hedera helix</i>	Çalı
Ova Akçağacı	<i>Acer campestre</i>	Ağaç
Palamut Meşesi	<i>Quercus ithaburensis</i>	Ağaç
Saplı Meşe	<i>Quercus robur</i>	Ağaç
Sapsız Meşe	<i>Quercus petraea</i>	Ağaç
Sarı Krizantem	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Ot
Sığırkuyruğu	<i>Verbascum sp.</i>	Ot
Siklâmen	<i>Cyclamen hederifolium</i>	Ot
Turnagagası	<i>Geranium asphodeloides</i>	Ot
Turnagagası	<i>Geranium tuberosum</i>	Ot
Yabangülü	<i>Rosa canina</i>	Çalı
Yer Kekiği	<i>Thymus zygoides</i>	Ot



Foto 24: Sularya Ormanlarının Hâkim Ağaç Türlerinden Sapsız Meşe (*Quercus petraea*), (01.05.2019).



Foto 25: Sularya ve Kuşaklıçal Dağı'nın Hâkim Ağaç Türlerinden Doğu Kayını (*Fagus orientalis*), (13.10.2018).

Hisaralan ve yakın çevresindeki çalılıklar antropojen karakterlidir. Doğal orman sahası olan yörede; çalı toplulukları iklimin eseri değil, beşeri müdahalelerin bir sonucudur.

Ormanların antropojen baskılar altında buldukları yerlerde çalılıklar ortaya çıkmıştır. Bu çalılık unsurlarının pek çoğu yaprak dökenerlerdir. Geyikdiken (*Crataegus monogyna*), yabangülü (*Rosa canina*), böğürtlen (*Rubus* sp.), muşmula (*Mespilus germanica*), bazen çalı formunda olan kızılçık (*Cornus mas*, *Cornus sanguinea*), boylu mürver (*Sambucus nigra*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*) gibi türlerinde bunlara karıştıkları görülür.



Foto 26: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Alt Kademe Vejetasyonunun Sık Rastlanan Ağaçlarından Macar Meşesi (*Quercus frainetto*). Halk Bu Ağaca “Kobar Meşe” Adını Vermiştir (13.10.2018).

Maki unsurlarından sayılan akçakesme, sandal, kocayemiş gibi türlere sıcak köşelerde ve kurak zeminlerde tesadüf edilir (Foto 27). Aralarına fundaların (*Erica arborea*) karıştıkları görülür. Maki unsurları 500 m seviyesinin altına yerleşmişlerdir.



Foto 27: Kuşaklıçal Dağı'nın Güneybatı Eteklerinde, Mediteran Bir Unsur Olan Kocayemişler (*Arbutus unedo*), (13.10.2018).



Foto 28: Hisaralan Mahallesi'nden Kuşaklıçal Dağı'nın Batı Yüzüne Bakış. Orman Örtüsünün Tahribatına Neden Olan Rüzgâr Pervaneleri (RES) ve Mermer Ocakları (13.10.2018).



Foto 29: Sularya Dağı'nda, Antropojen Etkilerle Ekosistemi Bozulmuş Kayın Ormanı. Ağaçların Deformasyon ve Cılızlığından, Topluluğun Sorunlu Olduğu Anlaşılmaktadır (13.10.2018).



Foto 30: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus*), (01.05.2019).



Foto 31: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısından Alınan Fotoğrafta, Orman Örtüsüyle Çevrili Bir Saha ve Kuşaklıçal Dağı (683 m) Görülmektedir (06.07.2019).



Foto 32: Toybelen Mahallesi'nin Kuzeybatısından Alınan Fotoğrafta, Çoğunluğunu Meşe (*Quercus* sp.) Ormanlarının Oluşturduğu Bir Orman Örtüsü Kesiti (06.07.2019).

4.6. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Anıtsal Ağaçlar ve Özellikleri

Tür: Macar Meşesi
(*Quercus frainetto*)

Tahmini Yaşı: 185

Boy: 16 m

Gövde Çevresi: 3.42 m

Dalların Uzanış Yönü:

Güney: 8 m, Kuzey: 6 m

Doğu: 6.5 m, Batı: 4.5 m

Kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişmiş olan bu ağacın gövdesinde mantarlar ve oyuk başlangıçları görülmektedir.

Güneye eğimli olan ağaç yaklaşık olarak 250 m yükseltide Hisaralan Mahallesi'nin doğusunda bulunan antik Dios Hieragerme kenti yakınlarında bulunmaktadır. Ağacın bulunduğu konum

39°53'25"N ve

27°51'45"E'ya karşılık

gelmektedir. Ağacın batıya bakan dalı kırılmış, 4 m de çatallanması mevcut ve kuzeybatıya bakan büyük bir dalı kırılmıştır.



Foto 33: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hieragerme Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Macar Meşesi (*Quercus frainetto*), (01.05.2019).

Tür: Saplı Meşe (*Quercus robur*)

Tahmini Yaşı: 185

Boy: 16.5 m

Gövde Çevresi: 3.45 m

Dalların Uzunluğ Yönü:

Güney: 8 m, Kuzey: 4 m

Doğu: 1.5 m, Batı: 7.5 m

Kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişmiş olan bu ağaç türünün 2 ana dalı bulunmaktadır.

Güneye eğimli olan ağaç yaklaşık 250 m yükseltide Hisaralan Mahallesi'nin doğusunda bulunan antik Dios Hiera-Germe kenti yakınlarında bulunmaktadır.

Ağacın bulunduğu konum $39^{\circ}53'25''N$ ve $27^{\circ}51'45''E$ olup kuzeydoğuya bakan kısmı çürümüştür.



Foto 34: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hiera-Germe Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Saplı Meşe (*Quercus robur*), (01.05.2019).

Tür: Saplı Meşe (*Quercus robur*)

Tahmini Yaşı: 150

Boy: 17.5 m

Gövde Çevresi: 2.85 m

Dalların Uzunluğ Yönu:

Güney: 7.5 m, Kuzey: 5 m

Doğru: 4 m, Batı: 7 m

Kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişmiş olan bu ağaç güneye eğimli olup, yaklaşık 250 m yükseltide Hisaralan Mahallesi'nin doğusunda bulunan antik Dios Hieragerme kenti yakınlarında bulunmaktadır.

Ağacın bulunduğu konum $39^{\circ}53'25''N$ ve $27^{\circ}51'45''E$ 'ye karşılık gelmektedir.



Foto 35: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda Dios Hieragerme Antik Kenti Yakınlarında Bulunan Anıt Ağaç: Saplı Meşe (*Quercus robur*), (01.05.2019).

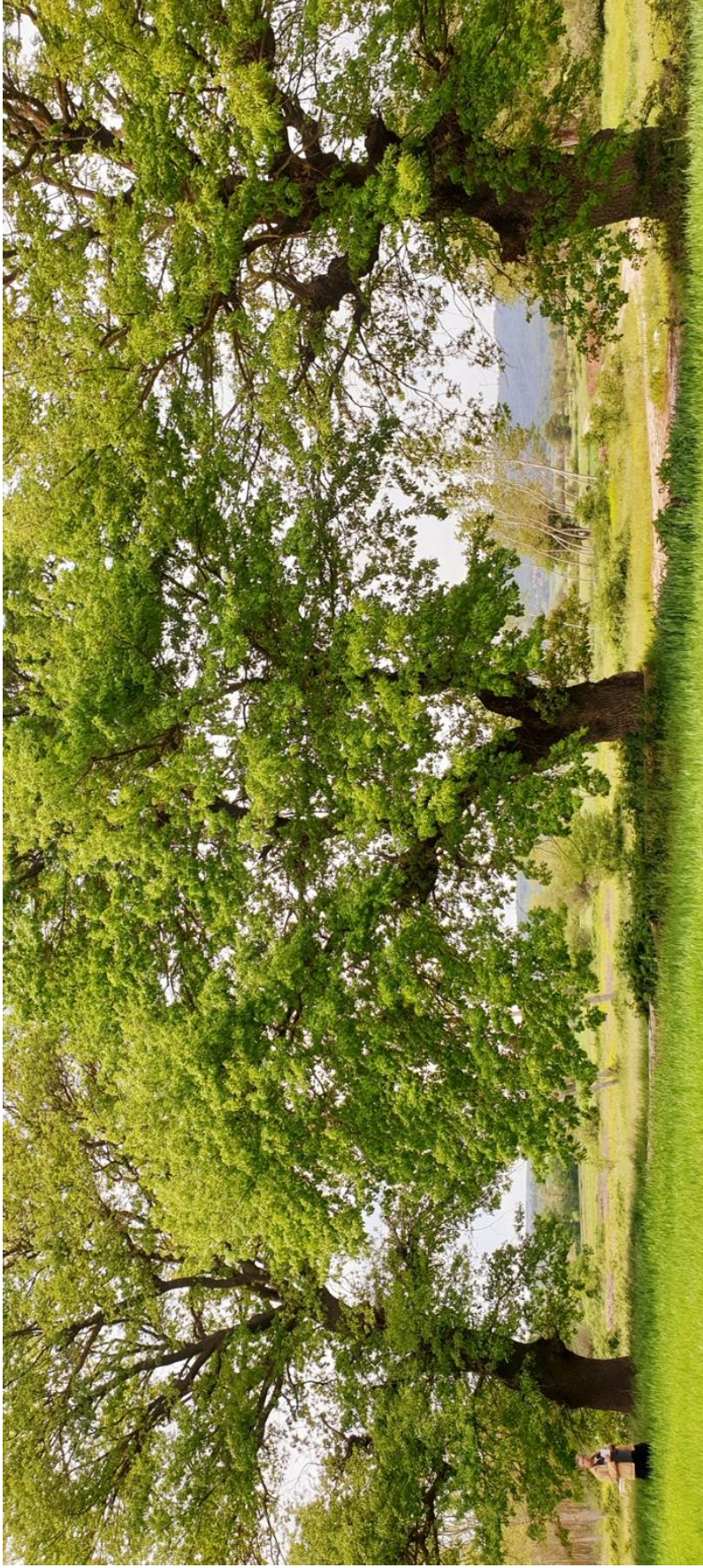


Foto 36: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, Dios Hieras-Germe Antik Kenti Yakınlarında Ölçümü Yapılan 3 Anıt Ağacın Toplu Görünümü (01.05.2019).

4.7. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Toprak Özellikleri

Canlı bir katman şeklinde ifade edilebilen toprağın oluşumunda, birden fazla faktörün birlikte işleyişi sonucunda meydana geldiğini ilk kez 1896 yılında Rus bilim adamı V. Dokuchaev ortaya koymuştur. Rus bilim adamından sonra gelen toprak bilimcilerde Dokuchaev'in fikirlerini kabul etmiş ve toprak oluşumunun birçok faktörün bir arada işleyişinin sonucu olduğu kanısına varmışlardır. 1941 yılında H. Jenny tarafından yazılmış olan "Toprak Oluş Faktörleri" adlı kaynak kitapta, toprak oluşum koşullarına (pedojenez) yeni bir ivme kazandırılmıştır. Jenny'e göre toprak oluşumunda anakaya (p), iklim (cl), topografya (r), organizma (o) ve zaman (t) olmak üzere 5 farklı bileşenin etkileşimi ve birbirleri arasındaki ilişkiler sonucunda toprağın meydana gelmesi durumu söz konusudur. Jenny bu etkileşimi basit bir formül ile: $s = f (cl + p + r + o + t)$ şeklinde ifade etmiştir. Dahası, toprak oluşumunu etkileyen bu bileşenlerin aynı oranlarda olmadığını, birbirinden farklı miktarlarda etkide bulunduğundan söz etmektedir (Atalay, 2011).

Topraklar oluşumları sırasında kazandıkları morfolojik, fiziksel, kimyasal, mineralojik ve biyolojik özellikleri çerçevesinde doğaya ve canlı hayatına hizmet etmektedir.

Hisaralan ve yakın çevresinde oluşan ve gelişen topraklar, özelliklerine göre farklı tip ve karakteristik yapılarla sahiptirler. 1949 yılında yapılan toprak sınıflandırma kriterlerine göre zonal toprakların oluşum ve gelişimlerinde ilk sırada yer alan iklimik şartlar, Hisaralan ve yakın çevresi genelinde toprak koşullarının optimum düzeyde gerçekleşmesini sağlamıştır (Şekil 9).

4.7.1. Zonal Topraklar

Toprak profilleri iyi ölçüde gelişmiş olan bu topraklar, Hisaralan ve yakın çevresinde iklimik şartlar ve bitki örtüsü özellikleri açısından oluşumlarını tamamlamışlardır.

Hisaralan ve yakın çevresinde; kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi topraklar ve kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları gibi zonal toprakları görmek mümkündür.

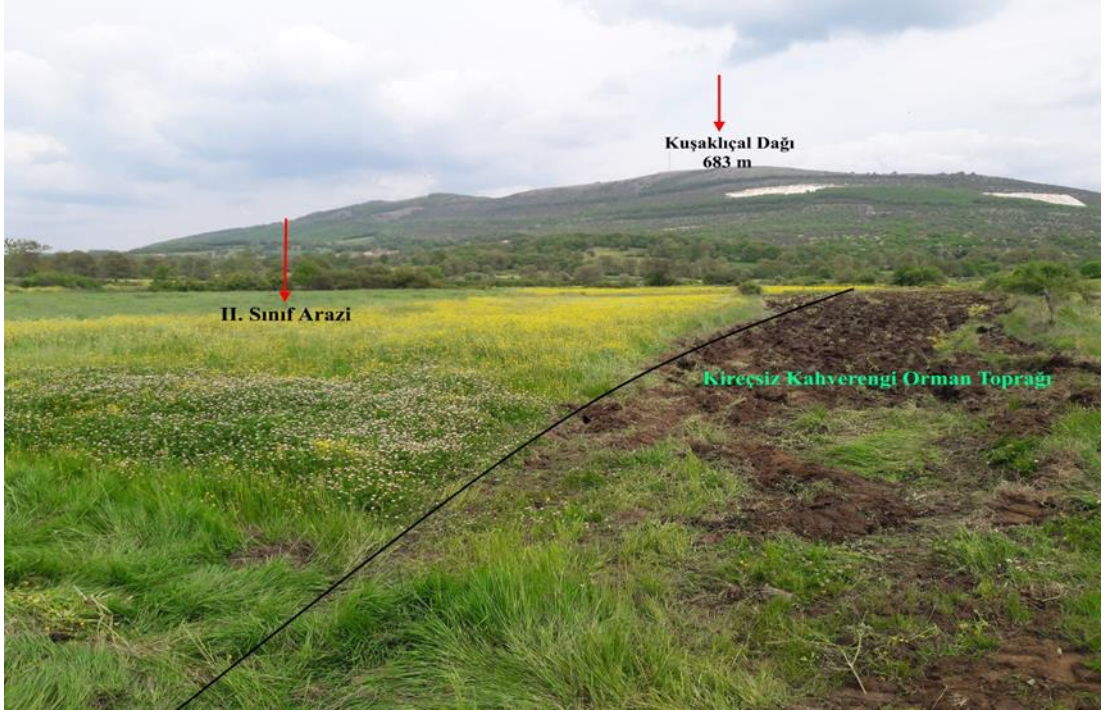


Foto 37: Hisaralan Mahallesi Yakınlarında, Toprak Özellikleri Bakımından Zonal Topraklar Grubunda Yer Alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Arazi Kabiliyet Sınıflandırmasına Göre II. Sınıf Kategoride Olduğunu Anlatan Bir Fotoğraf. Fotoğrafta, Siyah Şeritle Ayrılan Kısım İse; Tarımsal Faaliyetler Açısından Toprağın Bir Kısımının Sürülüp, Diğer Kısımının İse Şu An İçin Sürülmediğini Göstermek İçindir (01.05.2019).

4.7.1.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Hisaralan ve yakın çevresinde bulunan yerleşim birimlerinin büyük bir kısmı zonal topraklar grubu içerisinde yer alan kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde bulunmaktadır.

Çalışma sahasında bunların anakayası granitler veya granodiyoritlerdir. Yeterli yağışın ve sıcaklığın olduğu bu çevrede kolaylıkla ayrıışmışlardır. Kısmen kumlu ve geçirgendirler. Fakat feldispatların ayrıışması sebebiyle de bünyelerinde bir miktar kil mineralleri de mevcuttur. Bu nedenle kalınlıkları 1 m yi geçen derin topraklardır. Kireç ihtiva etmemeleri hem anakayalarının özelliğinden hem de kısmen yıkanmış olmalarından ileri gelir.



Foto 38: Toybelen-Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı Profili. Üzerine Meşe Ormanının Yerleştiği Bu Toprağın (Koyu Kahverengi Kısım) Kalınlığının Az Olduğu Görülüyor. B Horizonu Gelişmemiştir. Ayrılmış Anakaya Olarak C Horizonu ve Anakaya Olarak da D Horizonu Seçilmektedir (01.05.2019).

Kireçsiz kahverengi orman topraklarının reaksiyonları hafif asittir. Doğal bitki örtüleri ormandır. Humus bakımından zengindirler. Granit gibi heterojen bir kayacın ayrışmasından oluştukları için bitki besin maddelerince de zengin sayılırlar. Eğimli topoğrafyalarda, bitki örtüsü tahrip edildiğinde kolaylıkla erozyona maruz kalırlar. Fakat düz topoğrafyalarda derin topraklar halindedirler.

4.7.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Hisaralan ve yakın çevresinde bulunan yerleşim birimlerinde kireçsiz kahverengi orman topraklarından sonra en yaygın ikinci toprak tipini, zonal topraklar grubu içerisinde yer alan kireçsiz kahverengi toprakları oluşturmaktadır (Tablo 8). Bunlar Paleozoik şistler üzerinde gelişmişlerdir.



Foto 39: Kuşaklıçal Dağı (683m) Yakınlarında, Zonal Topraklar Grubu İçerisinde Yer Alan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (01.05.2019)



Foto 40: Şamlı Mahallesi Yakınlarında Kireçsiz Kahverengi Topraklar. Derinlikleri Fazla Olmayan Bu Topraklarda Genellikle Tahıl (Buğday) Yetiştirilir (01.05.2019).

4.7.1.3. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları

Hisaralan ve yakın çevresinde, özellikle Kuşaklıçal Dağı (683m) ve çevresinde zonal topraklar grubu içerisinde, kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları görülmektedir. Bu topraklar daha ziyade, Akdeniz İklim şartlarının nispeten farklılaşmaya uğramış olduğu meta kırıntılar ve kireçtaşları üzerinde gelişme göstermiş olan topraklardır.

4.7.1.4. Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi orman toprakları, kireç bakımından zengin olup ana materyal üzerinde gelişen topraklardır. A, (B), C şeklinde horizonlara sahip olan bu topraklar, birbirine geçiş yapmaktadırlar. Koyu kahverengi ve dağınık olan bu topraklar granüler ve gözenekli bir yapı özelliği teşkil etmektedirler. Bunlarda etkili olan toprak oluşum işlemleri kalsifikasyondur. Bu tip toprakların drenajları iyidir. Çoğunlukla orman ya da otlak olarak kullanılırlar. Tarıma alınmış olanlarının verimi iyidir. Eğimleri genellikle dik ve çok diktir. Buna bağlı olarak da derinlikleri sığ ve çok sığdır (KHGM, Arazi Varlığı Raporu, 2001). Sahada yaygın değildir, toplam arazinin % 0,5'i kadar bir alan kaplar (Tablo 8).

4.7.2. İntrazonal Topraklar

Hisaralan ve yakın çevresinde, intrazonal topraklar grubu içerisinde sadece rendzina toprakları mevcuttur. Bu toprak türünün oluşumunda ana kayanın etkisi görülmektedir. Genç topraklar olduklarından B horizonunun gelişmemiş olduğu bu topraklarda, A ve C horizonları görülmektedir.

4.7.2.1. Rendzinalar

Bu topraklar daha ziyade, yumuşak kireçtaşları (Neojen) üzerinde gelişmişlerdir. Toprak profilleri A ve C horizonludur. Kireçli topraklardır. Bazik reaksiyonludurlar. Bu toprak türü daha ziyade Boğazköy-Yağcılar arasındaki sahada yayılış gösterirler.

4.7.3. Azonal Topraklar

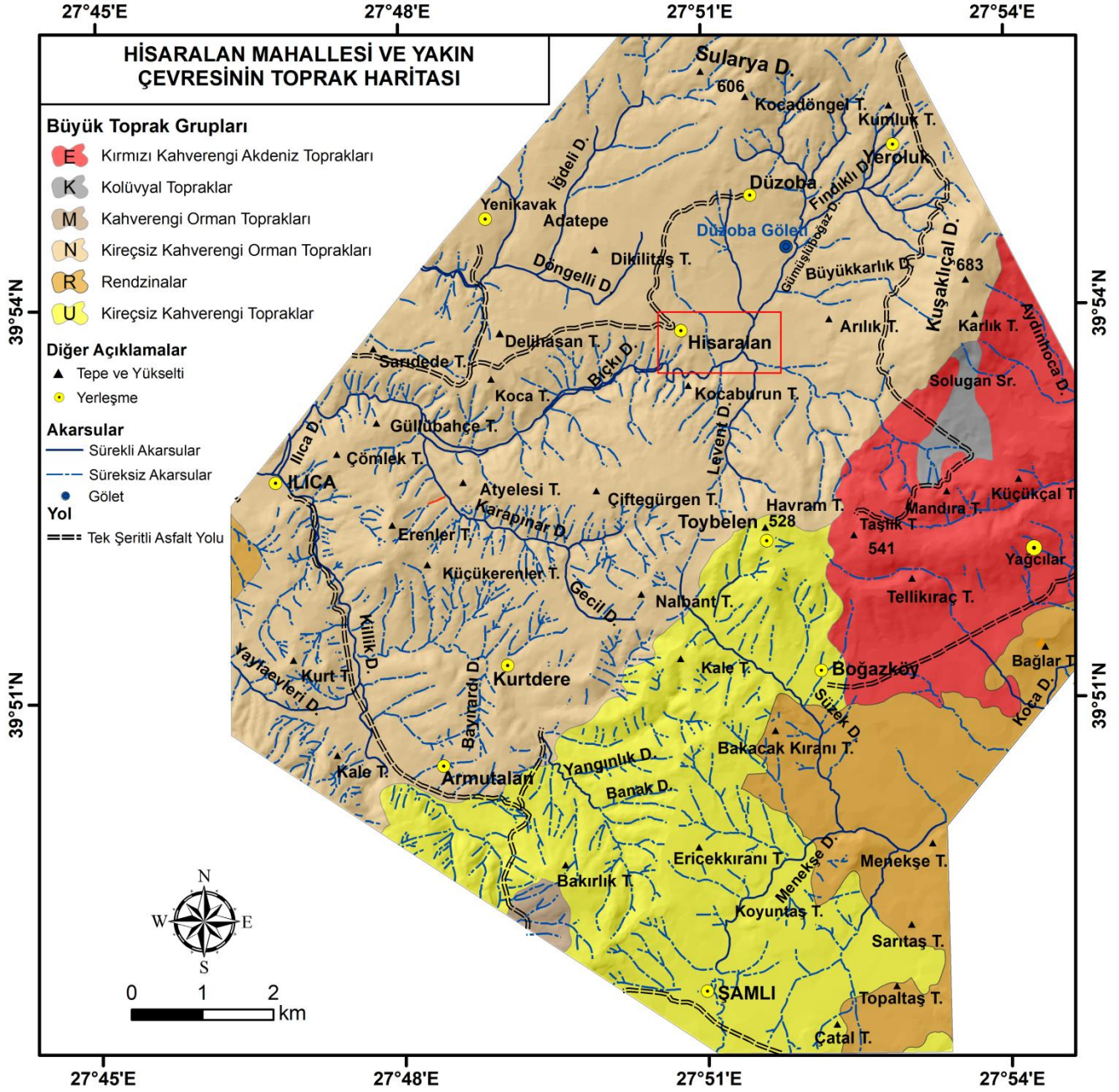
Bu grupta yer alan topraklar, taşınmış topraklardır. Ana materyallerini kırıntılar oluşturur. Genç topraklar olduklarından pedojenez olayları devam etmektedir. Horizonlaşma göstermezler.

4.7.3.1. Kolüvyal Topraklar

Hisaralan ve yakın çevresinde bu topraklar Kuşaklıçal Dağı (683 m) eteklerinde görülürler. Kireçsiz kahverengi orman toprakları ile kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarının geçiş sahasında küçük bir alanda bulunurlar. Bu topraklar, eğimli yamaçlarda ayrışan malzemenin kütle hareketleri, yağmur ve sel suları gibi etkenler tarafından taşınarak yamaç eteklerinde biriktirilmesiyle oluşmuşlardır.

Tablo 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Toprak Gruplarının ve Toprak Türlerinin Alansal ve Oransal Dağılımı

Toprak Grubu	Toprak Türü	Alan (ha)	Oran (%)
Zonal Toprak	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	7193	57,6
Zonal Toprak	Kireçsiz Kahverengi Topraklar	2595	20,8
Zonal Toprak	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	1420	11,4
Zonal Toprak	Kahverengi Orman Toprakları	58	0,5
İntrazonal Toprak	Rendzinalar	1110	8,9
Azonal Toprak	Kolüvyal Toprak	102	0,8
Toplam		12.478	100



Şekil 9: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Toprak Haritası

4.8. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Arazi Kabiliyeti Sınıflandırmaları

Tarım, mera, ormancılık vb. tüm bitkisel üretimler için vazgeçilmez bir unsur olan topraklar, bunun yanında gerek sanayi, gerek kentleşme, gerekse turizm açısından vazgeçilmez doğal kaynaklardır. Doğal yollarla toprak miktarının artırılması mümkün olmadığından ötürü “İdeal Arazi Kullanım Planlaması veya Sürdürülebilir Arazi-Toprak Yönetimi” adıyla bilinen arazilerin bilimsel ve teknik anlamda nasıl kullanılması gerektiğini belirleyen çalışmalarda bilim insanları ve çeşitli uzmanlar farklı yöntemler geliştirmişlerdir (Yaman, 2018).

4.8.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)

Mevcut arazi kullanımı; doğal ortam ve onun üzerindeki beşeri ve ekonomik faaliyetleri belirlemede en önemli parametrelerden birisidir. Sürdürülebilir bir yaşam için, mevcut arazilerin nasıl kullanıldığının bilinmesi gerekmektedir. 1966 ile 1970 yılları arasında yapılan ve günümüzde de devam eden arazi sınıflandırmalarında iklimik faktörler dikkate alınmamıştır. Bunun gerekçesi ise; toprak oluşumu ve kültür bitkilerinin gelişim dönemlerindeki ısı ve su ihtiyaçlarını dikkate alan bir iklim sınıflamasının yapılmayıdır (Gülersoy, 2008).

I. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasına göre 291 (ha) ile % 2,3’lik paya sahiptir. Bu sınıf araziler ayırt edilirken daha ziyade tarımsal faaliyetlerin sürdürülmesinde iklimin sınırlandırıcı bir etkisinin olmadığı, eğim değerlerinin 0-2 dereceler arasında olduğu, toprağın yeterli kalınlıkta, verimli ve işlenmesi kolay, drenajı iyi entisol ve alfisol toprak türlerinin bulunduğu arazilerde yaygın olan topraklardır (Tablo 9).

II. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasına göre 957 (ha) ile % 7,7 paya sahiptir. Bu sınıf araziler daha çok, tarıma uygun olup vejetasyon süresinin 240 günün üzerinde olduğu, yılda iki kez ürün alınabilen, kolay işlenebilen ve drene edilebilen entisol ve inceptisol toprak türlerinin bulunduğu arazilerde yaygın olan topraklardır (Tablo 9).

III. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasına göre 80 (ha) ile % 0,6 ile paya sahiptir. Bu sınıf araziler ayırt edilirken daha ziyade orta derecede eğim özelliklerinin görüldüğü, ova ile plato arasında geçiş sahaları ve plato yüzeylerine karşılık gelen arazilerde genellikle

mollisol, alfisol ve vertisol toprak türlerinin bulunduğu arazilerde yaygın olan topraklardır (Tablo 9).

IV.sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasına göre 1845 (ha) ile % 14,8 paya sahiptir. Bu sınıf araziler ayırt edilirken daha ziyade çok eğimli araziler ile düz ve düze yakın plato yüzeylerinde toprağın sığ, taşlı olduğu, üzerinde daha çok inceptisol, vertisol ve alfisol toprak türlerinin bulunduğu ve kuru tarımın yapıldığı arazilerdir (Tablo 9).

V. sınıf araziler Hisaralan ve yakın çevresinde tespit edilememiştir. Bunlar taban suyu yüksek, drenajı bozuk, nemli çayırılık, sazlık, kamışlık sahalardır. Tarafımızdan yapılan arazi çalışmaları sırasında Hisaralan Mahallesi'nin doğusunda bulunan I. derece arkeolojik sit alanı yakınlarında küçük bir V.sınıf arazinin (Kocapınar Mevki) varlığı söz konusudur (Tablo 9).

VI. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasına göre 3876 (ha) ile % 31.1 paya sahiptir. Bu sınıf araziler ayırt edilirken daha ziyade çok dik yamaç şeklinde eğim gruplarında tanımlanan, erozyon sorununun yaşandığı, toprağın taşlı, sığ, hafif tuzluluk ve alkali özellikler gösteren toprakların görüldüğü, genellikle otlak (mera) olarak tanımlanan sahalara karşılık gelen yerlerdir (Tablo 9).

VII. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına göre 5327 (ha) ile % 42.7 paya sahiptir. Bu sınıf araziler topoğrafyanın parçalı, eğim değerlerinin yüksek, toprakların sığ olduğu yerlerdir. Üzerlerinde orman veya çalı vejetasyonu vardır. Sığ olan toprak örtüsü ve erozyon tehlikesi sebebiyle ziraate elverişli değildirler. Sularya ve Kuşaklıçal Dağları VII. sınıf arazilerdir (Tablo 9).

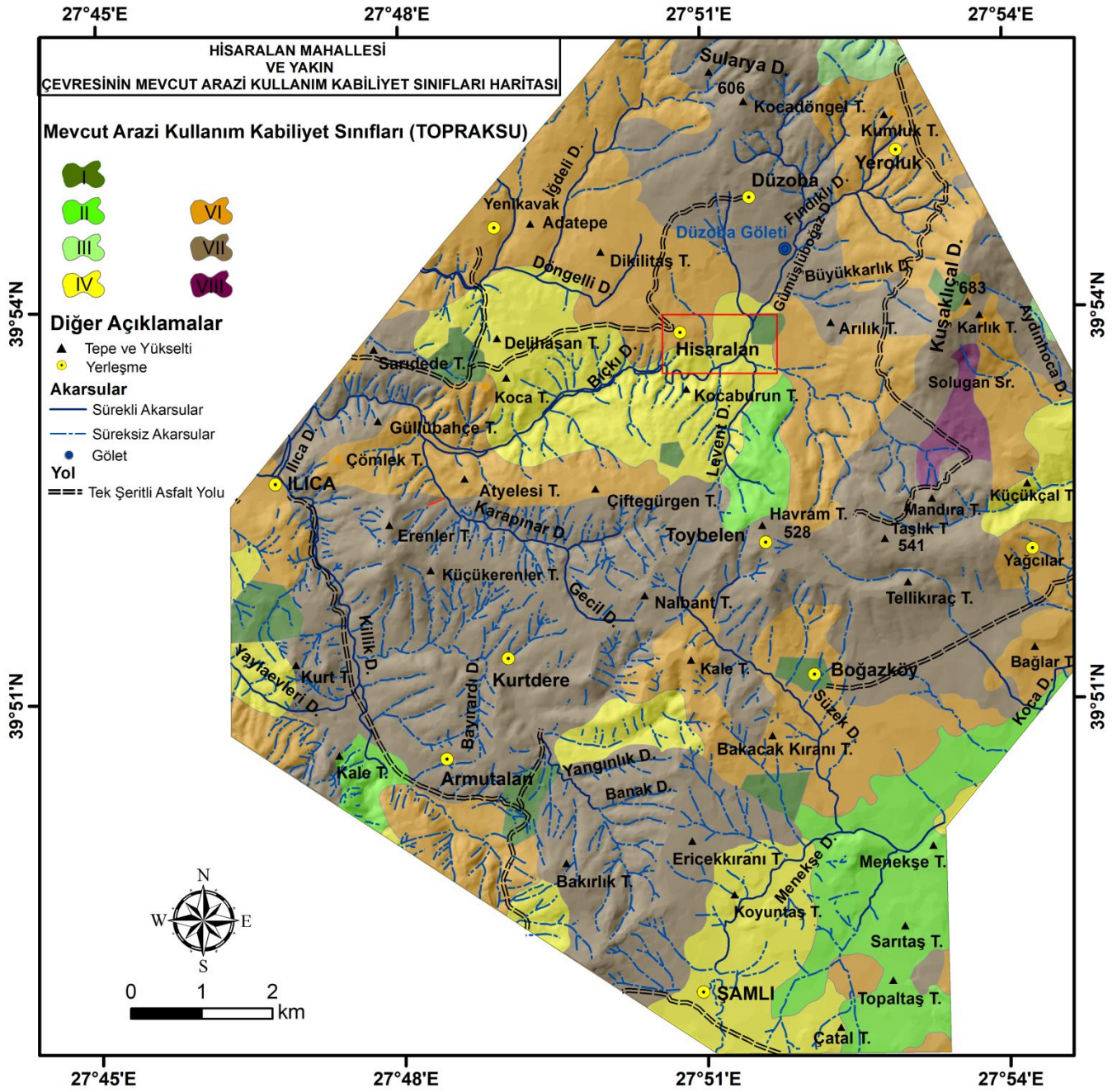
VIII. sınıf araziler, Hisaralan ve yakın çevresinde mevcut arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına göre 102 (ha) ile % 0,8 paya sahiptir. Bu sınıf araziler üzerlerinde toprak örtüsünün bulunmadığı, bitki örtüsünden büyük ölçüde mahrum taşlık, çıplak kayalık arazilerdir.



Foto 41: Kuşaklıçal Dağı'nın Güney Kesiminde VIII. Sınıf Arazi. Toprak Örtüsünden Mahrum, Bitki Örtüsünün Çok Cılız ve Seyrek Olduğu Kayalık, Taşlık Arazi (13.10.2018).



Foto 42: Sularya Dağı Yakınlarında VII. Sınıf Araziden Bir Görünüm (01.05.2019).



Şekil 10: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Haritası

Tablo 9: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Çalışmaya Göre Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal (ha) ve Oransal (%) Olarak Dağılışı

Arazi Kabiliyet Sınıfı	Alan (ha)	Alan Oranı (%)
I. Sınıf Arazi	291	2,3
II. Sınıf Arazi	957	7,7
III. Sınıf Arazi	80	0,6
IV. Sınıf Arazi	1845	14,8
V. Sınıf Arazi	Yok	Yok
VI. Sınıf Arazi	3876	31,1
VII. Sınıf Arazi	5327	42,7
VIII. Sınıf Arazi	102	0,8
Toplam	12.478	100

Grafik 8: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Çalışmaya Göre Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal (ha) ve Oransal (%) Olarak Dağılışı

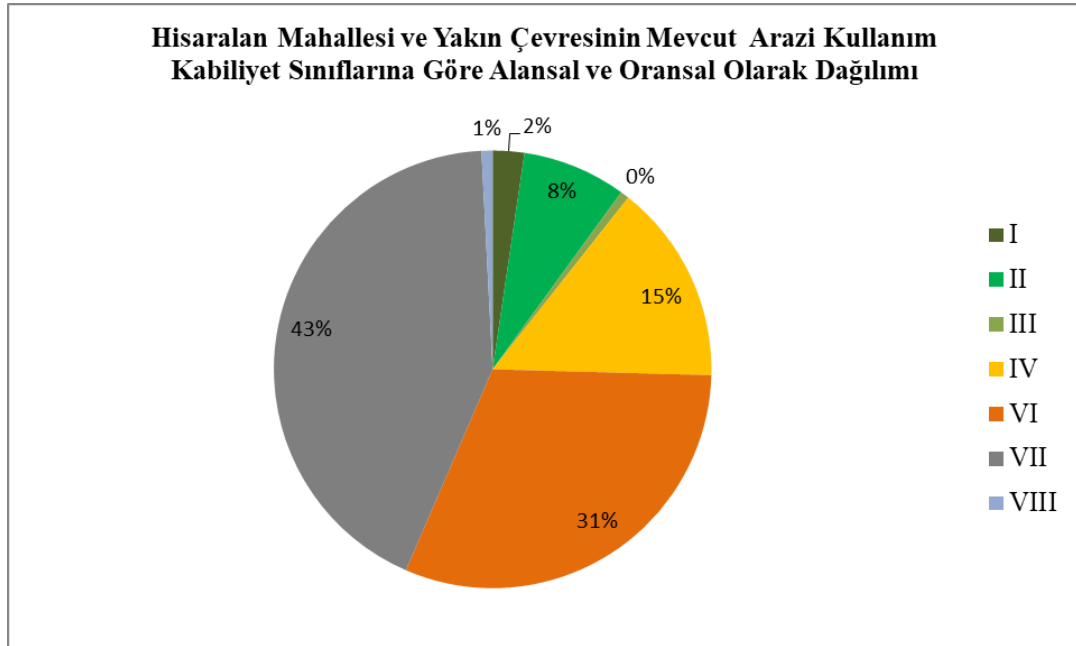




Foto 43: Kuşaklırçal Dağı (683 m)'ndan Düzoba Mahallesi'ne Doğru Mevcut Arazi Kullanımının Sınıflara Göre Dağılımı (01.05.2019).

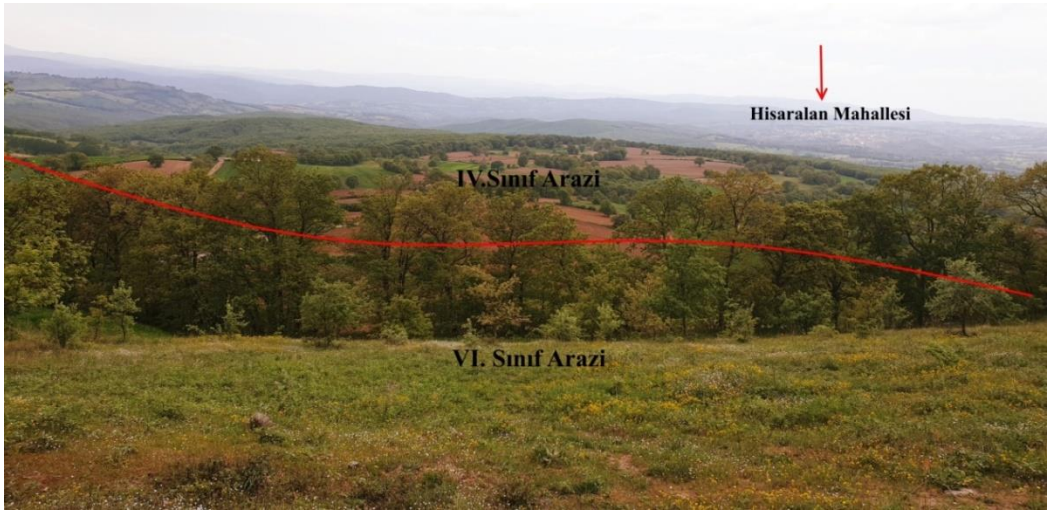


Foto 44: Kuşaklıçal Dağı Yakınlarından, Hisaralan Mahallesi'ne Bakış. Ön Planda VI. Sınıf, Orta Planda IV. Sınıf Arazi Görülmektedir (01.05.2019).



Foto 45: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, I. Derece Arkeolojik Sit Alanı Civarında Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflamasına Göre Çok Küçük V. Sınıf Bir Arazi (Kocapınar Mevki), (01.05.2019).



Foto 46: Hisaralan Mahallesi'nde, Ali Çelik Beyefendi'ye Ait Mülk İçinde Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflandırmasına Göre, IV. Sınıf Araziden VIII. Sınıf Araziye (Sularya Dağı'na) Bakış (01.05.2019).

4.9. Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinin Hidrografya Özellikleri

Hisaralan ve yakın çevresinin hidrografya özellikleri başlığı altında; yüzeysel sular, (akarsular, göller ve barajlar) yeraltı suları (kaynaklar, pınarlar, çeşmeler, termomineral sular) ele alınıp açıklanmıştır.

4.9.1. Yüzeysel Sular (Akarsular)

Hisaralan ve yakın çevresi üzerinde kurulu olan akarsu şebekesi homojen yapılı topografyanın varlığına bağlı olarak daha ziyade dantritik akarsu ağı şeklinde gelişme göstermiştir (Şekil 11). Sürekli ve süreksiz akarsular kaynaklarını en çok, çalışma sahasının en yüksek zirveleri olan Kuşaklıçal Dağı (683m), Sularya Dağı (606 m), Taşlık Tepe (541 m), Havram Tepe (528 m) vb. yerlerden almaktadırlar. Tablo 10’da Hisaralan ve yakın çevresinde bulunan akarsuların bir listesi verilmiştir. Çalışma sahasının en uzun akarsuyu, yaklaşık 10 km uzunluğunda olan Bıçkı Deresi’dir. Bıçkı Deresi’ni takiben diğer uzun akarsular; Menekşe Dere, Yaylaevleri Dere, Killik Dere, Geçil Dere vb. şeklindedir. Hisaralan ve yakın çevresindeki akarsuların pek çoğu bütün yıl akış gösterir. Bıçkı Dere bunlardan biridir. Kışın debisi çok yükselir. Bıçkı Derenin bu yüksek debisinden istifade etmek için kenarlarına pek çok değirmen inşa edilmiştir. Vakıf Değirmen de bunlardan biriydi. Bıçkı Dere Hisaralan etrafının sularını topladıktan sonra Ilica Dereye karışır. Şebeke, batıya doğru akarak, saha dışında Kocaçay’a kavuşur (Foto 47-48).

Tablo 10: Hisaralan Mahallesi Yakın ve Çevresinde Bulunan Bazı Akarsular

Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Akarsular	
Aydinhoca Dere	Hacıbrahim Dere
Bağlıklar Dere	Ilica Dere
Banak Dere	Karakürük Dere
Bayırdı Dere	Karapınar Dere
Bıçkı Dere	Kestanelik Dere
Büyükkarlık Dere	Killik Dere
Çatalahlat Dere	Küçükkarlık Dere
Çerkes Dere	Levent Dere
Çınarlıkulak Dere	Menekşe Dere
Dişbudak Dere	Süzek Dere
Döngelli Dere	Şeytan Dere
Fındıklı Dere	Tilki Dere
Geçil Dere	Yangınlık Dere
Gümüşlüboğaz Dere	Yaylaevleri Dere

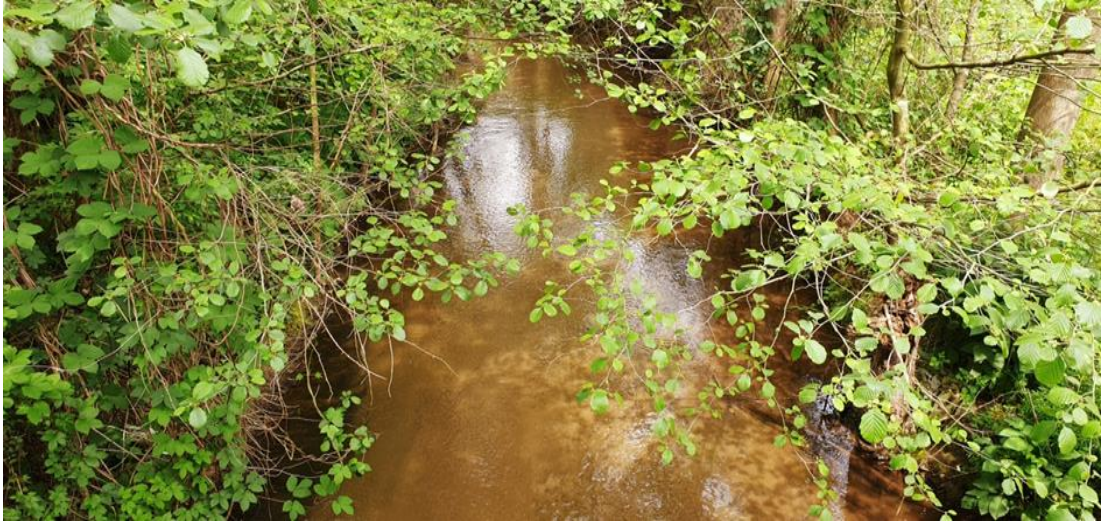


Foto 47: Hisaralan Mahallesi Yakınlarında, Vakıf Değirmeni Civarında Bıçkı Deresi'nden Bir Görünüm (01.05.2019).



Foto 48: Hisaralan Mahallesi Civarında, Vakıf Değirmeni Yanında Bıçkı Deresi'nden Diğer Bir Görünüm (01.05.2019).

4.9.2. Durgun Sular (Lentik) (Göletler, Barajlar)

Hisaralan ve yakın çevresinde lentik sistemlerin (durgun suların) oluşabilmesi için gerekli olan topografik koşulların bulunmamasından doğal göl ve bataklıklar mevcut değildir. Ancak farklı tarihlerde sulama amacıyla inşa edilmiş göletler ve barajlar vardır. Bunlar sulama amaçlı yapılardır. Örneğin Düzoba Göleti, Düzoba ve Hisaralan mahallelerinin arazilerini sulamaktadır (Foto 50). Hisaralan'ın 10 km kadar batısındaki Manyas Barajı aynı zamanda bir hidroelektrik santralidir.



Foto 49: Ilıca Beldesi'nde, Ilıca Deresi Üzerindeki Ilıca Köprüsü. Fotoğraftaki Yapılar Aytaç Termal Tesisleri'dir (09.02.2019).



Foto 50: Düzoba Mahallesi'nin Güneyinde, Gümüşlüboğaz Deresi Üzerinde İnşa Edilmiş Olan Düzoba Göleti Sulama Amaçlı Olup 2016 Yılında Hizmete Girmiştir. Baraj Setinin Yapımında Yakınlardaki Kuşaklıçal Dağı'ndaki Kristalize Kalkerler Kullanılmıştır (13.10.2018).

Tablo 11: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresindeki Baraj ve Göletler (Kaynak: DSİ Raporları).

Adı	Hizmete Giriş Yılı	Amacı	Açıklama
Şamlı Göleti	1997	Sulama	-
Armutalan Barajı	2004	Sulama	-
Ilıca Barajı	2008	Sulama	-
Manyas Barajı	2009	Sulama Enerji Taşkın kontrolü	Kocaçay üzerinde. Su yüzeyinin rakımı 70 m.
Düzoba Göleti	2016	Sulama	Gümüşlüboğaz Deresi üzerinde, alanı 181 da, su yüzeyinin rakımı 270 m, suladığı alan 213 ha.
Boğazköy Göleti	2017	Sulama	Çerkez Dere (Süzek Dere) üzerinde.
Yenikavak Göleti	2018	Sulama	-

4.9.3. Yeraltı Suları (Kaynaklar, Pınarlar, Çeşmeler ve Termomineral Sular)

Hisaralan ve yakın çevresinin yeraltı suları ve kaynakları üzerine bugüne dek herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Çalışma sahasının büyük bir bölümü Oligosen yaşlı granit kayalarından oluşmaktadır.

Sahada yeraltı sularının (kaynaklar, pınar ve çeşmeler) bolluğunu söz konusu kayaların iyi bir akifer teşkil etmelerine (çok diyaklazlı olmaları sebebiyle) bağlamak mümkündür. Ayrıca kristalize kalkerlerden oluşan sahalarda da karstik kaynaklar meydana gelmiştir. Örneğin mahallenin 2.5 km kadar doğusunda, Kuşaklıçal Dağı'nın eteğindeki Kocapınar, ilkbahar mevsiminde akışa geçen sonbaharda kesilen aralı bir karstik kaynaktır. Arazi çalışmalarında bu kaynaklardan ve çeşmeler yerinde gözlemlenmiştir (Foto 51-52-53-54-55, Şekil 11). Sahadaki yeraltı sularının beslenme bölgeleri Sularya (606 m), Kuşaklıçal (683 m) Dağı, Taşlık Tepe (541 m), Havram Tepe (528 m) gibi yüksek yerlerdir.

Tablo 12: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan Bazı Pınar ve Çeşmeler.

Ak Çeşme	Hacıpınar Çeşmesi
Ak Pınar	Hacı Ata Çelikay ve Hacı Zeynep Çelikay Hayratı
Alan Çeşmesi	Havuz Çeşmesi
Bacak Pınarı	İskele Çeşmesi
Bodur Pınar	Karaayşe Pınarı
Camızıyatağı Çeşmesi	Karahasan Çeşmesi
Çakır Çeşmesi	Kaz Pınar
Çamurlu Çeşmesi	Kestanelik Çeşme
Çekirge Pınar	Koca Çeşme
Çifte Çeşmesi	Kocakulak Çeşmesi
Çingene Pınarı	Kuru Çeşme
Çolak Çeşmesi	Lülühasan Çeşmesi
Dalaklı Çeşmesi	Mehmetbey Çeşmesi
Ebe Pınar	Mirem Pınarı
Ericек Pınarı	Niyazi Çeşme
Gür Çeşmesi	Rasim Çeşmesi
Güvem Pınar	Söğütlü Pınar
Hacı Esat Cemile Akay Hayratı	Tatar Pınar
Hafız Sabri Türker Yıldız Hayratı	Yusuf Aydın Çeşmesi



Foto 51: Hisaralan Mahallesi Yolu Üzerinde, Vakıf Değirmeni Yakınlarında Bulunan Yusuf Aydın Çeşmesi (01.05.2019).



Foto 52: Boğazköy Mahallesi'nin Hemen Girişinde Bulunan Hacı Ata Çelikay ve Hacı Zeynep Çelikay Hayratı Yapılış Tarihi (20.09.2005), (01.05.2019).



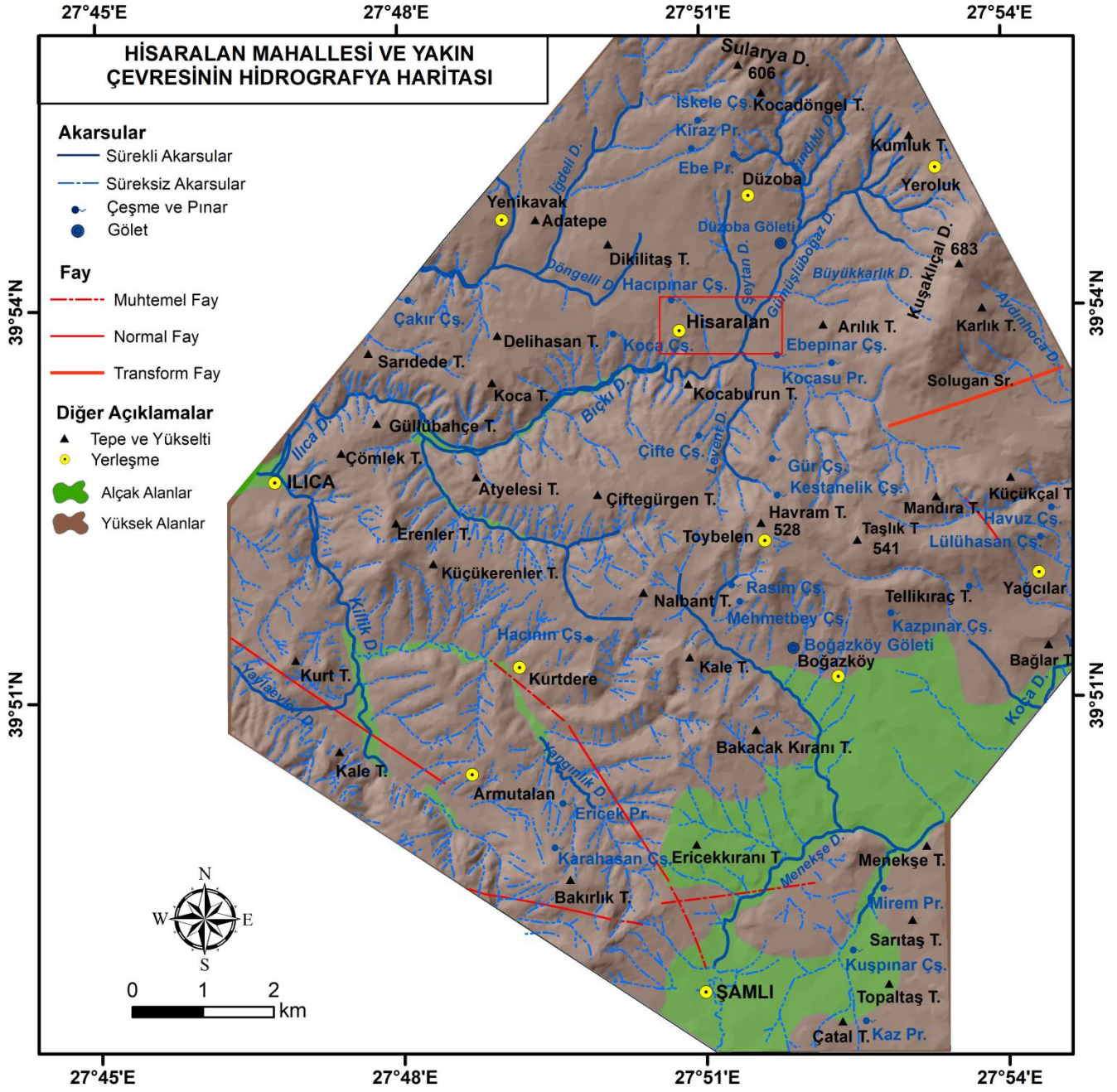
Foto 53: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde, Etrafı Granit Blokları İle Çevrili Niyazi-Dilber Hayratı Yapılış Tarihi (2016), (01.05.2019).



Foto 54: Hisaralan-Toybelen Mahallesi Yolu Üzerinde, Etrafı Granit Blokları İle Çevrili Niyazi-Dilber Hayratı'nın Önünde Soldan Sağa Doğru Prof. Dr. Abdullah Soykan, Hisaralan Mahallesi Hakkında Bilgi Aldığımız Yafalı Sabri (Acar Bayındır) Beyefendi ve Yard. Doç. Dr. Süleyman Sönmez (06.07.2019).



Foto 55: Hisaralan Mahallesi'nin Doğusunda, I. Derece Arkeolojik Sit Alanı Yakınlarındaki Demir Cürüfları Civarında İsimsiz Bir Çeşme (01.05.2019).



Şekil 11: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresine Ait Hidrografiya Haritası

Tablo 13: Hisaralan Mahallesi ve Yakın Çevresinde Bulunan En Önemli Hidrografik Unsurlar

ADI	AÇIKLAMA
Adamölen Dere	Sularya Dağı'nın güneybatı eteklerinden doğup, İğdeli Dere'ye karışmaktadır.
Akpınar Çeşme	Kuşaklıçal Dağı'nın batı eteklerinde bulunmaktadır.
Alan Çeşme	Kuşaklıçal Dağı'nın batı eteklerine yakın yerlerde bulunmaktadır.
Bağlıklar Dere	Yeroluk Mahallesi'nin güneyinde yer alıp, Fındıklı Dere ile birleşmektedir.
Bıçkı Dere	Hisaralan Mahallesi ve yakın çevresinin en önemli akarsuyudur. Bıçkıboğazı Dere ile birleşerek Ilıca Çayı'nı meydana getirmektedir.
Bozoğlu Çeşme	Hisaralan Mahallesi'nin batısında, Ilıca yolunun güneyinde yer almaktadır.
Büyükkarlık Dere	Kuşaklıçal Dağı'nın batı eteklerinden doğmaktadır.
Çifte Çeşme	Hisaralan Mahallesi güneyindeki Kocaburun tepenin güneydoğu eteğinde , anayol kenarında yer almaktadır.
Çolak Çeşme	Fındıklı Dere'nin doğusunda yer alır.
Döngelli Dere	Hisaralan Mahallesi'nin kuzeybatı yakınında yer alıp, batıya akarak İğdeli Dere'ye karışır.
Dutlu Dere	Pekmeztprağı Tepe'nin güneydoğusunda, güneyden gelerek Kestane Dere ile birleşmektedir.
Düzoba Göleti	Bıçkı Dere'nin yukarı havzasında, Gümüşlüboğaz Dere'nin üzerine inşa edilmiştir.
Ebe Pınar	Düzoba Mahallesi kuzeyinde yer alır.
Ebepınar Çeşme	Kuşaklıçal Dağı'nın batı eteklerine yakın yerlerde bulunmaktadır.
Elmalıçökek Dere	Sularya Dağı'nın güneybatı eteklerinden doğar, Yavuzpamuklar Dere ile birleşir ve İğdeli Dere'nin yukarı havzasını teşkil etmektedir.
Fındıklı Dere	Düzoba Mahallesi'nin güneyinde, Gümüşlüboğaz Dere'ye karışmaktadır.
Fındıklıcanbaz Dere	Sularya Dağı'nın güney eteklerinden doğar, Kavakdere ile birleşir ve İğdeli Dere'nin yukarı havzasını oluşturmaktadır.
Gümüşlüboğaz Dere	Bıçkı Dere'nin yukarı havzadaki adı, üzerinde Düzoba Göleti vardır.
Gür Çeşme	Pekmeztprağı Tepe'nin güneyinde yer almaktadır.
Hacııbrahim Deresi	Bıçkı Dere'nin kaynak kısmındaki kolunun adıdır. Pırnalıdere ile birleşip Düzoba Mahallesi kuzeyinde yer almaktadır.
Hacıpınar Çeşme	Hisaralan Mahallesi'nin kuzey yakınında yer almaktadır.
Hamza Çeşme	Hisaralan Mahallesi'nin batısında, Ilıca Mahallesi yolunun güneyinde yer almaktadır.
Havuz	Düzoba Mahallesi'nin batısında bulunmaktadır.
İğdeli Dere	Hisaralan Mahallesi'nin kuzeybatısında, Sularya Dağı'ndan doğmaktadır.
Ilıca Dere	Sahadaki KB-GD yönlü faylarla ilişkili olup, sahadaki tektonik hareketlerin etkisini açıkça ortaya koyan bir Deredir. Hemen yanında termomineral kaynak suları bakımından çok zengin olan Aytaç Termal bulunmaktadır.
Kavak Dere	Sularya Dağı batı eteği ve İğdeli Dere'nin yukarı havzasındaki koludur.
Kestanelik Dere	Pekmeztprağı Tepe'nin güneydoğusunda, güneyden gelerek batıya doğru akıp Levent Dere'ye karışmaktadır.
Kestanelik Çeşme	Toybelen Mahallesi'nin kuzeyindedir.
Kiraz Pınar	Sularya Dağı'nın güneybatı eteklerinde, Düzoba Mahallesi yakınlarındadır.
Koca Çeşme (Kitabeli)	Hisaralan Mahallesi'nin güney kenarında yer almaktadır.
Koca Pınar	Kuşaklıçal Dağı'nın batı eteğinde, karstik bir kaynaktır.
Kuru Dere	Kuşaklıçal Dağı'nın güneybatı eteğinden doğup, Tilki Dere'ye karışmaktadır.
Levent Dere	Bıçkı Dere'nin güneyden gelen koludur.
Pırnalı Dere	Bıçkı Dere'nin kaynak kısmındaki adı, Sularya Dağı'ndan kaynaklarını alıp Düzoba Mahallesi'nin kuzeydoğusundadır.
Şeytan Dere	Hisaralan Mahallesi'nin kuzeydoğusunda yer alıp, Gümüşlüboğaz Dere'ye karışır.
Tilki Dere	Kuşaklıçal Dağı'nın güney eteklerinden kaynaklanıp, batıya doğru akar. Kocapınar ayağı ile birleşip Levent Dere'ye karışır.
Yavuzpamuklar Dere	Sularya Dağı'nın güneybatı eteklerinden kaynaklanıp, Kavakdere ile birleşip İğdeli Dere'yi oluşturur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Fiziki ortam özellikleri bakımından dikkat çekici bir çeşitliliğe sahip bu çalışmadan önce, araştırma sahasının bir kısmını içine alan sınırları daha geniş araştırmalar mevcuttur. Fakat bu çalışma, Hisaralan (Karesi/Balıkesir) ve yakın çevresinde bulunan komşu yerleşim birimlerinin fiziki ortam özelliklerine indirgenerek daha detaylı bir şekilde çalışılmıştır. Böylece, önceki çalışmalara göre daha yeni ve güncel sonuçlara ulaşılmıştır.

Jeolojik olarak çalışma sahası, Alt Miosen döneminden başlayıp günümüze dek devam eden yapısal, tektonik ve morfo-klimatik süreçler ile şekillenip değişime uğramıştır. Yapı itibarıyla saha, 5 farklı jeolojik birimden oluşmaktadır. Sırasıyla bu birimler: % 55 oranında granit (Oligosen), % 19 oranında kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı (Miosen), % 11 oranında mermer (Paleozoik-Trias), % 10 oranında şist (Permien-Trias) ve % 5 oranında diğer jeolojik dönemli (Alt Miosen-Trias-Üst Kretase- Kuvaterner) kayalar (andezit-tüf, kireçtaşı, melanj, alüvyon) şeklindedir. Ayrıca sahada tektonik deformasyona bağlı olarak özellikle KB-GD sağ ve KD-GB sol yönlü faylar, Kuşaklıçal (683 m), Sularya (606 m) Dağı ve Şamlı Platosu çevresindedir. Ilıca Dere kenarında yer alan kaplıca (Aytaç Termal), KB-GD yönlü fayla ilişkili olup, sahadaki tektonik hareketlerin etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışma sahasının jeomorfolojik oluşum ve gelişimi için öncelikle, jeolojik özellikler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Sonra, üretilen jeomorfoloji haritasının doğruluğu için arazi çalışmaları yapılmıştır. En son aşamada, önceki çalışmalardan da faydalanılarak ilgili alanın jeomorfoloji kısmı yazılmıştır. Çalışma sahasının en belirgin morfolojik unsurları, Paleozoik-Tersier yaşlı mermerler üzerinde gelişen Kuşaklıçal Dağı (683 m) ve Oligosen yaşlı granitler üzerinde gelişen Sularya Dağı (606 m)'dir. Ayrıca sahada, tektonik hareketler sonucu Şamlı Platosu geniş bir alan kapsamaktadır.

Doğal ortam-insan arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek için topografik faktörler (yükselti, eğim ve bakı) saha çalışmalarında çok önemlidir. Elde edilen sonuçlara göre, çalışma sahasının yükselti basamakları bakımından en fazla alan kapsayan yerleri % 30.2 oranla 300-350 m aralığına (özellikle Şamlı Platosu ve çevresi) karşılık gelirken, en az alan kapsayan yerleri ise % 0.2 oranla 650 m+ (Kuşaklıçal Dağı ve çevresi) çevresidir. Eğim koşulları, özellikle tarımsal üretimi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Çalışma sahasında eğimin alansal olarak en fazla olduğu sınıf, % 25 düzlük (% 0-2) ve % 24 oranla dalgalı düzlük (% 2-5) alanlardır. En az değerler ise, % 3.8 oranla sarp (% 40+) arazilerdir. Bakı faktörü, özellikle güneşlenme gün sayısı bakımından çok önemlidir. Çalışma sahasında bakı en fazla % 13 oranla güneye, en az ise % 9 oranla kuzeye yönelimlidir.

Çalışma sahasının iklimik özellikleri; planeter ve coğrafi faktörler adı altında üretilen haritalar, tablolar ve grafikler ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sahada, Akdeniz ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş olarak nitelendirilen Marmara Geçiş Tipi iklimi hâkimdir. Yıllık ortalama toplam yağışın 773,6 mm olduğu sahada, orman karakterinde bitki örtüsünün gelişmesi için uygun şartlar mevcuttur. Yıllık ortalama toplam sıcaklığın 15,3°C olduğu sahada, Kuşaklıçal ve Sularya Dağları gibi yüksek kesimlerde 13°C'nin altına düştüğü, dolayısıyla alçak kesimler ile yüksek kesimler arasında 2°C'den fazla bir fark olduğu tespit edilmiştir. Rüzgâr'ın % 18 oranla en fazla kuzey sektörden estiği sahada, gelen hava akımları Kuşaklıçal ve Sularya Dağları arasındaki gedikten kanalize olup etkinliğini arttırmaktadır. Ayrıca sahada % 9 oranla güney sektörden esen rüzgârların, (lodos) orografik bir etki meydana getirerek yağışlara neden olduğu gözlemlenmiştir.

Klimatik çalışmaların sonuçları, çalışma sahasının bitki örtüsünün doğal orman olduğunu göstermektedir. Sahada orman örtüsünün en yoğun bulunduğu alanlar, yapılan arazi çalışmaları ve üretilen bitki kesitleri ile tespit edilmiştir. Bu sahalar; Kuşaklıçal (683 m), Sularya (606 m) Dağları ve Hisaralan yerleşmesinin güneyindeki baltalık ormanlardır. Ormanların tümü, yayvan yapraklı ve yaprak dökken ağaçlardan oluşan ormanlarla örtülüdür. Ormanı oluşturan doğal ağaç türlerinin başında saçlı meşe (*Quercus cerris*), macar meşesi (*Quercus frainetto*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) gelmektedir.

Ayrıca sahada orman topluluklarının, en fazla % 57.6 oranla kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yer aldığı tespit edilmiştir. Çalışma sahasında çalılıkların, antropojen karakterli olduğu gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, doğal orman sahası olan yörede çalı toplulukları iklimin eseri değil, beşeri müdahalelerin bir sonucudur.

Yapılan pedolojik çalışmalar, sahada farklı tip ve karakteristik özelliklere sahip toprakların olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre sahada, 3 farklı (zonal-intrazonal-azonal) toprak grubu bulunmaktadır. Ayrıca sahada, 6 farklı toprak türü olduğu bilinmektedir. Bu topraklar sırasıyla; % 57,6 oranla kireçsiz kahverengi orman toprakları, % 20,8 oranla kireçsiz kahverengi topraklar, % 11,4 oranla kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, % 8,9 oranla rendzinalar, % 0,8 oranla kolüvyal topraklar ve % 0,5 oranla kahverengi orman toprakları'dır.

Eski arazi kabiliyet sınıflaması (TOPRAKSU) kullanılarak sahanın mevcut arazi kullanım kabiliyet sınıfları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, toplam arazilerin % 74,6'sının tarıma uygun olmadığı, % 25,4'ünün ise tarıma uygun alanlar olduğu şeklindedir. Ayrıca sahada sırasıyla, % 42,7 oranla VII. sınıf, % 31,1 oranla VI. sınıf, % 14,8 oranla IV. sınıf, % 7,7 oranla II. sınıf, % 2,3 oranla I. sınıf, % 0,8 oranla VIII. sınıf ve % 0,6 oranla III. sınıf araziler hâkimdir. V.sınıf araziler, çalışma sahasında yok denecek kadar azdır. Bu araziler daha ziyade, birikinti koni ve yelpazelerinin olduğu alanlara karşılık gelmektedirler. Bu koşullardan dolayı yalnızca, Hisaralan Mahallesi'nin doğusunda bulunan I. derece arkeolojik sit alanı yakınlarında rastlanılmıştır. Orman ve çalı vejetasyonunun en yoğun olduğu VII. sınıf araziler ise, Kuşaklıçal (683 m) ve Sularya (606 m) Dağları çevresindedir.

Hidrografik çalışmaların sonucu sahada, yapı ve tektonik özelliklerin etkisinde farklı tipte hidrografya unsurları tespit edilmiştir. Sahada, özellikle KD-GB ve KB-GD yönlü faylar bu değişikliklere yol açmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çalışma sahasının en uzun akarsuyu 10 km uzunluğundaki Bıçkı Deresi'dir. Arazi çalışmaları süresince, eskiden bu derenin yüksek debisinden istifade edilebilmesi için kenarlarına çok sayıda değirmen yapıldığı gözlemlenmiştir. Sahadaki kayaçların diyaklazlık durumu ise, yeraltı suları için iyi bir akifer oldukları çıkarımına vardırılmıştır.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada, Hisaralan ve yakın çevresinin fiziki coğrafya özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş olup, elde edilen sonuçlar problem kısmında belirtilen sorular çerçevesinde değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ise birtakım önerilere gidilmiştir.

Yerinde gözlem metodunun kullanılması sonucu beşeri ve ekonomik coğrafya özelliklerin çalışma konusuyla potansiyel bir etkileşim içerisinde olduğu anlaşılmıştır. Ancak, yerel halkın sahayı bilinçsiz bir şekilde kullandığı gözlemlenmiştir. Örneğin; Hisaralan ve yakın çevresindeki orman topluluğu, günümüzde büyük tehditlerle ve tahribatlarla (plansız ve kaçak kesimler) karşı karşıyadır. Ayrıca, ilgili yöneticilerin yanlış teknikler kullanarak (rüzgâr pervaneleri, mermer ocakları) sahadaki orman örtüsüne daha da zarar verdiği anlaşılmıştır.

Önlemler alınmadığı takdirde bu yeşil örtünün gelecek kuşaklara aktarılması çok zayıf bir ihtimaldir. Bu gibi sorunların çözümü için çalışma sahası üzerinde; doğal ortam özelliklerinin varlığına istinaden belediye destekli çevre planlamalarına yönelik etüt çalışmaları yapılması önerilmektedir. Aynı zamanda, ilgili yönetici ve yerel halkında katılımıyla çalışma sahasına konu olan doğal ortamın, en doğru şekliyle nasıl kullanılması gerektiği tartışılmalıdır. Böylece planlama çalışmaları, daha verimli bir şekle dönüşebilecektir.

Ayrıca çalışma sahası ve çevresinin coğrafi anlamda daha iyi anlaşılabilmesi için, uygulamalı jeomorfoloji etüdlerinin yapılması önerilmektedir.

6. KAYNAKÇA

- Adın, H. (1991). *Tarih, Coğrafya ve Sosyolojik Yönden Balya, Ilıca, Şamlı Yöreleri*. Balıkesir: Uğur Ofset Matbaa.
- Akkuş, T. (2001). *Tanzimat Başlarında Balıkesir Kazası (1840-1845)*. Balıkesir: Zağnos Eğitim Vakfı Yayını, No: 8, Petek Ofset.
- Aktimur, H.T., Bozbay, E., Karabalık, N.N., Yıldırım, N., Deveciler, E., Karabıyıkoglu, N., Tamgaç, Ö.F., ve Aktimur, S. (1994). *Balıkesir İlinin Arazi Kullanım Potansiyeli*. Ankara: M.T.A. Genel Müd., Jeoloji Etütleri Dairesi, Derleme Rapor No: 9662.
- Akyürek, B. (1968). *Balıkesir-Balya Kuzeyinin Jeolojisi*. Balıkesir: M.T.A. Ens. Balıkesir Bölge Müd. Arşivi Rapor No: 495.
- Alpar, B., Yaltırak, C., Yıldız, A., Adatepe, F., ve Demirel, S. (2001). *Jeofizik Yöntemlerle Güney Marmara'daki Fay Sistemleri ve Balıkesir Yöresi*. İstanbul: Kuzeybatı Anadolu (Karesi) Bölgesi Depremleri Jeofizik Toplantısı, Balıkesir Valiliği.
- Atalay, İ. (1982). *Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları No: 8, Karınca Matbaacılık.
- Atalay, İ. (2011). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. (Genişletilmiş 2. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., ve Gündüzoğlu, A. G. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Aydın, A. (1999). *Balıkesir ve Çevresinde Yörükler, Çepniler ve Muhacirler*. Balıkesir: Zağnos Kültür ve Eğitim Vakfı Genel Yayın No: 5.
- Aydın, A. (2011). *Balıkesir'in Kimliği I-II*. Balıkesir: Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No: 2.
- Aydın, İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgâr Enerjisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 29-50.

- Ayhan, A. (1997). *Balıkesir ve Çevresinde İskan Hareketleri Manavlar, Yörükler, Çepniler, Türkmenler, Muhacırlar*. Ankara: Karşı Basın Yayın Matbaacılık.
- Bayır, E. (2004). Manyas Ovası-Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası, Yüksek Lisans Tezi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı*.
- Baytop, T. (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Bingöl, E. (1975). *Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi*. Ankara: M.T.A.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A., ve Sönmez, S. (2008). Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*. Çanakkale.
- Darkot, B. (1968). *Türkiye İktisadi Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 51, İstanbul Matbaası.
- Darkot, B., ve Tuncel, M. (1981). *Marmara Bölgesi Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 118.
- Demir, E., Demir, B., ve Yıldırım, B. (2015). *Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış*. (s. 55-67). içinde Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Dönmez, Y. (1984). *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 102, Güryay Matbaacılık.
- Dönmez, Y. (1985). *Bitki Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 3213, Güryay Matbaacılık.
- Dönmez, Y., Ardel, A., ve Kurter, A. (1969). *Klimatoloji Tatbiki*. İstanbul: Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 40, Taş Matbaası.
- Durmaz, G. (1995). *Balıkesir Şehri*. İstanbul: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., ve Sönmez, S. (2013). *Balıkesirin Ağaçları ve Çalıları*. Balıkesir: Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Efe, R., ve Soykan, A. (2012). *Balıkesir-Doğa Turizmi Master Planı*. Balıkesir: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 3. Bölge Müdürlüğü Balıkesir Şube Müdürlüğü.

- Ercan, T. vd., (1990). *Balıkesir-Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersier Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı*. M.T.A.
- Erinç, S. (1957). Türkiye' de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış. *Türk Coğrafya Dergisi*, 93-118.
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Coğrafya Enstitüsü.
- Ertem, İ. ve Sarı, T. (2011). Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi. *J.Fac.Eng.Arch. Gazi Üniversitesi*, 461-469.
- Genç, Ö., Yüksel, A., Şişman, C., ve Gezer, E. (2010). Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 73-74.
- Gülersoy, A. E. (2008). *Bakırçay Havzasında Doğal Ortam Koşulları İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gülüm, K. (2001). *Kocaçay Havzasının Yukarı Kesiminin Jeomorfolojisi (İvrindi-Balıkesir)*. İstanbul: Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Herzog, E. (1981). *Balıkesir Ovası'nın Hidrojeolojik Raporu*. Ankara: M.T.A. Enstitüsü, Derleme No: 2719.
- Karadaş, A. (2012). *Bornova Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. İzmir: Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Kızılçaoğlu, A. ve Soykan, A. (1998). Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25-37.
- Koç, T. (2000). Balya Çevresinin (Balıkesir) Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 203-221.
- Mutaf, A. (1995). *Salnamelerde Karesi Sancağı (1847-1922)*. Balıkesir: Taner Ofset.
- Müdürlüğü, B. Ç. (2017). *Balıkesir İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu*. Balıkesir.
- Öden, Z. G. (1999). *Karasi Beyliği*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Yayınları, VII. Dizi- Sayı 166, Türk Tarih Kurumu Basımevi.

- Öncel, B. (2016). *Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği*. Balıkesir.
- Öntüğü, M. M. (2003). *XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı*. Konya: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Özen, T. (2004). *Mürvetler Deresi Havzası (Balıkesir)' nın Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Balıkesir: Yüksek Lisans Tezi.
- Özgül, N. (1969). *Balya Kuzeyinin Jeolojik İncelemesi*. Balıkesir: M.T.A. Rapor No: 497.
- Özoğul, A. (1987). *Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Özşahin, E. (2011). Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir). *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 187-205.
- Philippon, A. (1918). Kleinasien (Küçük Asya). *Handbuch Regionalen Geol. V. Band, 2 Abteilung*, Heidelberg.
- Radelli, L. (1968). *Rapport sui Lavori Eseguiti Nel, Nella Regione Di Balya (Balıkesir), Balıkesir Civarının Jeolojisi*. Balıkesir: M.T.A. Enstitüsü, Balıkesir Bölge Müdürlüğü Arşivi No: 496.
- Reisigle, H., Edeltraut, D., ve Othmar, D. (1977). *Mittelmeerflora*. Bern: Hallwag Taschenbuch 112 Botanik, Hallwag Verlag.
- Saltuk, S. (1989). *Arkeoloji Sözlüğü*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Sarı, E. (2009). *Sergen ile Demirköy Arasında Kalan Sahanın Fiziki Coğrafyası*. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitim Anabilim Dalı, Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Soykan, A. (1996). Kepsut Susurluk Kuzeyi Arasında Susurluk Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 115-137.

- Soykan, A. ve Cürebal, İ. (2009). Balıkesir İlinin Jeomorfolojisi. *Balıkesir'in Jeoloji Sempozyumu* (s. 35-48). Balıkesir: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- Sönmez, S. (1996). *Havran Çayı- Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası*. İstanbul: Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Türkiye Coğrafyası Anabilim Dalı.
- Sönmez, S. (2005). Balıkesir İlinin Vejetasyon Formasyonları. (s. 77-98). Balıkesir: Balıkesir 2005 Sempozyum Tebliğler Kitabı, Balıkesir.
- Tağıl, Ş. (2003). *Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taş, B., ve Yakar M. (2009). Afyonkarahisar İlinin Yükselti Basamaklarına Göre Arazi Kullanımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 57-76.
- Tellioglu, S. (2001). *Manyas Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfoloji*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Tolun (Denker), B. (1970). *Balıkesir Ovasında Yerleşme ve İktisadi Faaliyetler*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 59.
- Uzun (Gökçe), N. (2016). Balıkesir Ovası- Kocaçay- Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 21-31.
- Uzun, N. (2003). *Balıkesir Ovası- Kocaçay- Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi*. İstanbul: Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ürgün, S. (1972). *Jeotermik Enerji Sağlanması Amacı İle Susurluk- Manyas-Bandırma (Balıkesir) İle Karacabey- Mustafakemal Paşa (Bursa) Arasında Kalan Sahanın İncelenmesi*. Ankara.
- Yaman, M. (2018). *Karesi İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması*. Balıkesir: Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.

Yenigün, K. (2016). Balıkesir Yeraltı Kaynakları. *Balıkesir Kent Sempozyumu 2015 Bildiriler Kitabı* (s. 69-83). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No: 11.

Zorer, H. (2005). *Çatak (Van) - Uzuntekne ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.