

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

**KARESİ İLÇESİNİN (BALIKESİR)
EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM
KABİLİYET SINIFLANDIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Murat YAMAN

Balıkesir, 2018

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

**KARESİ İLÇESİNİN (BALIKESİR)
EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM
KABİLİYET SINIFLANDIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Murat YAMAN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. İsa CÜREBAL**

Balıkesir, 2018

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün COĞRAFYA Anabilim Dalı'nda 201512515003 numaralı Murat YAMAN'ın hazırladığı "Karesi İlçesinin Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 14/11/2018 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ ile karar verilmiştir.

Başkan



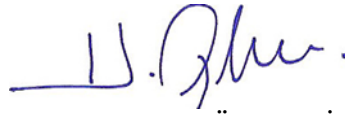
Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

Üye



Prof. Dr. İsa CÜREBAL (Danışman)

Üye



Prof. Dr. Hasan ÖZDEMİR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

10 / 12 / 2018


Doç. Dr. Halil İbrahim ŞAHİN

ÖNSÖZ

“Karesi İlçesinin Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması” konulu çalışmanın amacı Türkiye’de 1978 yılından beri kullanılan arazi kullanım kabiliyet Sınıflandırmasına ekolojik koşullar ve yörenin özel koşulları da dikkate alınarak ekolojik koşullar temelli arazi kullanım sınıflamasını ortaya koymaktır. Çalışma esnasında topografya (yerşekilleri, yükselti, bakı, eğim), ana materyal, toprak, iklim, bitki örtüsü ve yörenin sosyo-ekonomik özellikleri temin edilmiş ve oluşturulmuştur. Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımı ile yapılan analiz sonuçları, arazi çalışma raporları ve mevcut literatürde yer alan bilgiler birlikte değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucu elde edilen bulgular metin haline dönüştürülerek sonuç raporuna aktarılmıştır.

Eğitim hayatımın önemli bölümünde ve yüksek lisans tezimin her aşamasında yardımlarını ve desteğini hissettiğim değerli danışman hocam Prof. Dr. İsa Cürebal’a lisans, yüksek lisans ve çalışma hayatımda yardımları destekleri ile daima yol gösteren sayın değerli hocam Prof. Dr. Abdullah Soykan’a çalışmam boyunca her daim fikrine bilgisine ve yönlendirmelerine başvurabildiğim Doç. Dr. Emre Özşahin’e arazi çalışmalarında büyük destekleri olan Arş. Gör. Yunus Emre Mutlu’ya akademik ve teknik olarak daima yanımda olan değerli arkadaşım Arş. Gör. Şakir Fural ve Ali Akyıldız’a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

ÖZET

KARESİ İLÇESİNİN (BALIKESİR) EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLANDIRMASI

YAMAN, Murat

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2018, 135

Bu çalışma, Türkiye'nin kuzeybatısındaki, Marmara Bölgesinin, Güney Marmara bölümünde yer alan Balıkesir ilinin Karesi ilçesinde, Türkiye'nin ekolojik koşulları dikkate alınarak yeni bir arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırması ve dağılımı belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Aynı zamanda 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.

Çalışmanın hazırlanması birbirini takip eden farklı evrelerde gerçekleşmiştir. İlk aşamada literatür taramaları yapılmış çalışma sahası ve konu ile ilgili detaylı literatürler incelenmiştir. Sonrasında ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflaması için gerekli olan veriler temin edilmiştir. Elde edilen verilerden iklim, jeomorfoloji (eğim, bakı, yükselti), ana materyal, toprak, bitki örtüsü ve sosyo-ekonomik özelliklerini gösteren veritabanı oluşturulmuş ve haritalar üretilmiştir. Arazi çalışmaları ile de kontrol edilen tüm bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri yöntem ve yazılımları kullanılarak manuel çakıştırma (manuel overlay) yöntemi ile deneştirilmiştir. Sonuç olarak ilçenin ekolojik koşullara göre arazi kabiliyet sınıflarını gösteren sonuç haritası oluşturulmuştur. Harita verileri dağılışı açıklayan tablolara dönüştürülmüş ve TOPRAKSU tarafından hazırlanmış olan arazi kullanım kabiliyet sınıflaması verileri ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmada eski arazi kullanım kabiliyet sınıflaması ile ekolojik koşullara göre oluşturulan arazi kullanımı arasında belirgin farkların olduğu tespit edilmiştir. İlçe

genelinde toplamda 467,29 km²'lik alanda arazi kullanım kabiliyeti sınıflarının değiştiği tespit edilmiştir. Bu değer çalışma alanının %65,62'sine karşılık gelmektedir. Örneğin TOPRAKSU verilerine göre ilçe genelinde %53,6 (391,7 km²) oran ile en fazla alana sahip olan VII. sınıf arazilerin, yeni sınıflandırmada %30,2 (223,9 km²) paya sahip olduğu belirlenmiştir. TOPRAKSU verilerine göre III. sınıf araziler 38,7 km² alan iken, yeni sınıflamada bu değer 138,4 km² alana yükselmiştir.

Sonuç olarak Karesi ilçesi örneğinde değerlendirilen bu çalışmada 1978 yılında TOPRAKSU tarafından tamamlanan arazi kullanım kabiliyet sınıflamasının, sahanın ekolojik koşullarına tam olarak uymadığı anlaşılmıştır. Bu kapsamda ekolojik koşulları tam olarak dikkate almadan yapılan daha önceki arazi kabiliyet sınıflamalarının sorunlu olduğu, bu sınıflamalar kullanılarak yapılan planlama çalışmalarından tutarlı sonuçlar elde edilemeyeceği aşıkardır. Bu kapsamda Türkiye'nin arazi kullanım kabiliyeti sınıflarının ekolojik koşullar değerlendirilerek yeniden belirlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi Kabiliyet Sınıflaması, Ekoloji, Karesi (Balıkesir) İlçesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Manuel akıştırma (Overlay)

ABSTRACT

LAND USE CAPABILITY CLASSIFICATION ACCORDING TO ECOLOGICAL CONDITIONS IN KARESI DISTRICT (BALIKESIR)

YAMAN, Murat

Master of Science, Department of Geography

Supervisor: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2018, 135 pages

This research aims to determine a new kind of classification of land use capability and distribution in Balıkesir-Karesi that is located in South Marmara region in Marmara territory, Northwest side of Turkey, in consideration with the Turkey's ecological conditions. At the same time, it is compared the new data on the classification of land use capability with the old data collected by TOPRAKSU in 1978, and exposed the differences and change direction.

Preparation of the research took place with the different stages in sequence. At the first stage, it is made the detailed literature review on the research field and the subject. After this stage, the data that are necessary for classification of land use capability according to the ecological conditions are provided. From this data, a database, that shows geomorphology (slope, elevation), main material, soil, flora and socioeconomic characteristics, is generated and maps produced accordingly. Double checked with the field research, these all data correlated in the software, Geographical Information System by manual overlay method. Consequently, the map that shows the classifications of land use capability according to the ecological conditions of sub-province is created. The map data are converted to tables that explain the distribution and they are compared with the classification data of land use capability, prepared by TOPRAKSU.

In the research, it is contained that there are significant differences between the old classification of land use capability and land use according to ecological conditions. Throughout the sub-province, the sum of 467,29 km² field is changed in

terms of the classification of land use capability. This value corresponds to the 65,62% of the whole field. To illustrate, VII. class fields had 53,6% (391,7 km²) of the region according to the data from Topraksu, has decreased to 30,2% (223,9 km²) in the new classification. The III class fields that was measured as 38,7 km² by Topraksu has increased to 138,4 km².

As a result, in this research, evaluated in Karesi sub-province, it is understood that the classification of land use capability completed by Topraksu in 1978 does not correspond to the ecological conditions of the field. Within this framework, it is obvious that the previous classification of land use capability is problematic, and the planning that are produced with this data cannot end up with consistent results. To conclude, it is suggested that classification of land use capabilities in Turkey should be reevaluated in accordance with ecological conditions.

Anahtar Kelimeler: Land Capability Classification, Ecology, Karesi (Balıkesir) District, G.I.S., Manual Overlay

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xii
1.GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Alanının Konumu	4
1.2. Amaç, Kapsam ve Önem.....	6
1.3. Materyal ve Yöntem.....	7
1.4. Önceki Çalışmalar İle İlgili Literatür Taraması	14
1.4.1. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar	14
1.4.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresi İle İlgili Çalışmalar.....	27
2. BALIKESİR İLİ KARESİ İLÇESİNDE39 EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLANDIRILMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	39
2.1. Topoğrafik Özellikler.....	39
2.2. İklim Özellikleri.....	56
2.3. Bitki Örtüsü Özellikleri.....	63
2.4. Ana Materyal Özellikleri.....	68
2.5. Toprak Özellikleri	75
2.6. Sosyo-ekonomik Özellikler.....	80
3. ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMALARI.....	91
3.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)	92
3.2. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması	96
3.3. Ekolojik koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ile Eski Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Karşılaştırılması	104
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	111
4.1 Sonuçlar	112
4.2 Öneriler	113
KAYNAKÇA.....	115

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Balıkesir İli Karesi İlçesinin Lokasyon Haritası.....	5
Şekil 2. Karesi İlçesinin 1/25.000 Ölçekli Pafta İndeksi.....	11
Şekil 3. Kuşaklıçal Dağı (683 m) Zirvesinin Görünümü	41
Şekil 4. Sularya Dağı (608 m) ve Yeroluk Mahallesi'nin Görünümü	41
Şekil 5. Karesi İlçesinin Yükselti Frekans Histogramı	42
Şekil 6. Karesi İlçesinin Yükselti Basamakları Haritası	43
Şekil 7. Karesi İlçesinin Eğim Haritası	45
Şekil 8. Karesi İlçesinin Bakı Haritası	47
Şekil 9. Mendereskırı Dağından Akyar Volkan Konisi Görünümü.....	49
Şekil 10. Göl Dere Taşkın Yatağının Görünümü.....	52
Şekil 11. Taşkesiği Mahallesi Kuzeyinde Dolin Oluşumu.....	54
Şekil 12. Kuşaklıçal Dağından Güneybatı Yönünde Topoğrafya.....	54
Şekil 13. Karesi İlçesinin Jeomorfoloji Haritası	55
Şekil 14. Karesi İlçesinin Sıcaklık ve Yağış Grafiği (2000 - 2016).....	57
Şekil 15. Karesi İlçesinin Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası	58
Şekil 16. Karesi İlçesinin Yıllık Ortalama Yağış Haritası	59
Şekil 17. Karesi İlçesinin Yükseltiye Bağlı Olarak Değişen Vejetasyon Süresi Haritası	61
Şekil 18. Karesi İlçe Merkezi (Balıkesir) Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Donlu Gün Değerleri (2000 – 2016)	63
Şekil 19. Andezit-Tüf Üzerinde Gelişen Maki Topluluğu.....	65
Şekil 20. Deliktaş-Yeniceiskender Arasında Andezit Anakaya Üzerinde Çeşme ve Kermez Meşesi.....	66
Şekil 21. Önde Söğüt, Kermez Meşesi ve Fıstıkçamı.....	66
Şekil 22. Ürküt Dağı (574 m) Çevresinde Kızılcım (<i>Pinus brutia</i>) Ağırlıklı Ormandan Görünüm.....	68
Şekil 23. Karesi İlçesinin Arazi Kullanım Haritası (2018).....	67
Şekil 24. Andezit Anakaya Üzerinde Aşınmış ve Zayıf Toprak Örtüsü.....	70
Şekil 25. Neojen'e ait Kireçtaşı, Kil ve Marnlı Depolar Üzerinde Düz ve Düze Yakın Alanlarda Gelişen Redzinalar.	70
Şekil 26. Karesi İlçesinin Jeoloji Haritası	71
Şekil 27. Alacabayır-Taşkesiği Arasında Formasyon Sınırı	72
Şekil 28. Ovacık Yerleşiminin Kuzeyinde Andezit Anakaya Üzerinde Kıvrımlı Yapı Örneği.....	73

Şekil 29. Beyköy Mahallesi Kuzeyinde Üzerinde Bloklı Yapı Örneği (Kalem ölçek 12 cm).....	73
Şekil 30. Mendereskırı Dağı Çevresinde Andezit Blokları.....	74
Şekil 31. Köteyli Mahallesi Civarında Fay Aynası.....	74
Şekil 32. Anakayanın Ayrışmasına Bağlı Olarak Oluşan İnceptisol Topraklarının Görünümü..	78
Şekil 33. Şamlı Mahallesi Etrafında Kahverengi Toprak (Mollisol).	78
Şekil 34. Karesi İlçesine Ait Toprak Haritası	79
Şekil 35. Aktarma Mahallesi Güneydoğusunda Yeralan GES	82
Şekil 36. Kabakdere Mahallesi Girişinde Ana Arı Üretim Tesisi.....	83
Şekil 37. Kabakdere Mıdır ve Taş Ocağı	83
Şekil 38. Şamlı Platosunda Mısır Tarlasından Görünüm.....	84
Şekil 39. Aktarma Mahallesi Girişinde Tavuk Çiftliği.....	84
Şekil 40. Tatlıpınar Mahallesi Güneybatısında Sulama Göleti.....	85
Şekil 41. VII. Sınıf Arazinin Tarıma Açıldığı Saha.....	85
Şekil 42. Şamlı Platosu Civarında Sulama Kanalları.....	86
Şekil 43. İstanbul-Bursa-İzmir Otoyol Projesi Şantiyesi	86
Şekil 44. Kuşaklıçal Dağı Çevresinde Ormancılık Faaliyeti ve RES	87
Şekil 45. Akarınar Tepenin Kuzeydoğusunda Bulunan Mermer Ocağı	87
Şekil 46. Koca Çay'ın Güneyinde Mera Arazisinde Otlatma Faaliyeti	88
Şekil 47. Koca Çayda Sportif Amaçlı Balıkçılık Faaliyeti	88
Şekil 48. Yaylabayır Köyü Girişi Büyükbaş Hayvan Besi Çiftliği.....	89
Şekil 49. Ziyaretli Mahallesi-Üçpınar Mahallesi Yolu Arasında Arıcılık Faaliyeti ..	89
Şekil 50. Deliktaş -Yeniceiskender Arası VI. Sınıf Arazide Buğday Tarımı	91
Şekil 51. Karesi İlçesinin Sosyo-Ekonomik Faliyetler Haritası.....	90
Şekil 52. Karesi İlçesinin Mevcutta Kullanılan Arazi Kabiliyet Sınıfları	95
Şekil 53. Karesi İlçesinin Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Sınıfları.....	99
Şekil 54. Deliktaş Mahallesi Çevresi Arazi Kullanım Sınıfları	100
Şekil 55. Kuşaklıçal Dağı Çevresinde Arazi Kullanım Sınıfları.....	100
Şekil 56. Koçaavşar Mahallesi Girişinden Arazi Kullanım Sınıfları.....	101
Şekil 57. Paşaalanı Mahallesi Toki Konutları'nın Güneyinde I.Sınıf Arazi Biber Tarımı.....	101
Şekil 58. Işıklar Yerleşiminin Güneyinde Arazi Sınıfları.....	102
Şekil 59. İbirler Mahallesi İle Bursa-Balıkesir Yolu Arasındaki Sahada Arazi Sınıfları.....	102

Şekil 60. Balıkesir Susurluk Yolu Kenarından Arazi Sınıfları Görünümü.....	103
Şekil 61. Çaypınar Mahallesi Girişinde Ayçiçeği Tarımı ve Arazi Sınıfları	103
Şekil 62. Deliktaş Mahallesinin Güneyinde Bulunan II.Sınıf Araziden I.Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan	107
Şekil 63. Üçpınar Mahallesi ile Paşaalanı Mahallesi Arasında II. Sınıf Araziden I. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan.....	107
Şekil 64. II. Sınıf Arazi İken VI. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan.....	108
Şekil 65. II. Sınıf Arazi İken III. Sınıf Arazi ve IV. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan (İbirler Mahallesi Girişi)	108
Şekil 66. Karesi ilçesinin Eski AKS İle Yeni AKS Arasındaki Değişim Yönü Haritası	109

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. Çalışmada Kullanılan Veriler, Kaynakları ve Kullanım Alanları.....	8
Çizelge 2. Karesi İlçesinin Yükselti Basamaklarının Alansal Dağılımı	42
Çizelge 3. Karesi İlçesinin Eğim Verileri	44
Çizelge 4. Karesi İlçesinin Bakı Frekans Diyagramı	46
Çizelge 5. Karesi İlçesinin Bakı Özellikleri.....	46
Çizelge 6. Yükseltiye Bağlı Değişen Vejetasyon Süresinin Gösterimi	61
Çizelge 7. Arazi Kullanım Türü ve Kapladığı Alan	65
Çizelge 8. Karesi İlçesinin Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı	94
Çizelge 9. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı ...	96
Çizelge 10. Karesi İlçesi'nin Eski ve Yeni AKS'nın Alansal Dağılışı	104
Çizelge 11. Karesi İlçesi'nin Eski AKS İle Yeni AKS Arasındaki Değişim Yönü.	106
Çizelge 12. Türkiye'de Eski AKS ve Yeni AKS'lerin Alansal Dağılışı	111

1.GİRİŞ

Doğal kaynakların sınırlı, insan ihtiyaçlarının sınırsız olduğu göz önüne alındığında, söz konusu kaynakların sürdürülebilir kullanımı hayati önem kazanmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 2009: 119). İnsanlık tarihi içerisinde doğal kaynaklar ile kurulan ilişkinin doğanın dengesine ters düşecek şekilde olduğu anlaşılmış, insanlığın araziden yararlanmasından vazgeçmesi mümkün olmadığından bu yararlanma biçiminin bilinçli ve akılcı olması gerektiği ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılda araziden akılcı yararlanma olarak “arazi kullanımı” ortaya çıkmıştır.

İlkçağdan itibaren, sosyo-ekonomik yapıda meydana gelen büyük değişimlerden biri de kırsal alanlar dışında merkezler oluşmuş ve yeni nüfus birikim merkezlerinin gelişmesi sosyo-ekonomik yapıyı da önemli ölçüde değiştirmiştir. Kentlerde biriken insanların ihtiyaçlarını karşılamak için tarım alanlarında kentleri besleyen bir sistem kurulmuş ve yararlanma ölçüleri değişmiştir. Aşırı kullanım doğada tamiri mümkün olmayan sorunlara sebep olmaktadır (Tunçdilek, 1985: 3-19).

Toprak insanın tabiatı boyunca temel ihtiyaçlarını karşıladığı unsurdur. İnsanın yerleşik hayata geçmesi ve zirai faaliyetler yapmaya başladığından beri insanoğlu geçiminin büyük çoğunluğunu toprak sayesinde sağlamıştır. Arazi kullanımı konusunda çalışmalar yapılırken toprak ve arazi kavramının birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Toprağı tanımlamak gerekirse; Dünyada var olan temel ekosistemleri *atmosfer* (hava), *hidrosfer* (sular), *litosfer* (kayalar) ve *biyosfer* (canlılar) olmak üzere dört ana grup altında toplamak mümkündür. Söz konusu bu dört ekosistemin ortaklaşa çalışmaları sonucunda yeni bir temel ekosistem bileşeni daha ortaya çıkmaktadır ki o da “pedosfer=toprak” olarak isimlendirilmektedir. Arazi, topraktan daha geniş bir kavram olup, çeşitli arazi kullanım şekilleri üzerinde doğrudan ve/veya potansiyel etkisi olan fiziksel çevre, toprak, yöresel iklim, rölyef, topoğrafya, hidroloji ve bitki örtüsü gibi unsurların tamamının bileşiminden oluşan bir sistemdir. Diğer bir deyişle arazi, içerisinde pek çok alt unsurun yer aldığı ve bu unsurlar arasında belli dinamik dengelerin bulunduğu oldukça geniş bir ekosistemdir (Sarı, 2006). Dünyadaki nüfus popülasyonunun aşırı artışı, düzensiz dağılışı topraktan en iyi değerinde faydalanarak daha fazla ürün elde etme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Çelebi’ye göre: "Dünya nüfusu, hızlı bir şekilde artış gösterdiğinden bu

nüfusu besleyebilmek için topraktan daha çok ürün alınmalıdır" (Çelebi, 1973a: 127). Bu nedenle arazi varlığının planlanarak en iyi değerlerde kullanılması gerekir. Bu kapsamda öncelikle mevcut durum ortaya konarak haritalanmalı ve akabinde arazi verimliliğinde etkili olan faktörlere göre verimlilik düşünülerek arazi kullanım haritaları oluşturulmalıdır.

“Arazi kullanımı, herhangi bir yörenin fiziksel, ekonomik ve sosyal koşullarına uygun olan ve karakteristikleri tanımlanmış belli bir alan (arazi ve toprak) üzerindeki faaliyetin türünü kapsamaktadır” (Sarı, 2006). Başka bir ifade ile arazi kullanımı araziden ve topraktan faydalanma biçimleridir. Arazi kabiliyet sınıfları, doğal ortam potansiyelinin ideal kullanımını ön görmektedir.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması, planlı arazi kullanımı için temel faktörleri ortaya koymaktadır. Araziden en iyi derecede faydalanmayı amaçlamaktadır. Arazinin en optimal değerlerde kullanım deseni çeşitli çalışmalara konu olmuş ve TOPRAKSU tarafından da 1978 yılında çalışılmıştır. Arazide doğru ve güvenilir bir şekilde tarım, orman, otlak olarak kullanılabilen yerler ile yerleşim yerleri ve sanayi tesisleri gibi beşeri faaliyetlerin konumlanacağı yerler ortaya çıkarılmaktadır (Topçu, 2012: 2, Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 12). Şehirlerde yapılan imar planlaması gibi arazide de planlama yapılmaktadır. Bu planlamanın yapılmadığı veya planlamaya uyulmadığı alanlarda şehirlerde ortaya çıkan sorunlar gibi birçok sorun çıkmaktadır. Bu planlamanın veya sınıflamanın yapılmadığı veya eksik yapıldığı arazilerde erozyon, taşkın gibi sorunlar görülmektedir. Temelde yapılan bu yanlışlar can ve mal kaybına ve toprağın verimsizleşmesine neden olmaktadır. Verimli tarım arazileri üzerindeki yapılaşmalar bu arazilerin kaybedilmesine sebep olmaktadır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 12). Örneğin, çalışma sahasının bir kısmını da içerisine alan Balıkesir Ovası, yerleşmeye açılarak ciddi oranda yapılaşmaya maruz kalmıştır (Cürebal vd. 2008).

Türkiye’de ilk arazi kullanımına yönelik çalışmalar; 1961’de yayımlanan A.B.D. Tarım Bakanlığına ait yöntemin uyarlanarak TORAKSU Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. 1978 yılında “Türkiye Arazi Varlığı” raporu olarak yayımlanmıştır. Bu rapora göre, arazi kabiliyeti sekiz sınıf olarak belirlenmiştir (Atalay, 2016: 264-265, Özşahin, Pekteznel ve Eroğlu 2016: 302) Türkiye çok çeşitli jeomorfolojik ünitelere ve ana materyal, toprak, erozyon durumu, bitki örtüsü özellikleri, iklim özellikleri açısından çeşitlilik arz etmektedir. Bu çeşitlilikte AKK

dikkate alınmalıdır. ABD ve Türkiye coğrafya özellikleri ve çeşitliliği incelendiğinde bu metot ve materyalin Türkiye koşullarına uymadığı görülmektedir. ABD arazi kabiliyet sınıflama sistemi; tarım yapılan topraklarda ve arazide deformasyon olmayan, yeni yerleşime ve tarıma açılan arazilerdeki toprakların özelliklerine göre yapılmıştır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 9-21) Bu da Türkiye özel koşulları ve ekolojik şartlarının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırmasında dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bahsi geçen hususlar dikkate alındığında daha geniş kapsamlı ve değişkenli bir arazi kullanım kabiliyet sınıflaması Türkiye arazi varlığının daha verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımı açısından zorunludur.

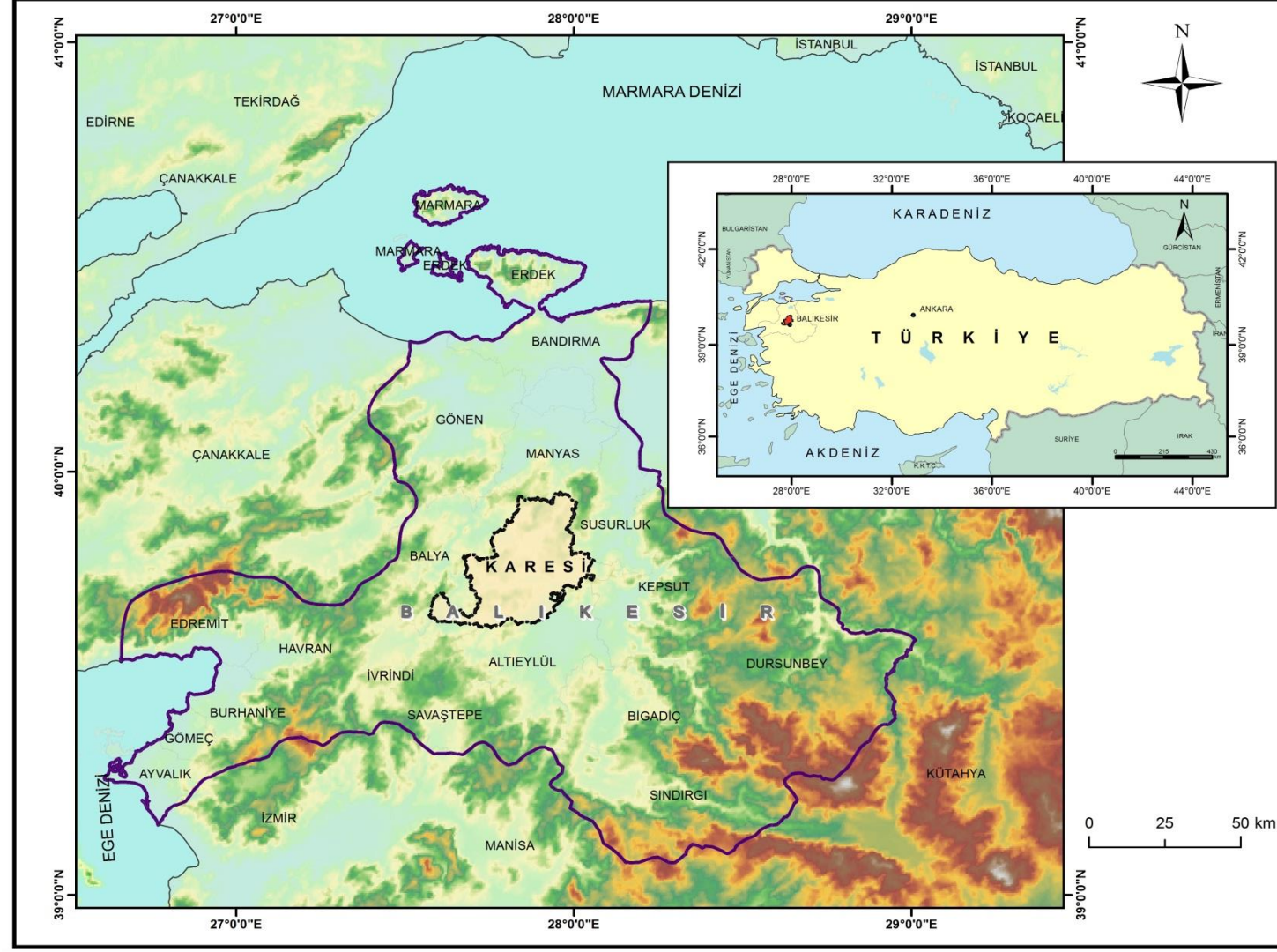
Bu konuya Prof. Dr. H. C. İbrahim Atalay 2015 yılında yayımladığı "*Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*" kitabında çarpıcı biçimde vurgu yapmıştır. Bu sınıflama, topografya (eğim, bakı, yükselti) ve yer şekilleri, ana materyal, iklim, toprak, bitki örtüsü ve sahanın sosyo-ekonomik özelliklerine bakılarak sahanın geniş kapsamlı ve sistemli bir şekilde arazi kullanım kabiliyet sınıflamasının yapılmasını sağlamaktadır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015). Bu çalışmada Ekolojik Koşullara göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması Balıkesir ili Karesi ilçesinde de uygulanmaya çalışılmıştır.

1.1. İnceleme Alanının Konumu

Çalışma alanı Türkiye'nin kuzeybatısında yer alıp Balıkesir ili konumu itibariyle Marmara Bölgesi, Güney Marmara Bölümü, Karesi yöresinde, istatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre ise (NUTS) de Batı Marmara Bölgesinin Balıkesir alt bölgesinde (TR22) yer alır. 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun 06/12/2012 tarih ve 28489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak Balıkesir ili Merkez'inde iki ilçe kurulmuştur. Bu kurulan ilçelerden biri de çalışma sahasını kapsayan Karesi ilçesidir. Yüzölçümü 742,5 km² olan İlçenin Batısında İvrindi ile Balya, Kuzeyinde Manyas, Kuzeydoğusunda Susurluk ve Güneyinde Altıeylül ilçeleri yer almaktadır (Şekil 1).

Balıkesir şehir merkezi, Batı Anadolu'nun kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinde uzanmış olan tabii yolların üzerine kurulmuş olduğundan bir çok milletin hâkimiyetine girmiştir (Durmaz, 1995).

Balıkesir kentinin yerinde ilk yapı olarak Roma İmparatoru Hadrianus'un avlanmak için yaptırdığı malikâne ve atları için yetiştirme çiftliği (hara) dir. Böylece burası dinlenme ve avcılık için gelinen bir yer olmuş ve çevresinde Paleo-Kastro adıyla yerleşme gelişmiştir. Bizanslılar zamanında da bu özelliğini devam ettirmiş, MS. 10. yüzyılda önemini kaybetmiş ve bu yerleşmenin sadece kalıntıları kalmıştır.13. yüzyılda Karesi Beyliği burada kurulmuş ve Bizans kalıntıları üzerinde kurulan kente Balık Hisar (veya Balak Hisar) adı verilmiştir. Karesi Beyliği zamanında askeri garnizon olan kent Osmanlı Devleti'ne geçince (14.yy) ticaret kenti olmuştur. Balıkesir 1897 depreminde yıkılmış ve kent yeniden kurulmuştur. Cumhuriyet Döneminde tarım kenti olarak planlanmış kentin gelişmesinde askeri kolordu merkezi seçilmesi, kara ve demiryolu üzerinde bulunması etken olmuştur.



Şekil 1. Balıkesir İli Karesi İlçesinin Lokasyon Haritası

1.2. Amaç, Kapsam ve Önem

Bu çalışma, Prof. Dr. h. c. İbrahim Atalay'ın ortaya koyduğu Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması hakkında yapmış olduğu araştırmalar sonucunda yayınladığı kitaptaki kapsam dahilinde öne sürülen görüşlerin Balıkesir ili Karesi ilçesi örnekli büyük ölçekli hazırlanmış bir örneğini oluşturmaktadır.

Bu araştırmada ülkemizde 1978 yılından beri kullanılmakta olan Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması, ekolojik koşullar ve yörenin özel koşulları da dikkate alınarak yeniden belirlenmiştir. Bu yeni yaklaşım ile beraber çalışma alanının topoğrafya (eğim, yükselti, bakı, yer şekilleri), ana materyal, toprak, iklim, bitki örtüsü ve yörenin sosyo-ekonomik özellikleri ele alınmıştır. Söz konusu bu özellikler, yeni arazi kullanım kabiliyet sınıflaması oluşturulurken esas faktörler olarak kullanılmıştır. Yeniden yapılan sınıflandırma ile TOPRAKSU tarafından 1978 yılında oluşturulan arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması karşılaştırılmış, iki yöntem arasındaki değişimler ve farklar ortaya konulması hedeflenmiştir.

Türkiye'de ilk arazi kullanımına yönelik çalışmalar 1961'de yayımlanan ABD Tarım Bakanlığına ait metodun ABD toprak sınıflandırması dikkate alınarak TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. 1978 yılında "Türkiye Arazi Varlığı" raporu olarak yayımlanmıştır. Türkiye çok çeşitli jeomorfolojik ünitelere ve ana materyal, toprak, erozyon, bitki örtüsü, iklim bakımından çok çeşitlilik arz etmektedir. Bu çeşitlilikte AKK dikkate alınmalıdır. ABD ve Türkiye Coğrafya özellikleri ve çeşitliliği incelendiğinde bu metot ve materyalin Türkiye koşullarına uymadığı görülmektedir. Türkiye özel koşulları ve ekolojik şartların Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırmasında dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bu hususlar düşünülerek daha geniş kapsamlı ve değişkenli bir arazi kullanım kabiliyet sınıflaması Türkiye'nin arazi varlığının verimli kullanılması açısından zorunluluktur.

Bu çalışmada yapılması düşünülen Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması ile 1978 yılında TOPRAKSU Kurumu tarafından yapılan haritaların güncellenmesi ve geliştirilmesi açısından literatüre katkı sağlamaktır. Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kırsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı görev ve çalışma yönetmeliğinde yer alan arazi kullanım haritalarının oluşturulmasına yönelik bir madde yer almaktadır. Bu çalışma yapılacak olan bu projelere rehber

olabilecektir. Ayrıca kırsal alan planlamasında bu denli gerçekçi sonuçları ortaya koyan çalışmalar literatüre olduğu gibi uygulamaya da doğrudan katkı sağlayabilecektir. İmar Planlarında yeni yerleşime açılacak alanlarda ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflamasının dikkate alınması gelişmekte olan Karesi (Balıkesir) için kullanılabilir özellikler taşımaktadır. Tüm bu çalışmalar ışığında il bütününde çalışmaların yapılarak, uygulamada üretilen projelere altlık oluşturması söz konusu olabilmektedir. Bu örneklem üzerinden Türkiye ölçeğinde ilgili bakanlığın çalışma yapmasına literatür açısından rehberlik edebilecektir.

1.3. Materyal ve Yöntem

Söz konusu bu çalışma Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY ve Gündüzoğlu'nun "*Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*" adlı çalışmalarında izledikleri yöntem dikkate alınarak yapılmıştır. Atalay Yöntemi olarak da adlandırılan (Tekeş, 2017) bu yöntem Türkiye coğrafi koşullarına daha uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması Yöntemi'nde sahanın fizyografya ve topografya birimlerinin özellikleri (eğim, bakı, yükselti, yerçekimleri), ana materyal özellikleri (jeolojik yapıyı oluşturan kayaçlar), toprak özellikleri, iklim özellikleri, bitki örtüsü ve sosyo-ekonomik özellikleri dikkate alınmaktadır. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması Yöntemi, Atalay'ın 1970-2015 yılları arasındaki ekolojik ve coğrafi araştırmalar amacıyla Türkiye'nin tüm bölge, bölüm ve yörelerine yapmış olduğu arazi çalışmaları kapsamındaki gözlemleri, bu sırada farklı bölge ve yörelere ait anakaya ve topraklardan aldığı örneklerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları bu analizlerden elde edilen bulgular ve bunların toprak ve arazi sınıflandırılmasındaki etkilerine dayanmaktadır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 10).

Bu çalışmada, farklı kurum ve kuruluşlardan elde edilen, aynı zamanda orijinal olarak üretilmiş farklı materyaller kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyaller ile ilgili döküm Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada Kullanılan Veriler, Kaynakları ve Kullanım Alanları

Türü	Kaynak	Kullanım Alanı
Topoğrafya Haritaları (Ölçek: 1/25.000)	HGK	Temel jeomorfolojik harita verileri (Ova, Tepe, yerleşme vs.)
SYM Verisi (10m)	Karesi Belediyesi	Topoğrafya (yükseklik, bakı, eğim)
ÇDP (Ölçek :1/100.000)	BALIKESİR BB	Toprak, Corine Arazi Sınıflandırması, Yerleşme, Temel Altılık Veriler)
Karesi İlçesinin bir kısmının Jeomorfoloji Haritası	Uzun, 2003	Topoğrafya (ana yer şekilleri)
Balıkesir Metroloji İstasyonunun İklim verileri (1998-2017)	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2017	İklim
Karesi İlçesi Jeoloji Haritaları (Ölçek: 1/25.000)	BALIKESİR BB	Ana materyal
2012 Yılı Tarım Araştırma Raporu	GMKA, 2012	Sosyo-ekonomik özellikler
2016 Yılı Tarım Raporu	Balıkesir Valiliği İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016	
Sınır Verileri	Karesi Belediyesi	Tüm Haritaların Sınırlarında
Kısaltmalar		
<p>ÇDP: Çevre Düzeni Planı SYM: Sayısal Yükseklik Modeli GMKA: Güney Marmara Kalkınma Ajansı HGK: Harita Genel Komutanlığı UTM: Universal Transverse Mercator</p>		

Çalışma, birbirini takip eden birkaç farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, konu ve konum olmak üzere iki kısımda ele alınarak literatür derlemeleri yapılmıştır. Konu ile ilgili yeni yaklaşım ve eski arazi kabiliyet sınıflandırılmasına yönelik literatürler incelenmiştir. Konum ile ilgili Balıkesir ilinde yapılan çeşitli bilimlerin ve bilim insanlarının ortaya koyduğu literatürler incelenip analiz değerlendirilmiştir. Bu aşamada çalışma alanını içerisine alan Balıkesir ili ve yakın çevresine ait özellikler hakkında ve arazi kullanım ve kabiliyet sınıflandırılmasına yönelik fikirler elde edilmiştir.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında yeni yaklaşıma göre arazi kabiliyet sınıflandırılması için gerekli olan ham veriler temin edilmiş, bu veriler bilgisayar ortamında işlenmiş ve yeni veriler üretilmiş ve bu verilerin mekana dağılışını anlatan haritalar oluşturulmuştur.

Çalışmanın üçüncü aşamasında arazi çalışmaları yapılmıştır. Çalışmanın bu safhasında farklı zaman aralıklarında araziye çıkılmış, sahanın coğrafi özellikleri ve arazi kullanım ve kabiliyet özelliklerine dair kontroller gerçekleştirilmiş ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü aşamasında ise ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyetinin belirlenebilmesi amacıyla hazırlanan veri katmanları manuel çakıştırma (manual overlay) yöntemi ile analiz edilmiştir. Çakıştırma işlemi Atalay ve Gündüzoğlu'nun kitabında belirtilen parametreler ışığında gerçekleştirilmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri metodolojisinde birden çok katmanın çakıştırma işlemi uygulanarak analizine yönelik çalışmalarda genellikle Ağırlıklı Çakıştırma Yöntemi (Weighted Overlay) tercih edilmektedir. Bu çalışmada söz konusu yöntem, 8 tür arazi kullanım kabiliyeti sınıfının birbirinden farklı parametrelerle belirlenebilmesi nedeniyle kullanılamamıştır.

Sonrasında mevcut (TOPRAKSU) arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması ile ekolojik koşulların dikkate alınması ile oluşturulan arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına ait haritalar karşılaştırılmıştır. Böylece kabiliyet sınıflarındaki değişim miktarı (km^2), oranı (%), sınıflar arasındaki değişim (km^2) değerleri belirlenmiştir. Sonuçta iki arazi kabiliyet sınıflandırması arasındaki değişim ortaya çıkarılarak değişimin hangi yönde ve nasıl olduğu ortaya konulmuştur.

En son aşamada çalışma esnasında üretilmiş ve kullanılmış tüm veriler bilimsel metin yazım kuralları çerçevesine uyacak bir düzen içinde rapora dönüştürülmüştür.

Çalışmada kullanılan materyaller, aşağıda detayları verilen şekillerde oluşturulmuş ve işlenmiştir. Verilerin oluşturulması, işlenmesi ve ilgili analizler bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiş, haritalamalar ve analizler için ArcGIS-ArcMap 10x, hesaplamalar için MS Excel ve metin yazımı için MS Word programları tercih edilmiştir.

Öncelikle sahanın matematik ve özel konum özelliklerini anlatan lokasyon haritası hazırlanmış, inceleme alanı olan Karesi ilçesinin coğrafi çerçevedeki yeri gösterilmiştir. Türkiye, Balıkesir ve Karesi ilçesi ile ilçenin komşuları bu haritada gösterilmiştir.

Çalışmaya altlık oluşturacak verilerin üretilmesi amacıyla Karesi ilçesi dahilindeki 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına ait paftalar taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış, paftalar UTM koordinat sistemi dikkate alınarak koordinatlandırılmıştır. Haritalar üzerinden ekran sayısallaştırması yöntemi ile tepeler ve yükselteleri, akarsular ve göller, karayolları, yerleşme vb. veriler oluşturulmuştur.

Yükselti, Eğim, Bakı gibi özellikler 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ve bu haritalardaki 10 m izohipslerinin sayısallaştırılması ve hücresel (raster) veriye dönüştürülmesi ile üretilmiş Sayısal Yükselti Modeli (SYM = DEM) sayesinde haritalanmıştır.

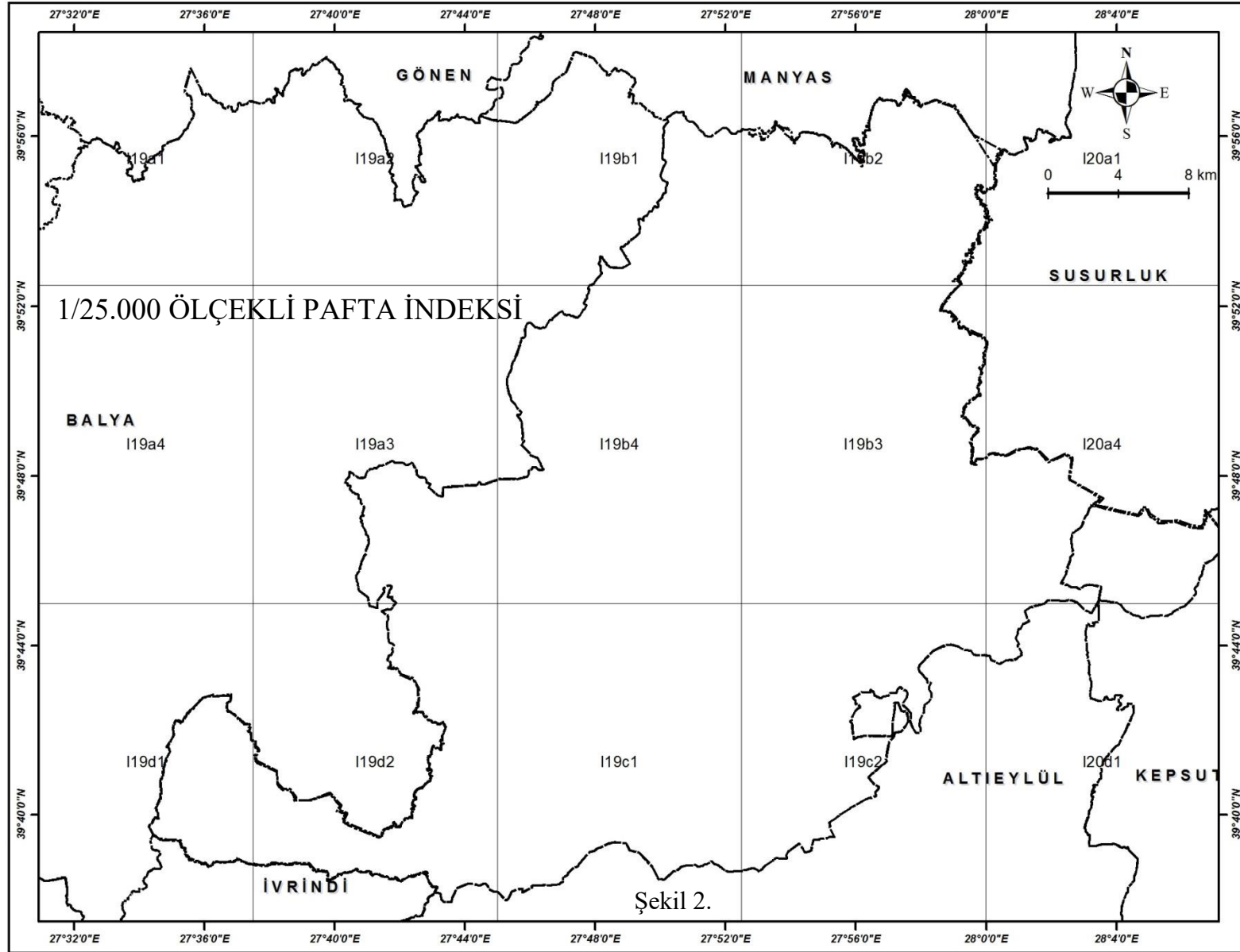
Sayısal Yükselti Modeli kullanılarak 50 m yükselti aralıklarını gösteren Yükselti Basamakları Haritası üretilmiş ve yükselti kademelerinin alanları hesaplanmış, yükselti frekans histogramı üretilmiş ve diyagramı çizilmiştir.

Yine SYM kullanılarak eğim haritası oluşturulmuş, eğim değerleri gruplara ayrılmış, bu grupların alanları hesaplanmış, tablo ve diyagramı oluşturulmuştur.

SYM ile ayrıca bir bakı haritası oluşturulmuş, bakı özellikleri yönlere göre alansal dağılımları belirlenmiş, tablo ve diyagramı üretilmiştir.

Jeolojik özellikler; BBB'den temin edilen 1/25.000 ölçekli MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) tarafından yayımlanmış jeoloji haritaları ve teknik raporlarından sayısal olarak temin edilmiş ve ilçe sınırlarına göre düzenlenmiştir.

Jeomorfolojik özellikler, sayısal yükseklik modeli (SYM), topoğrafya haritaları, jeoloji haritalarının detaylı raporları, arazi çalışmalarına dayalı olarak ve Uzun'un doktora çalışmasının yardımıyla belirlenmiş, ilçe sınırları dikkate alınarak yeni bir jeomorfoloji haritası oluşturulmuştur.



İklim özellikleri; T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan Balıkesir Meteoroloji İstasyonu rasat kayıtları kullanılarak belirlenmiştir. Karesi ilçesi sınırlarında meteorolojik rasat tutan bir istasyon bulunmamaktadır. Balıkesir meteoroloji istasyonu, Karesi ilçesinin sınırlarına en yakın ve uzun süreli güvenilir veri üretmesi nedeniyle tercih edilmiştir.

Yıllık ortalama sıcaklık değerinin “Schriber Yöntemi” kullanılarak sıcaklığın yükseldikçe her 200 m’de 1 °C düşmesi varsayımına göre enterpole edilmesi neticesinde Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası üretilmiştir.

Yağış özellikleri, aylık ortalama toplam yağış verileri temel alınarak yağışın yükseldikçe her 100 metrede 54 mm değişeceği varsayımına dayanan Schreiber yöntemi kullanılarak sahaya enterpole edilmiş ve haritalanmıştır.

Vejetasyon süresinin belirlenebilmesi amacıyla uzun süreli günlük sıcaklık ortalamaları rasatları teker teker incelenmiş, sıcaklığın +8°C ve üzerinde kesintisiz olarak devam ettiği zaman aralıkları belirlenmiştir. Sonrasında yine sıcaklığın yükseldikçe her 200 metrede 1°C düşeceği varsayımı ile günlük ortalama sıcaklık değerleri, ilçenin yükselti kademelerine enterpole edilmiş ve haritalanmıştır.

1/100.000 ölçekli ÇDP’nin verileri ve 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları kontrolünde drenaj şebekesi ve su kaynaklarını gösteren harita oluşturulmuştur.

ÇDP’nin toprak verileri yeni toprak taksonomisine göre sınıflandırılmış ve Karesi İlçe Tarım müdürlüğünden de alınan toprak analiz verileri de kontrol edilerek toprak haritası derlenmiştir.

1/100.000 ölçekli ÇDP’nin verilerinden bitki örtüsüne ait haritalar, 2015 yılına ait Balıkesir Büyükşehir Belediyesi’nce üretilen ortofoto ve arazi çalışmaları ile düzenlenerek doğal bitki örtüsü ve arazi kullanım haritası oluşturulmuştur.

Sosyo-ekonomik özellikler kapsamında öncelikle çalışma alanını ilgilendiren rapor, veri ve istatistikler derlenmiştir. 2012 yılı GMKA’a (Güney Marmara Kalkınma Ajansı) ait tarım raporu, 2016 yılı tarım raporu (Balıkesir Valiliği İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü), Karesi İlçe Tarım Müdürlüğü’ne 2017 yılı ait ekili ürün türleri ve kullanım şekli raporu, arazi çalışmaları sırasındaki görüşmeler, 2 yıl boyunca Karesi Belediyesi ve 2 yıl da BBB’since yapılan saha çalışmalarındaki tecrübelerle dayanarak sosyo-ekonomik özellikleri gösteren harita oluşturulmuştur. Bütün bu veriler, tek bir harita veritabanında toplanmıştır.

Karesi ilçesindeki mevcut arazi kullanım kabiliyeti özelliklerinin belirlenebilmesi için 1/100.000 ölçekli olarak TOPRAKSU tarafından üretilmiş baskı halindeki haritalar taranmış ve bilgisayara aktarılmış, sonrasında koordinatlandırılmıştır. Yine ekran sayısallaştırması yöntemi ile hem toprak hem de mevcut arazi kullanım kabiliyeti verilerine ait sayısal katmanlar üretilmiştir.

Ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflarını etkileyen faktörlere (topoğrafya, ana materyal, iklim, toprak, doğal bitki örtüsü, sosyo-ekonomik özellikler) ait oluşturulan veritabanı katmanları üst üste bindirilmiş, Atalay ve Gündüzoğlu'nun belirtmiş olduğu kriterler çerçevesinde her bir arazi sınıfı için belirtilen özel eğim özellikleri, özel ana materyal özellikleri, özel sıcaklık ve yağış özellikleri, özel toprak özellikleri, sosyo-ekonomik özelliklerin çakıştığı alanlar sayısallaştırılmıştır.

Çakıştırma işleminde aşağıdaki özellikler dikkate alınmıştır.

I. Sınıf Araziler; Akdeniz ikliminin etkisi altında, tarım faaliyetlerinde iklimin sınırlandırıcı bir etkisinin olmadığı, eğim değerlerinin 0-2 dereceler arasında olduğu, düz ve düze yakın özellik gösterdiği, toprağı kalın ve işlenmesi kolay, drenaj sorunu olmayan entisol ve alfisol toprak türlerinin bulunduğu arazilerdir.

II. Sınıf Araziler; genellikle Akdeniz ve Marmara geçiş iklim tiplerinin etki alanı içerisinde, ovaların kenarları ve hafif eğimli sahalarda daha çok tarıma uygun olan bu araziler çok hafif drenaj veya taşkın probleminin olduğu düz sahalar vejetasyon süresinin 240 günün üzerinde olduğu, kolay işlenebilen ve drene edilebilen Entisol ve İnceptisol toprak türlerinin yayılış gösterdiği alanlardır.

III. Sınıf Araziler; Orta derecede eğim özelliklerinin görüldüğü, ova ile plato geçiş sahaları, plato yüzeylerine karşılık gelmektedir. genellikle mollisol, alfisol ve vertisol toprakların yayılış gösterdiği, marmara iklimi veya sulamanın yapılabildiği karasal iklim sahaları, 100-500 m yükselti aralığında orta derece erozyon sorunu olan iç kesimlerdeki alanlardır.

IV. Sınıf Araziler; Çok eğimli, düz ve düze yakın plato yüzeylerinde sığ, taşlı inceptisol, vertisol ve alfisol topraklarının bulunduğu ve kuru tarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü bölümlerde yer alırlar

V. Sınıf Araziler; birikinti koni ve yelpazelerinin olduğu, eğim değerlerinin 0-2 ile 2-6 derece arasında değiştiği, entisol ordosuna ait topraklar üzerindeki alanlardır.

VI. Sınıf Araziler; Çok dik yamaç şeklinde eğim gruplarında tanımlanan, erozyon sorununun yaşandığı, iklimin otsu ve vejetasyonun yetişmesine elverişli olduğu, toprağın taşlı, sıg, hafif tuzluluk ve alkali özellikler gösteren toprakların görüldüğü, genellikle otlak olarak tanımlanan sahalara karşılık gelmektedir

VII. Sınıf Araziler; eğim değerlerinin yüksek olduğu, tarım faaliyetleri açısından uygun olmayan, iklimin ise orman ve/veya çalı vejetasyonunun yetişmesine uygun olduğu için; toprak açısından Alfisol, İnceptisol, Molisol türlerine ait ve erozyonun çok şiddetli olduğu kısımlara karşılık gelmektedir

VIII. Sınıf Araziler; Dağlık sahalarda toprak ve bitki örtüsünden yoksun, erozyonun çok şiddetli olduğu, kayalık, çıplak sahalarda, bitki yetişmesine engel olacak tuzlu alkali alanlar, bataklık, kumul alanları ve maden ocakları yani ürün vermeyen arazilerdir.

1.4. Önceki Çalışmalar

Bu çalışma kapsamında literatür değerlendirmesi konu ve saha olmak üzere iki ayrı başlık halinde yapılmıştır. İlk olarak konu ile ilgili mevcut çalışmalar incelenmeye çalışılmıştır. Konu ile ilgili ekolojik koşullara göre yapılan arazi sınıflandırması ve mevcut duruma göre yapılan arazi sınıflandırma sistemi olarak incelenmiştir. İkinci grupta ise çalışma lokasyonunu ilgilendiren coğrafi literatür ele alınmıştır.

1.4.1. Konu İle İlgili Literatür

“*Sulamaya Elverişlilik Bakımından Arazi Tasnifi*” adlı çalışmada arazi tasnifi, sulu tarım arazileri şeklinde ortaya konulmuştur. Sulu tarım bakımından arazi sınıflamasının amacını ve önemini anlatılmıştır. Bu sınıflamaya etki eden faktörleri ekonomik ve fiziksel faktörler (topoğrafya, toprak, drenaj) olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Sulu tarıma uygunluğu açısından altı sınıf olarak yapılan sınıflama ve özellikleri verilmeye çalışılmıştır. Arazi tasnifinin yapım aşamaları, bu sırada kullanılan materyal ve yöntemler açıklanmıştır (Aytekin, 1959).

“*Land-Capability Classification*” başlıklı A.B.D Tarım Bakanlığına ait Arazi ve Kabiliyet Sınıflamasının hangi özelliklere göre belirleneceğine dair bilgi veren bir kitaptır.

Arazi kabiliyet sınıfının önemi, hangi amaçla yapıldığı ve hangi ihtiyaçlara cevap olduğuna dair açıklamalar yapılmaktadır (Soil Conservation Service, 1961).

“Toprak Etüd ve Haritalarının Gayeleri ve Kullanıldığı Yerler” adlı makale de toprak sınıflandırmasının birçok alandaki kullanımı (bitki yetiştirme, ormancılık, yeniden yerleşim, sulama, drenaj, muhafazalı çiftlik planlaması, mühendislik faaliyetleri vb.) belirtilmiştir. Arazi kabiliyet haritaları ve muhafaza çiftlikleri ile ilgili planlama yapılarak tarıma uygun veya uygun olmayan arazilerin tespit edileceğinden de bahsedilmektedir (Çelebi, 1974).

“Daphan Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıflaması” tarımsal üretimin artırılması için toprakların etkin ve verimli kullanılması üzerinde durulması gerektiği anlatılmaktadır. Bu nedenle temel toprak etütleri, arazi kullanım, sulamaya uygunluk, bitki adaptasyonu gibi mevcut toprak envanterinin çıkarılmasından bahsedilirken Daphan Ovası sulamaya açılmadan yayımlanan yayında ova toprakları için ne tür kullanımı uygun oldukları ve önerileri anlatılmaktadır (Akgül, 1994).

“Yeni Bir Sayısal, Bilgisayarda Uygulanabilir Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflandırma Yöntemi” adlı çalışmada sulu tarıma uygunluğun belirlenebilmesi için yeni bir sayısal, bilgisayarda uygulanabilen bir sınıflandırma ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışma bitki, toprak, sulama yöntemi ve sulama suyu kalitesi arasındaki bağıntıya göre ortaya konmuştur. Çalışmada alınan kriterler arasına bölge iklimi, sanayisi, su kalitesi, sosyo-ekonomik göstergeler de kullanılarak uygun yöntemlerin kullanımı ile her bölgede başarılı olacağı üzerinde durulmuştur (Özcan ve Şenol, 1995).

“Arazi Kullanım Planlamasına Multidisipliner Bir Yaklaşım: Bozova Arazi Kullanım Planlaması” çalışmada arazi kullanımına yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu öneri ile arazi kullanım planlamasında örnek olması amaçlanmıştır. Planlamada parametreler olarak toprak, jeoloji, hidroloji haritaları, sulama projeleri, nüfus özellikleri ve uydu görüntüleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda mevcut arazi kullanımı ile planlanan durum arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Çalışmanın neticelerinin resmi kurumlarca değerlendirilip son şeklinin verilebileceği belirtilmiştir (Gündoğan vd., 1995).

“Toprak Kaynakları ve Kullanımı” adlı çalışmada Türkiye’deki mevcut arazi varlığı ve arazi kullanımı ile ilgili problemler belirtilmiştir. Söz konusu çalışmada

yapılan tespite göre Türkiye arazisinin %32'sinin arazi kullanım yeteneğine uygun kullanılmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada arazi kullanımının belirlenmesinde eksik parametrelerin olduğu iklim, bitki örtüsü özellikleri ve sosyo-ekonomik faktörlerin dikkate alınmadığı ve arazi için en iyi kullanımın belirlemede yeterli olmadığı da anlatılmaktadır. Sonuç olarak ise bu sorunların giderilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur (Haktanır, vd., 2000).

“Karacasu (Dandalas) Havzası'nda Arazi Sınıflandırması ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” başlıklı yüksek lisans tezinde Dandalas Havzası'nda doğal ortam koşulları değerlendirilerek mevcut arazi kullanımı ve arazi sınıflandırması arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma ortaya konulurken topoğrafya, iklim, anakaya, toprak ve sosyo-ekonomik kriterlerin arazi sınıflandırması açısından önemi ortaya konmaya çalışılmıştır. Mevcut analizleri yapmak için ilk olarak sahanın fiziki coğrafya özellikleri açıklanmış, ardından da Köy Hizmetleri verilerine göre arazi yetenek sınıfları oluşturulmuştur. Akabinde arazinin fiziki coğrafya özelliklerinin arazi kullanımına olan etkisi açıklanmıştır. Çalışmanın neticesinde mevcut arazi kullanımı ile arazi yetenek sınıfları arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Bazı alanlarda yanlış arazi kullanımı olduğu görülmüştür. Sürdürülebilir kalkınma için doğru arazi kullanımının önemi vurgulanmıştır (Kantürk, 2002).

“Gömeç Havzası'nda (Balıkesir) Arazi Kullanımı ile Sınıflandırılması Arasındaki İlişkiler” adlı çalışma doğal ortam potansiyeli, turizm potansiyeli, sahadaki yaşayan insanların geçimlerinin yüksek oranını zeytincilikten sağlaması açısından önemi anlatılmıştır. Çalışma sahasındaki tarımsal etkinlikler arazi kabiliyet sınıflandırılmasına göre yapılmamaktadır. Bu nedenle de çalışma alanında tarımsal verim düşmektedir. Sürdürülebilir kalkınma açısından havzanın arazi kabiliyetine göre yapılması gerektiği ortaya konmaktadır (Buldan ve Gülersoy, 2003).

“Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi” başlıklı doktora tezinde ayrıntılı olarak çalışma sahasının jeomorfolojisinden bahsedilmektedir. Çalışma alanı olan Karesi yöresi olarak adlandırılan saha fluvial, karst ve volkan topoğrafyası örnekleri morfolojik olarak çeşitliliğe sahip olduğu belirtilmiş ve açıklanmıştır. Alt Miyosen'den itibaren devam eden tektonik, yapısal ve morfolimatik süreç özelliklerine bağlı olarak şekillendiği belirtilmiştir. Alt-Orta Miyosen şekilleri dağlık sahalar olarak görülmekte olduğu ve

Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım yüzeyleri plato olarak ana şekil grubunu geniş alanlarda görüldüğünü anlatmaktadır. Tektonik ve morfoiklimatik süreç özellikler ile beraber litolojik yapının etkisi ile oluşan yer şekilleri çok etkene bağlı (polijenik) ve çok dönemli (polisiklik) bir sürecin sonucu olarak bugünkü topoğrafyayı oluşturduğu ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Uzun, 2003).

“CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği” başlıklı makalede CORINE arazi sınıflandırma yöntemine göre Isparta-Merkez ilçesinin arazi kullanım haritası oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmada uydu görüntüleri temel veri seti olarak, topoğrafik, toprak ve jeoloji verileri de yardımcı veriler olarak kullanılmıştır. Hazırlanmış olan bu haritalar ile arazi çalışmaları ve kontrolleri sağlanmıştır. Sonuç olarak ise çalışmanın doğruluk oranının yüksek olması 1:50.000 ölçekli arazilerde bu yöntemin kullanılabilmesini göstermiştir (Başayigit, 2004).

“Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği” başlıklı tezde arazi kullanım planlamasına yönelik karar verme modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. İlk aşamada arazi kullanım şekilleri için çok kriterli arazi uygunluk kriterleri ve alt kriterleri belirlenmiştir. Ardından her arazi uygunluk kriteri için ağırlık değerleri saptanmıştır. Araştırma alanındaki arazi kullanım şekillerine göre her biri için alt kriterler belirlenmiş, her alt kritere 0 ile 4 arasında alt kriter puanı atanmış, böylelikle tek amaçlı ve çok kriterli arazi uygunluk değerlendirmeleri yoluyla orman, tarım ve mera arazi kullanım şekillerinin her birisi için uygunluk derecesine sahip arazi uygunluk haritaları elde edilmiştir. Oluşturulan haritalar sonrasında arazilerin potansiyel arazi kullanım şekillerinin belirlenmesi için kullanılmış ve “Arazi Uygunluklarına Dayalı Arazi Kullanım Tahsisi” çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Son aşamada “Optimal Arazi Kullanım Tahsisi” çözümlenmeleri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada “uygulaması kolay, gerçekçi, uygulanabilir, kullanılabilir ve etkin bir “Arazi Kullanım Planlaması Modeli ortaya konmuştur” (Yılmaz, 2005).

“Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı” adlı çalışmada yanlış ve amaç dışı arazi kullanımının, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planında önemli alt başlıklardan birini oluşturduğu belirtilmiştir. Türkiye’de korunması gereken tarım toprakları üzerindeki yanlış ve amaç dışı arazi kullanımının boyutu yaklaşık $2,2 \times 10^6$ ha arazi olduğu, mutlak ve potansiyel tarım alanları üzerinde yanlış biçimde kullanılan

toplam alan $4,4 \times 10^6$ ha olarak ortaya konmuştur. Arazi planlaması yapıldıktan sonra bu alanların büyük bir kısmının tarım alanlarına dönüştürülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Türkiye’de amacı dışında kullanım yüzünden kaybedilen verimli tarım arazileri tarımsal potansiyele göre büyük kayıplara ulaşmış ve tüm yerleşim yerlerindeki payı da %28,1 olarak aktarılmıştır. Tüm ülkedeki arazi varlığı, arazi sınıfları ve arazi türleri ile karşılaştırılarak değerlendirildiğinde yaklaşık olarak $25,4 \times 10^6$ ha arazi, yanlış veya amaç dışı kullanılmış durumda olduğu ve sürdürülebilir arazi yönetimi için kırsal arazi planlaması ve arazi kullanım planlaması ile bir arazi yönetimi önerilmektedir. Ayrıca bahsedilen bu sorunların çözümü için mevzuatın tekrar ele alınması günümüzdeki uygulamada olan arazi değerlendirme yöntemlerinden kategorik sistemin yerine; parametrik ve morfometrik sistemler ışığında çözüm aramak, kamuoyunun eğitilmesinin ve bilinçlenmesinin sağlanması, yasama ve yürütme organlarının konuya daha hassasiyet içinde yaklaşması gibi önerilerde bulunulmuştur (Cangir ve Boyraz, 2005).

“Arazi Kullanımı ve Erozyon İlişkisi” adlı bölümde arazi kullanımı ve toprak arasındaki ilişki açıklanarak arazi kullanım için arazi planlamasının önemi vurgulanmıştır. Erozyon sonucu oluşan toprak kayıplarının ve ardından oluşan bir çok problemin kaynağı arazilerin nicelik ve niteliklerine uygun hareket edilmediği anlatılmaktadır (Sarı, 2006).

“Yalova İli’nde arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007)” başlıklı makalede Yalova iline ait 1992 ve 2007 arasındaki arazi kullanımdaki farklılaşmalar CBS ve UA teknikleri kullanılarak ortaya konulmuştur. Uydu görüntüleri üzerinde kontrollü sınıflandırma yapılmış ve değişim nedenleri değerlendirilmiş ve 2007 yılına ait arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Arazi kullanımındaki değişimler ayrıntılı olarak anlatılmış rakamsal ve haritasal olarak verilmiş ve yorumlanmıştır (Özdemir ve Bahadır, 2008).

“Alibey ve Kağıthane Havzalarında Arazi Kullanımı ve Sorunlarının 50 Yıllık Değişimi” yüksek lisans tezinde İstanbul gibi büyük şehirlerde artan insan nüfusu ile ortaya çıkan doğal kaynaklardaki bozulma sürecine Alibey ve Kağıthane Havzalarında son 50 yıllık süreçteki değişimler ve yanlış arazi kullanımından kaynaklanan sorunlar ele alınmıştır (Çokoyoğlu, 2008).

“Bakırçay Havzası’nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” konulu doktora çalışmasında çalışma alanının daha akılcı bir şekilde yönetilebilmesi ele alınmıştır. Söz konusu çalışma ile ilgili havzanın arazi kullanım özellikleri ayrıntılı biçimde ortaya konmaya çalışılmıştır. Havzadaki doğal ortam unsurları ve arazi kullanımına olan etkisi detaylı olarak ortaya konmuş, Sahanın doğal şartları ve sosyo-ekonomik göstergeleri dikkate alınarak arazi kabiliyet sınıflandırması yapılmıştır. Çalışma sahasının ortaya konan en güncel arazi kabiliyet sınıflaması yapılırken çözüm önerileri de sunulmuştur (Gülersoy, 2008).

“Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları teknik talimatı ve İlgili Mevzuat” Söz konusu T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın mevzuatında; toprak koruma ve arazi kullanımına yönelik 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi kullanım Kanunu ve bu kanun gereği ortaya konan uygulama Yönetmeliği dikkate alınarak toprak ve arazi sınıflaması yapılmasının usul ve esasları düzenlenmiştir. Yine söz konusu mevzuatın üçüncü bölümünde toprak ve topoğrafyadaki değişiklikler çoğunlukla bir sahadaki haritalama farklılıklarının nedeni olduğu belirtilmiştir. Toprak etütleri arazi haritalama birimlerinin tanımlanmasında ve sınıflamalarda kullanılan temel unsur olarak aktarılmıştır. Arazi sınıflaması çeşitli ihtiyaçlara göre yapılabilmektedir. Coğrafi ve ekonomik olarak yapıldığı gibi koruma ve geliştirmeye yönelikte yapılabilmektedir. Yine söz konusu mevzuatta Arazi Sınıflamasının alt başlıkları olarak Tarım Arazi Sınıflaması, Arazi Yetenek Sınıflaması, Arazi Uygunluk Sınıflaması, Sulu Arazi Tasnifi açıklanmıştır (Dizdar ve Dursun, 2008).

“Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması” adlı Tübitak Çaydag Hızlı Destek Projesi 107Y337 numaralı projede; arazi kullanımına yaklaşım farklı ele alınmıştır. Mekanların kullanılabilirliği o alanda doğal ve kültürel potansiyel bilinerek ekolojik yapıya uyabilecek arazi kullanımı ile mümkün olduğundan bahsedilmiştir. Çalışma sahası olan Gökçeada’nın mevcuttaki arazi kullanım türleri belirlenmiş ve ada için en uygun arazi kullanım planlamasının yapıldığı belirtilmiştir. Arazi kullanım türleri gereksinimleri dikkate alınarak her harita katmanı için AKT uygunluk endeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler FAO sınıflandırma sistemi ile sınıflandırılmış, üretilen AKT uygunluk haritaları üst üste çakıştırma yöntemiyle çakıştırılarak optimal arazi kullanım planlaması yapılmaya çalışılmıştır. Bu planlama yapılırken koruma kullanma arasındaki denge, ekonomik etki, çevre duyarlı ekolojik etki ve kabul edilebilirliğe dikkat edilmeye çalışıldığından bahsedilmektedir. Söz

konusu çalışmada arazi kullanım planlaması ile ilgili önerilerden de bahsedilmektedir (Cengiz, vd., 2009).

“Dünya’da ve Türkiye’de Kullanılan Toprak Sınıflandırma Sistemlerine Genel Bir Bakış” başlıklı makalede bilinen ilk toprak sınıflandırmasının Çin’de yapıldığı belirtilmiştir. M.Ö. 234-149 yılları arasında Roma’lı bir bilim adamı Cato’nun yapmış olduğu 9 sınıf ve 21 alt sınıftan oluşan sınıflama ve ardından 12. yy. da Yahya İbn Mohammed tarafından yapılan sınıflandırmalar izlemiştir. 19. yy. a kadar bu konuda kayda değer bir çalışma yoktur. 1879’da Rusya’da Dokuchaev sınıflandırma konusuna dikkat çekmiş. Amerikan toprak taksonomisinin temelleri ise 1951 yılında ortaya çıkmış aynı yılları müteakip Fransız sistemi de ortaya çıkmış ve 1967’de basılmıştır. 1971’de FAO-UNESCO tarafından Dünya Toprak haritası bazı değişikliklere uğrayarak önce IRB (International Reference Base For Soil Resources)’ye sonra 1992’de WRB (World Reference Base for Soil Resources) olarak yerini almış ve geliştirilmeye devam etmiştir. Türkiye de ise esas toprak etüt haritalama 1952 yılında FAO’nun yardımıyla Amerikalı H. Oakes önderliğinde bir grup ile başlamıştır. Türkiye’nin 1/800.000 ölçekli genel toprak haritası hazırlanmış. Bu sınıflandırmada 1938’deki Amerika Sınıflama Sisteminin büyük toprak grupları kullanılmış ve topraklar; zonal, intrazonal ve azonal olarak ayrılmıştır. (Yener ve Güvendi, 2010)

“Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir)” başlıklı makalede Gönen Havzası çalışma alanı olarak belirlenmiş, CBS ve UA yöntemleri kullanılarak jeomorfolojik birimler ve arazi kullanım arasındaki ilişki irdelenmiştir. Çalışma sahasının genel fiziki özellikleri ayrıntılı olarak jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri haritalanmış ve anlatıldıktan sonra çalışma sahasının arazi kullanım özellikleri belirlenmiş ve haritalanmıştır. Bu çalışmalardan sonra çalışma sahasının jeomorfolojik üniteleri ve arazi kullanımı arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Söz konusu havzadaki arazi kullanımına yönelik sorunlar ortaya konulmuş ve sorunlara öneriler getirilmiştir (Özşahin, 2011).

“Tavas Ovası Topraklarında Potansiyel Arazi Kullanımlarının Belirlenmesi” başlıklı makalede Denizli ilinde bulunan Tavas Ovası’nın tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları (TKUS) haritaları ve potansiyel arazi kullanımına yönelik haritalar oluşturularak (POTKUL) ortaya konmuştur. Söz konusu bu çalışma, arazilerin yeteneklerine göre kullanılması, amaç dışı kullanımlarının önlenmesi ve

sürdürülebilir bir arazi kullanımı için önem teşkil etmektedir. Çalışma sonucunda sahanın %35,2'si iyi ve seçkin tarım arazisi iken %3'ü tarım dışı arazi olarak bulunmuştur (Yorulmaz, vd., 2011).

"Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği" adlı çalışmada Edirne ilinin Havza ilçesinin uydu görüntüsü ve CBS sistemleri kullanılarak arazi kullanım durumu belirlenmeye çalışılmıştır. 1993 yılına ait arazi kullanım türleri ile 2008 yılları arasında uydu görüntüleri kullanılarak oluşturulan arazi kullanım türleri karşılaştırılmıştır. Bazı amaç dışı ve yanlış kullanımların olduğu tespit edilmiş ve anlatılmıştır (Everest vd., 2011).

"Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar" adlı planlama uzmanlığı tezinde Türkiye'deki toprakların ve arazilerin geçmişteki kullanımına, sorunlarına ve tarım arazilerinin amaç dışı kullanımına değinilmiştir. Bu kapsamda yasal düzenlemeler ve ülke politikaları da dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında tarım arazilerindeki en önemli sorunun tarım dışı kullanımı kentleşmenin büyük oranda tarım arazilerinde olduğu üzerinde durulmuştur (Topçu, 2012).

"Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Ankara İli Yenimahalle İlçesindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımının Belirlenmesi" adlı çalışmada Ankara Yeni Mahalle'de Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleri kullanılarak tarım arazilerindeki değişim ortaya konmuştur. 2000-2005 ve 2000-2010 yıllarını kapsayan dönemde 2000 yılı Lansat-5, 2005 yılı ikonos ve 2010 yılına ait SPOT uydu görüntüleri kullanılmış, ArcGis ArcMap10.0 yazılımı ile her yıla ait uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırmalar yapılmış, üç ayrı yıllara ait veri setleri ikişerli olarak çakıştırılarak (overlay) yıllar arasındaki değişimler ortaya konmuştur. Sonuca bakıldığında arazideki en fazla değişim azalma eğilimi olarak %11.04 oranla mera alanları olarak belirlenmiş ve tarım arazilerinde artış, orman alanlarında artış, çıplak alanlarda artış şeklinde devam ettiği üzerinde durulmuştur (Aydoğdu vd., 2012).

"İslahiye İlçesi Arazi Kullanımı Üzerinde Yükselti, Eğim ve Toprak Faktörlerinin Etkisi" başlıklı makalede insanların sosyoekonomik etkinlikleri üzerinde önemli etkisi olan arazi kullanımı ve arazi kullanımının fiziki çevre faktörleri (toprak, eğim, yükselti) ile ilişkisi incelenmiştir. Dağlık kütelleri genelde

ormanlarla kaplı olan İslahiye ilçesinde arazi kullanımı haritasında ormanlar en geniş alanı kapladığı, ilçede tarımın büyük kısmı ova tabanında yapıldığı, ilçede tarım yükselti olarak 500-600 m yükselti arasında değişen kolüvyal ve alüvyal topraklar üzerinde yapıldığı üzerinde durulmuştur (Çelik, 2012).

"Bakırçay Havzası'nda Arazi Kullanımı İle Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler " adlı çalışmada Bakırçay Havzasının arazi kullanımı ve arazi sınıfları arasındaki ilişki koruma kullanma bağlamında değerlendirilmiştir. Havzada tarımsal açıdan önem taşıyan I ile VIII arasındaki arazi sınıflarının alanları oran olarak tespit edilmiş ve yine arazi kullanım şekilleri (orman, kuru tarım, sulu tarım, yerleşim alanları, zeytinlik, maden alanları vs.) oransal olarak belirlenmiştir. Bu tespitler ışığında arazilerin kabiliyet sınıfları ile kullanımı arasında uyumsuzluktan bahsedilmiştir. Örneğin; I. , II. , III ve IV. sınıf arazilerin % 4'ü yerleşim, % 6'sı çayır-mera, % 13'ü orman; IV. sınıf arazilerin % 4'ü yerleşim, % 4 'ü çayır-mera, VI., VII. ve VIII. sınıftaki arazilerin % 30'u ise tarım, % 11'i çayır ve mera, % 1 ise yerleşim olarak kullanıldığından bahsedilmektedir. Söz konusu tespitlere dayanarak araştırma sahasında kıyıda-havza tabanında tarım alanları, yüksek eğime sahip alanlarda ise vejetasyondaki tahribat anlatılmaktadır. Havzanın % 26'sında tarıma uygun olmayan alanlarda tarım yapılmakta, %63'ünde şiddetli erozyon görüldüğü anlatılmaktadır. Araştırma sahasında % 55 yanlış ve bilinçsiz kullanıldığı ve bunun önlenmesi için uygun bir arazi sınıflaması yapılması gerektiği önerilmiştir (Gülersoy, 2013).

"Marmara Gölü Yakın Çevresindeki Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Zamansal Değişimi (1975-2011) ve Göl Ekosistemine Etkisi" başlıklı makalede Marmara Gölü ve çevresindeki arazi kullanım durumlarının zamansal değişimi ve göl ekosistemi üzerindeki etkileri uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla incelenmeye çalışılmıştır. Çalışma bulgularından bazıları; 1968-2011 zaman aralığında arazi kullanımında en büyük oranda değişim %173 (598 ha) artış göstererek yerleşim alanlarında olmuş, buna karşın tarım alanlarında da bir azalma olduğu belirtilmiştir. Göl ekosistemi üzerine etkileri de şu şekilde açıklanmış; göl alanındaki değişimler, ötrofikasyon ve gölün doğal yapısına müdahalelerle meydana gelen değişimler olarak açıklanmaktadır. Göl çevresinde sucül bitkilerin tarım alanları veya başka amaçlarla yok edilmesi göl ekosistemini derinden etkilemiştir.

Göl ekosistemini olumsuz yönde etkileyen unsurların önlenmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuştur (Gülersoy, 2013).

"Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişimin Belirlenmesi: Samsun Merkez İlçesi Örneği (1984-2011)" başlıklı makalede; Samsun'un merkez ilçesinde uydu görüntüleri ve bir takım veriler kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri aracılığı ile arazi kullanım faaliyetleri belirlenmiştir. Yapılan arazi sınıflandırmasında dört adet ana arazi sınıfı belirlenmiş bunlar tarım, mera, orman ve tarım dışı alanlar olarak tanımlanmıştır. 1984, 2005 ve 2011 yıllarına ait arazi sınıflandırmaları kıyaslanmış ve bu karşılaştırma sonucunda I., II. ve III. sınıfa ait arazilerde şehirleşme ve amaç dışı kullanımın artışı anlatılmaktadır. Ayrıca bu çalışmada geniş alanların arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiminin belirlenmesi açısından CBS ve UA doğru ve hızlı veri üretme açısından öneminden de bahsedilmiştir (Dengiz ve Demirag, 2014).

"Toprak ve Su Kaynakları Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Belirlenmesi: Tekirdağ-Çerkezköy İlçesi Uygulaması" başlıklı araştırma makalesinde CBS aracı kullanılarak Çerkezköy ilçesiyle ilgili toprak ve su kaynakları potansiyelinin sayısal ve toprak haritaları yardımıyla belirlenerek çalışma alanına ilişkin ileri projeksiyona yönelik planlamalarda nasıl faydalı olacağı amaçlanmıştır. Bu kapsamda Çerkezköy ilçesine ait toprak ve su kaynakları mevcut durumu ve dağılımı CBS aracılığıyla sistemine aktarılmıştır. Sonuçta 14 adet aktif dere kolu ve bunların toplam uzunluğu 57,658 km olduğu belirlenmiş. Eğim dağılımı bakımından ilçe sınırları genellikle %2'lik sınıfa girdiği ortaya konmuş ve arazi kullanımı bakımından II. sınıf tarım arazisi sınıfında yer aldığı yapılan analizler sonucunda anlatılmıştır (Bağdatlı, vd., 2014).

"Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması" adlı kitapta yeni bir yaklaşım ele alınarak arazi kabiliyet sınıfları oluşturulmuştur. Türkiye'de arazi kabiliyet sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar ABD'deki kriterlere göre yapılmış. Oysa ABD'nin ekolojik koşulları ile Türkiye'nin ekolojik koşulları birbirine uymamaktadır. Bu nedenle topoğrafya (eğim, bakı, yükselti, yer şekilleri), ana materyal, toprak, iklim, bitki örtüsü ve sosyo-ekonomik özellikler dikkate alınarak Türkiye'nin ekolojik koşullarına göre arazi kabiliyet sınıflaması olarak nitelendirilebilecek yeni yaklaşım ortaya konulmuştur. Bu yaklaşım ülke düzeyinde uygulandığında mevcuttaki arazi kullanımı ile arasında oldukça farklı değerler ortaya

çıkılmaktadır. ABD'deki ölçütler kullanılarak oluşturulan TOPRAKSU'nun yaptığı sınıflama ile söz konusu yapılan çalışma arasındaki farklılıkların ortaya çıkması; başta iklim olmak üzere jeomorfolojik faktörler ile ana materyalin yeteri kadar dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır. TOPRAKSU verilerine göre I. sınıf arazi Rize ili dışında Afyon, Ağrı, Ankara, Bingöl, Bitlis, Çorum, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Niğde, Sivas, Tokat, Tunceli, Van gibi illerde mevcut olduğu belirtilmiş ancak bu özelliklere sahip illerin arazileri iklim özellikleri açısından karasal iklim bölgelerinde kalmaktadır. Dolayısıyla her türlü ürünün yetişmesine uygun değildir. Bu bölgelerdeki I. sınıf araziler Antalya, Adana, Mersin, Antakya ve İzmir gibi illerdeki arazilerle eş değer tutulmuştur. Yine TOPRAKSU tarafından yapılan sınıflamada ana materyal dikkate alınmadığından Niğde ilindeki volkanik kumların üzerindeki V. araziler belirtilmemiştir. Çalışmada tarıma uygun olarak belirlenen arazi oranı %22, TOPRAKSU'ya göre %34, VII. arazi ise çalışmada %57, TOPRAKSU tarafından ise %46,6 olarak belirtilmiştir. Bu arazilerin oranlarındaki farklılık muhtemelen topoğrafya-ana materyal birim ayrımı ile ilgilidir. Söz konusu arazi kabiliyet sınıflandırılması Türkiye koşullarına göre ve bir çok disiplinin ziraatçı, coğrafyacı, hidrolog, haritacı ve ormancılar gibi işlerinde deneyimli çalışanların bir arada ekipçe hareket etmeleri ile yapması daha doğru ve verimli sonuçların ortaya çıkacağından bahsetmiştir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015).

“Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması” başlıklı makalede Türkiye'nin tektonik kökenli kapalı havzalarından olan Burdur havzası iklim, topoğrafya-jeomorfoloji ve ana materyal özellikleri yönünden ayrı bir ortam oluşturmuştur. Söz konusu çalışmada topoğrafya-jeomorfoloji ve ana materyal unsurlarının ayrı bir önemi vardır.

Nitekim Burdur Gölü'nün batı kesiminde birikinti koni ve yelpazeleri ile yeraltı suyunun yüksek olduğu yerler V. Sınıf, ormanla kaplı olması gereken dağlık alanlardaki eğimli yerler VII. Sınıf arazi kapsamına alınmıştır. Burdur Gölü'nün güneyinde neojen marınlarının çıktığı bitki örtüsünden yoksun ve sürekli yamaç akmalarının olduğu dik eğimli yamaçlar VIII. Arazi kapsamına alınmıştır (Atalay ve Değerliyurt, 2015).

“Aşağı Asi Nehri Havzası'nda (Hatay) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiminin (1990-2011) Erozyon Üzerindeki Etkisi” başlıklı makale de Aşağı Asi Nehri örneğinde erozyon üzerinde etkili olan arazi kullanım ve arazi

örtüsü (AKAÖ) değişimleri üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada erozyon ile toprak kayıpları CBS tabanlı RUSLE (3D) yöntemi kullanılarak yapılmış arazi örtüsü ve arazi kullanımı ise lansat uydu görüntüleri, çeşitli yöntemler kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Neticede 1990 yılında (%28.26), 2011 yılında (%35.0) en geniş sahada hafif şiddette erozyonun etkili olduğu da tespit edilmiştir. Günümüze doğru erozyon miktarında azalma olmuştur. Sonuçta ise RUSLE yönteminin doğru sonuçlar verdiği ve bu tür arazilerde kullanılabilir olduğu neticesine varılmış, AKAÖ'nün erozyon üzerine etkisinin ispatlandığı belirtilmiştir (Özşahin ve Atasoy, 2015).

"CORINE Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi" başlıklı makalede Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü özelliklerinin tespit edilmesi ve izlenmesi daha etkili ve sürdürülebilir arazi kullanım ve yönetimi vurgulanmaktadır. AB geçiş sürecinde Türkiye'nin CORINE sınıflandırma sistemini kullanmaya başladığı ve önemini CBS ve UA algılama yöntemlerini kullandığını anlatmıştır. Tekirdağ ilinde CORINE sistemine göre arazi kullanımı/arazi örtüsü sınıflarını 2000-2015 yılları arasındaki değişimi ortaya koymuştur. Şehirselleşme ile de bağlantı kurarak geleceğe yönelik öngörülerde bulunulmuştur (Sarı ve Özşahin, 2016).

"Ergene Havzasında (Trakya) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişikliklerinin Erozyon Üzerine Etkileri" adlı makalede Ergene Havzasındaki arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin erozyonla ilişkisi CBS ve UA yöntemlerine dayalı RUSLE (3D) ile yapılmıştır. Bu kapsamda landsat uydu görüntüleri kullanılarak 1987 ve 2015 yıllarına ait Arazi Kullanım Örtüsü tespit edilmiş iki farklı arazi örtüsü ve faktör haritası üretilmiş, AKAÖ üzerinde meydana gelen değişikliğin erozyonu dolaylı olarak etkileyeceği anlatılmıştır. Ergene havzasında 28 yıllık periyotta AKAÖ değişiklikleri neticesinde yerleşim alanlarının artmasına bağlı olarak toprak kaybı azalmış ancak bu durumda tarımsal açıdan problemleri de beraberinde getirdiği üzerinde durulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda AKAÖ değişiklikleri ile erozyon arasında ilişki tespit edilmiş ve erozyonun en aza indirilmesi için önlemlerin alınması gerektiği anlatılmaktadır (Özşahin, 2016).

"Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği" adlı yüksek lisans tezinde öncelikle çalışma sahası olan Balya ilçesinin fiziki ve beşeri özellikleri açıklanmış ardından da jeomorfoloji ve arazi kullanımı ilişkisi

irdelenmiş ve ortaya konulmuştur. Yükselti, eğim, bakı ve jeomorfolojik üniteler ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler ayrı ayrı ele alınmıştır. İncelemeler sonucunda ise jeomorfolojik özellikleri tarıma uygun olmayan alanlarda da tarımsal faaliyetlerin yapıldığı belirlenmiş, bu durum da verimi düşürdüğü gibi aynı zamanda erozyona da sebep olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Öncel, 2016).

“Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi” başlıklı yüksek lisans tezinde çalışma alanı olarak Manisa ili Şehzadeler ilçesi ele alınmıştır. Çalışmada arazi kullanım kabiliyet özellikleri belirlenmeye çalışılmış, ortaya çıkan veriler eski arazi kullanım kabiliyet sınıfları ile karşılaştırılmış ikisi arasındaki farklılıklar ve değişim belirlenmiştir. Bu çalışmanın temel amaçlarından biri de Türkiye’deki arazi kabiliyet sınıflandırması ile ilgili çalışmalar ABD’de kullanılan ölçütler ile yapılmış. Bu ölçütler Türkiye’nin ekolojik koşullarına tam manasıyla uymadığından dolayı böyle bir çalışmanın gerekliliği açıklanmıştır. Çalışma süreci özetlenecek olursa ilk olarak literatür taraması yapılmış saha ve konu hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Gerekli olan altlık haritalar oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu haritalar CBS yöntemleri kullanılarak manuel çakıştırma yöntemi ile değerlendirilmiş ve böylece Atalay Yöntemi’ne göre arazi kullanım kabiliyeti oluşturulmuştur. Ardından bu yeni oluşturulan arazi sınıflandırması TOPRAKSU hizmetleri tarafından yapılan mevcut arazi sınıflandırması ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda iki haritada da farklılıklar tespit edilmiştir. Örnek olarak; TOPRAKSU verilerine göre çalışma sahasında en fazla II. sınıf araziler (%31), en az ise IV. Sınıf araziler (%2,9) mevcut olduğu, Atalay Yöntemi ’ne göre yapılan arazi kullanım sınıflandırmasında ilçede en fazla I. sınıf araziler (%56), en az ise IV. sınıf arazi (%0,9) olarak tespit edilmiştir. Buna benzer birtakım farklar ortaya konmuştur. Bu çalışma ile TOPRAKSU tarafından üretilen arazi sınıflandırmasında dikkate alınan ölçütlerin yetersiz olduğu ve Türkiye şartlarına tam olarak uymadığı ortaya konulmuştur (Tekeş, 2017)

“Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Su Havzalarındaki Arazi Kullanım Değişikliği ve Çevresel Etkilerin İzlenmesi: Elmalı Havzası Örneği” adlı çalışmada hızlı ve denetimsiz kentleşme su havzalarında tahribatlara sebep olduğunu ve arazideki deformasyonu İstanbul’da bulunan Elmalı Havzası üzerindeki tespitler ile anlatmıştır. TEM otoyolu ve Boğaziçi köprüsünün arazi kullanımını nasıl değiştirdiğini ortaya koyduğu üzerinde durulmuştur. Elmalı havzasındaki değişimi

1995, 2005 ve 2013 yıllarını kapsayan uydu görüntüleri aracılığı ile ortaya koyarak bu verileri Coğrafi Bilgi Sistemine aktarmıştır. Sonuç olarak ise doğal kaynakların azaldığı ve yüzey akışına etkisi bunun akabinde ortaya çıkan sorunlardan bahsedilmiş ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne öneride bulunulmuştur (Geymen, 2017).

“Land capability classification based on ecological properties of Tekirdag province” başlıklı Journal of Human Sciences de yayımlanan makalede ; Araziden en iyi derecede yararlanabilmek için arazilerin kabiliyet sınıflarına göre ayrıldığı anlatılmaktadır. Türkiye’de ülke şartlarına uygun bir kabiliyet sınıflaması yapılmadığı belirtilmiştir. Bunun sonucunda kabiliyetine uygun kullanılmayan araziler çevre sorunlarında beraberinde getirmiştir. Tekirdağ iline ait yeni arazi kabiliyet sınıflarına ilişkin sonuçları ortaya koymuştur. Tekirdağ iline ait eski AKS ve yeni AKS karşılaştırılması yapılmış ve büyük oranda oransal değişim tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada Türkiye arazilerinin güncel durumu kontrol edilerek ekolojik koşullar dikkate alınarak arazi kabiliyet sınıflarının yapılmasının elzem olduğu ortaya konulmuştur. Böylelikle ekolojik koşullara uygun, doğru ve sürdürülebilir arazi kullanımının mümkün olacağı anlatılmıştır (Özşahin ve Eroğlu, 2018).

1.4.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresi İle İlgili Literatür

“*Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi*” adlı makalede bölgenin Ege adaları ve Yunanistan ile beraber Geç Tersiyer'e kadar aynı jeotektonik evrimi geçirdiğini kanıtlamıştır. Manisa-Balıkesir- Eskişehir hattı Geç Kretase'de yok olma zonuna karşılık geldiğini ve Pliyo-Kuvaterner'de Batı Anadolu'nun Ege adaları ile birlikte Yunanistan doğusundan geçen bir hat boyunca güneye doğru hareket ettiği olasılığını ileri sürmüştür. Bunların yanı sıra Batı Anadolu'nun temel kayaçlarını; Menderes, Kazdağı ve Uludağ metamorfik masiflerden Antikambriyen oluştuğunu, bunların da erken Paleozoyik'te birbirlerinden farklı coğrafi koordinatlarda bulunabileceklerini ve söz konusu üç masifinde Permo-karbonifere kadar karasal olduğunu öne sürmektedir (Bingöl, 1975).

“*Balıkesir – Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersiyer Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı*” adlı MTA'nın çalışma sahasında temeli, üst paleozoyik yaşlı yer yer mercek ve bant şeklinde mermerler ve serpantin kütelleri

içeren metamorfik Fazlıkonağı formasyonu oluşturmaktadır. Bölgede Tersiyer, Paleojen yaşlı granodiyorit granit türde Çataldağ ile Ilıca-Şamlı granitleri, Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal ortamda meydana gelmiş çökel kayalar, Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanik kayalar, Kuvaterner ise yüzlek birikintilerle temsil edilmiştir. Çalışma sahasında Miyosen yaşlı volkanik kayaçların, yapılan petrokimyasal çalışmalarla, kalkalin nitelikte olduğu belirtilmiş çevredeki diğer volkanitler ile karşılaştırmaları yapılmış ve tersiyer volkanizmasının Kuzeybatı Anadolu'daki yayılımı incelenmiştir (Ercan vd., 1990).

“Balıkesir Şehri” başlıklı Süha Göney'in danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans tezinde Balıkesir şehrinin kurulması, ayrıntılı olarak tarihi, o dönemki nüfus özellikleri ve yıllar arasındaki nüfusta meydana gelen değişimler, şehrin fonksiyonları ve dağılışları, şehrin çevre sorunları, iklimi, fiziki coğrafya unsurlarıyla şehrin yerleşimi arasındaki ilişki, ikametgâh sahaları, şehirdeki cadde sokak sistemlerinin gelişimi, şehrin gelişimi, planlı-plansız yerleşim yerleri, ulaşım sistemleri, turizmi, sosyal ve kültürel fonksiyonlar, çevre sorunları, konut sorunu, kanalizasyon sorunları, su sorunu, tarım alanlarının tahribi, deprem sorunu gibi bir çok özellikten ayrıntılı olarak bahsedilmiştir (Durmaz, 1995).

“Kepsut- Susurluk Kuzeyi Arasında Susurluk Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi” başlıklı Türk Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan makalede; inceleme sahası olarak Marmara Bölgesi'nin, Güney Marmara bölümüne dahil olan Karesi yöresidir. Yapılmış olan çalışmada Karasi Yöresinin jeomorfolojik özelliklerinin tespiti ve haritalanması yapılmıştır. Güney tarafta Balıkesir depresyonu ile kuzeyde Karacabey ovası arasında yüksek bir alanda yerleşmiş olan Susurluk çayının yarmış olduğu bu vadi Marmara Bölgesi ve Ege Bölgesi arasında ulaşım hattı olarak önemlidir. Bu vadi; morfolojik olarak biri güneyde Balıkesir depresyonu, diğeri kuzeyde Karacabey ovası olmak üzere iki alçak sahayı birbirine bağlayan bir boğaz olarak da dikkat çekmekte olduğu belirtilmiştir (Soykan, 1996).

“Manyas Güneyinin (Balıkesir) Jeolojisi ve Mavişistlerin Tektonik Konumu” başlıklı MTA dergisinde yayımlanan makalede; çalışma alanı olarak Sakarya zonuna ait karakaya kompleksi birimlerinden ve Neojen çökel ve magmatik kayalarından oluştuğu belirtilmiştir. Bahsedilenler dışında küçük ölçekli mavişist bölümü Karakaya kompleksi birimi üzerinde yer almaktadır. Karakaya kompleksi, çalışılan sahada Nilüfer biriminden ve bu birimi tektonik olarak izleyen Triyas kırıntılı

kayalarından yapılmıştır. Nilüfer biriminin alt kısımları metabazit-metapelit-mermer ardalanması, üst kısımlarında ise tekdüze sıralanmış mermerler oluşturur. Nilüfer biriminin muhtemelen oluşum dönemi Geç Triyastır. Nilüfer biriminin üzerinde tektonik sokulumla Permilen ve Karbonifer yaşta neritik kireçtaşı ve seyrek spilit vlokleri kapsayan kırıntılı kayalar bulunmaktadır. Manyas gölünün güneyinde Nilüfer birimi ve Triyas kırıntılı kayaları üzerinde de mavişist metabazitlerinden oluşan bir kısım bulunur. Mavişistlerin karakaya kompleksi birimleri üzerine bindirmesi muhtemelen Paleosende kıta-kıta çarpışması sırasında meydana gelmiştir. Esas Mavişistlerin kuşağın klibinin güneyinde yer aldığı düşünülürse, bindirme yönünün kuzeye doğru olduğu ortaya çıkar. Bu durumda Alpler’de olduğu gibi, Batı Anadolu’da da kıta-kıta çarpışması sırasında çarpışma kuşağının ana verjansına ters yönde, ters birimlerin geliştiği gösterdiği belirtilmiştir (Akyüz ve Okay, 1998).

“Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış” başlıklı makalede Balıkesir ilinde yağış miktarını yüksek oranda Planater ve fiziki coğrafya faktörleri belirlediğine değinilmiştir. Yağışın dağılışı ve miktarı frontal faaliyetlere bağlıdır. Yağışın dağılışı ve şiddetindeki değişimler bu aktivitelerle birlikte tarımsal verimi de etkilemektedir. Çalışma sahası olan Balıkesir ilinde esas iklimik tip Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi arasındaki Akdeniz geçiş iklimidir. Bu sebeple tipik Akdeniz iklimi özellikleri değişikliklere uğramakta, yıllık yaz yağışları toplamı Akdeniz ikliminden fazla, yaz sıcaklıkları da Akdeniz ikliminden daha azdır. Söz konusu bu çalışmada çalışma sahasındaki yağış ve sıcaklık dağılışı hakkında da bilgi verilmektedir (Kızılcıoğlu ve Soykan, 1998).

“Jeofizik Yöntemlerle Güney Marmara’daki Fay Sistemleri ve Balıkesir Yöresi” başlıklı çalışmada Güney Marmara sahanlığı Marmara Denizi’nin en geniş selfi olduğu belirtilmiş buna bağlı olarak da bu bölgenin Türkiye’nin en önemli yerleşim yerlerinden biri olduğu bu nedenle de bu bölgenin jeofizik özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiği ileri sürülmüştür. MTA ve TPAO tarafından yapılan manyetik ve gravite ölçümlerine dayanılarak bölgede D-B uzanımlı 3-3.5 derinde olan bir anomalinin varlığından bahsedilmiştir. Bölgede geçmiş tarihlerde oluşmuş depremler incelenmiş, KAF’ın Marmara koluna göre riskin düşük olduğu bilirse de KAF’ın Balıkesir ilini bir baştan bir başa GB-KD doğrultusunda devam eden orta ve güney kolları üzerindeki sismik aktiviteler dikkatli bir şekilde incelenmiştir (Alpar ve Diğerleri, 2001).

“XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı” başlıklı doktora tezinde Balıkesir şehrinin XVII. yüzyılın ilk yarısında fiziki, demografik, sosyo-ekonomik yönleri incelenerek ortaya konulmuştur. Balıkesir farklı zamanlarda farklı kültürleri bünyesinde bulundurması dikkat çekmektedir. Anadolu Selçuklu Devleti döneminde seferlerde uç bölge konumunda olduğu belirtilmiştir. Karesioğulları zamanında Karesi Beyliği'nin merkezi olmuştur. Osmanlılar zamanında ticaretin canlı olduğu ve kalabalık bir esnaf topluluğundan bahsedilmektedir (Öntuğ, 2003).

“Mürvetler Deresi Havzası (Balıkesir)'nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı yüksek lisans tezinde inceleme ve çalışma sahası olarak Marmara Bölgesi'nin, Güney Marmara Bölümü'nün Karesi yöresi belirlenmiştir. Yaşanılan doğal çevrede meydana gelen bir takım sorunların önceden belirlenmesi, önlemler alınabilmesi ve fiziki alandan en uygun şekilde faydalanılması ancak yer şekillerini tanımak ve onun gelişiminde rol oynayan etkenleri analiz ederek mümkün olduğu belirtilmiştir. Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar ki jeolojik zaman aralığında oluşmuş olan çeşitli magmatik, metamorfik ve tortul kayalardan oluşmaktadır. Bütün bu oluşmuş kayaç grupları tektonik hareketler ile kırılmış ve eğimleşmiştir. Mürvetler Deresi Havzası'nda uygulamalı jeomorfoloji kapsamında fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri etkileşimi ile ortaya çıkan sorunlar tanımlanmış ve sonuç önerileri getirilmiştir (Özen, 2004).

“Balıkesir İlinin İklim Durumu” başlıklı çalışmada “Balıkesir'in yarı kurak bir iklime, kışları serin, yazları sıcak, deniz etkisine yakın bir iklime sahiptir denilmiştir.” Balıkesir'in yıllık yağış ile ilgili göstergeleri, sıcaklık göstergeleri, rüzgar göstergeleri; hakim rüzgar yönünü kuzey, ikincil rüzgar yönünü Kuzey-Kuzeydoğu, rüzgar enerji potansiyel atlası, modellenen güneşlenme şiddeti Balıkesir Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılarak, derlenerek aktarılmıştır (MGM, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü).

“Ege, Güney Marmara ve İçbatı Anadolu Bölümleri Arasındaki Geçişte İklim Özelliklerinin Değişimi” başlıklı makalede Güney Marmara, Ege ve İç Batı Anadolu Bölümlerindeki meteoroloji istasyon verilerinden faydalanarak bu bölümler arasında bir değişim oldu mu? sorusuna cevap aranmış, Ayvalık, Balıkesir, Bandırma, Bozcaada, Bursa, Çanakkale, Dursunbey, Keles, ve Uludağ meteoroloji istasyonları

olmak üzere toplamda 49 istasyonun verileri değerlendirilmiş her istasyon için iklim elemanları ve iklim tiplerinin alansal değişkenliğini belirlemiştir (Koç, 2006).

“Deprem Risk Analizi ve Şehirleşmede Balıkesir Kent Merkezi Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinde deprem riski Balıkesir kent merkezi açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada inceleme alanı ve yakın çevresindeki diri faylar belirlenmiş ve kent merkezi etrafında 100 km yarıçaplı alanda aletsel dönemde (1900-2007) meydana gelen depremler incelenerek sahanın deprenselliği araştırılmıştır. Kandilli kayıtlarına göre magnitüdü 4,0 M’den büyük depremler dikkate alınarak sismik risk analizi yapılmıştır. Olası bir depremde Balıkesir kent merkezi üzerinde oluşacak sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan analizler ile birlikte zemin özellikleri, olası riskleri yansıtması amacıyla sağlam, orta derece sağlam, zayıf ve çok zayıf zemin olarak gruplara ayrılmıştır. Kent merkezinin %12’si zayıf zemin, %75’lik alanı ise çok zayıf zemin üzerine kurulu olduğu tespit edilmiştir. Sağlam zemin üzerindeki oran ise %13 olarak belirlenmiş. Kent nüfusunun %10’u zayıf zeminde, %71’i çok zayıf zemin üzerinde ikamet ettiği ortaya konulmuştur. Sağlam zeminde ise, bu oran %19’dur. Çalışma sahası ve 100 km yarıçaplı deprem olma olasılıkları Poisson yöntemine göre belirlenmiştir (Gülen, 2008).

“Balıkesir kent merkezi yerleşim alanı ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi” başlıklı çalışma Balıkesir şehir merkezindeki yerleşim alanları bu alanların gelişim yönü ve morfolojik birimler arasındaki bağlantıları ve bunun akabinde ortaya çıkan sonuçları ortaya koymuştur. Yapılmış olan bu çalışmada çalışma sahasının jeomorfolojik üniteleri haritalanmış ve jeomorfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Yerleşim alanı ve yerleşme özellikleri farklı tarihlerdeki verileri araştırılarak coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak üst üste karşılaştırılarak yerleşme ve yerleşmelerin gelişim yönünün jeomorfolojik unsurlar ile ilişkisi ortaya konulmuştur. Yerleşmenin ilk olarak yamaçlara kurulduğu, artan nüfus ile birlikte ova ve plato yüzeylerinin de yerleşime açılarak buralara yerleşildiği, yerleşme eğiliminin de genel itibari ile ovaya doğru olduğu saptanmıştır. Yerleşim alanı ile jeomorfolojik üniteler arası bağıntı kurularak oranlar belirtilmiştir; 2007 yılı verilerine göre %60’ı ova tabanına, %34,8’i yamaçlara ve %5,2’si plato yüzeylerinde olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak Balıkesir il merkezinin gelişim ve genişleme sürecinin arazinin potansiyeli ile uyumsuz özellikler gösterdiği ortaya konulmuştur (Cürebal vd., 2008).

“Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınmada Ekorejyonların Önemi Balıkesir Örneği” adlı makaleyle Balıkesir ilinin doğal ve beşeri varlıklarıyla gelişmenin coğrafi alt yapısını oluşturan ekorejyonların belirlenmesi, potansiyelinin ortaya çıkarılması ve sürdürülebilir kalkınma için ne şekilde, nasıl ve ne yönde kullanılması gerektiği önemsenmektedir. Bu özellikler tarım, sanayi ve turizm ekonomisinde önemli yeri vardır, bu parametrelerde coğrafi özellikler tarafından belirlenmektedir. Balıkesir de kalkınma planları yapılırken sürdürülebilirlik faktörü göz önünde bulundurulmalı ve coğrafi şartlar iyi değerlendirilmesi gerektiği anlatılmaktadır. Bu nedenlerle Balıkesir iklim, jeoloji, jeomorfoloji, toprak, hidrografya, biyocoğrafya, nüfus, yerleşme ve ulaşım kriterleri dikkate alınarak eko-yörelere bölünmüş ve çalışmada özellikleri anlatılmaktadır. Bu eko-yörelere “istatistik amaçlı bölge sınıflaması (İBBS-NUTS)” ile de ilişkisi üzerinde durulmuştur (Efe vd., 2008).

“Balıkesir İlinin Jeomorfolojisi” başlıklı makalede Balıkesir İlinin coğrafi konumuna değinilmiştir. Marmara Bölgesi, Güney Marmara bölümü, Karesi yöresinde, NUTS bölge sınıflamasına göre ise Batı Marmara Bölgesi Balıkesir bölümünde yer almaktadır. İli kuzeyde Marmara denizi, batıda Ege Denizi, güneyde Simav ve Demirci dağları ile Madra Dağı, doğuda ise İç Batı Anadolu eşiği çevrelemektedir. Tarifi yapılan sahanın merkezinde Balıkesir il merkezi yer almaktadır. Yine çalışmada Balıkesir ilin alanı 14456 km² en yüksek noktasını 1774 m yükselti ile Kazdağı oluşturmaktadır. İl bölgede meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak KD-GB, KB-GD ve D-B doğrultulu faylanmalarla şekil almaya başlamış ve birden fazla ama çoğu kez birbirine bağlı havzalar şeklinde gelişmiştir. Üst Oligosen- Alt Miyosen’den itibaren oluşan tektonik, yapısal, akarsu, dalga aşındırma ve biriktirmeleri ile kimyasal erime ve volkanik faaliyetlerle şekillenmiştir (Soykan ve Cürebal, 2009).

“Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimleri” başlıklı makalede seranın tanımı ve özellikleri belirtilmiştir. Ardından Balıkesir’deki mevcut bir seranın ve yöreye uygun bir sera modellerinin özellikleri tespit edilerek o yöreye uygun sera modeli belirlemeyi hedeflemiştir. Bu hedef için üç çeşit sera örtüsü tespit edilmiş ve buna bağlı parametreler hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların ardından çift (PE) plastik örtü malzemesi kullanılması seralarda ısı ihtiyacı en az olduğu belirlenmiştir. Seraları ısıtmak için yerli linyit kömürü ve ithal kömür kullanılırsa ekonomik yetiştiricilik mümkün olacağı savunulmaktadır (Genç ve Diğerleri, 2010).

“*Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi*” başlıklı makalede öncelikle sulama şebekelerinin, tarım sektörü açısından öneminden bahsedilmiş ve Balıkesir Ovası Sulaması 2005-2009 yıllarındaki veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir. İşletme sırasında ortaya çıkan sorunlar ile sulama verimi incelenmiş ve sulamanın planlama aşaması ile uygulama aşaması karşılaştırılmıştır. Ayrıca ürün deseni ve ekim alanı ile sulama arasında bağıntı kurularak bunların sebepleri ortaya konulmuştur. Yöredeki sosyo-ekonomik değerler ekim planlaması ürün deseni ve sulamada değişikliklere neden olmuştur. Bilinçsiz kullanımdan kaynaklı israf söz konusu olmaktadır. Çalışmada ortaya konulan tespitler gibi sonuçlar çıkmıştır (Ertem ve Sarı, 2011).

“*Balıkesir-Doğa Turizmi Master Planı*” adlı çalışmada Balıkesir ili genelinde Doğa Turizmi potansiyeli taşıyan alanlar belirlenmiştir. Doğaya dayalı bir turizm çeşidi olan Doğa Turizmi’nin Balıkesir ilinde geliştirilmesi ve doğal alanların, mevcut durumu, potansiyel alanları, amaçları, hedefleri ve stratejilerinin konulmuş, koruma kullanma dengesi gözetilerek Balıkesir de turizmin gelişmesi amacıyla hazırlanmıştır. Balıkesir’in genel fiziki ve coğrafi özellikleri anlatılmış ve doğa turizmi ve çeşitleri üzerinde durularak Balıkesir’in Doğa Turizmi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Av turizm alanları, yayla turizmi, doğa yürüyüş güzergahları, sportif olta balıkçılığı, kuş gözlem ve foto safari alanları, mağara alanları, dağcılık ve tırmanma alanları, atlı gezi alanları, yamaç paraşüt alanları, botanik turizmi alanları, sualtı dalış alanları, kamp-karavan turizmi, tarım ve çiftlik turizmi, yaban hayatı gözlem alanları, anıt ve anıtsal ağaç turizmi, sörf turizmi alanları çalışma kapsamında tespit edilmiştir. Gelecek ile ilgili öngörülerden bahsedilmiştir. Çalışmanın en son aşamasında genel planlama verilerine değinilmiştir (Efe vd., 2012).

“*Yerleşimlerin Taşdığı Deniz Taşkın, Sel ve Deprem afet Tehlikelerinin CBS Kullanılarak Yorumlanması: Balıkesir Örneği*” başlıklı çalışmada doğal afetlerden kaynaklı tehlikelerin azaltılması amacıyla sakınım planlaması gelişmiş ülkelerde 1980’li yıllardan beri sıklıkla yapılmakta olduğundan bahsedilmiştir. Türkiye’de ise bu tür planlamalar afetler akabinde gündeme gelip ulusal eylem planından öteye geçemediği vurgulanmıştır. Bu çalışmada da Balıkesir CBS teknikleri kullanılarak Balıkesir ilinin sakınım planlamasına altlık analizler ortaya konulmuştur. Mevsimsel şiddetli yağmurlar nedeniyle sel, küresel ısınma nedeniyle kıyı taşkını (meteorolojik) ve deprem (jeolojik) afetleri söz konusu çalışmada odaklanılan afetler olarak

anlaşılmaktadır. Balıkesir ili birinci derece deprem bölgesi, en fazla taşkın gözlenen il olması, Marmara ve Ege Denizlerine kıyısı olması Balıkesir'in bahsi geçen afetlere duyarlı olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Sakınım planlamasının yapılması gerektiği de sonuç olarak verilmiştir (Erdem, 2013).

“Balıkesir de Rüzgar Enerjisi” adlı çalışmada öncelikle yenilenebilir enerjiye ilginin arttığından bahsedilmiş, ardından da rüzgar enerjisine yönelik özellikler anlatılmaktadır. Türkiye'nin rüzgar enerji potansiyelinin fazla olduğu ve Balıkesir İli'nin 2011 yılı itibari ile Türkiye'nin Kurulu rüzgar enerji oranının %23.4 'ünü oluşturduğu anlatılmaktadır. Hem kurulu güç hem de inşa halindeki res projeleri ile Balıkesir Türkiye'de bu konuda 1. sırada olduğu belirtilmiştir (Aydın, 2013).

“Balıkesir'de Şehinsel Toponomi: Cadde Adları” Cadde, yol ve bulvarların geçmişin deneyimlerini ve düşüncelerini yansıtan kimlikleri olduğu anlatılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmada belediye meclis kararları, mahalle muhtarları ve şehir planı ana kaynak olarak alınmıştır. Balıkesir de çok sayıda Cumhuriyet isminin varlığı, ulus devlet olma sürecindeki devlet politikasının bir göstergesi olduğu, bir çok şehir isminin varlığı, bir adet dostluk kardeşlik caddesi ise balkan göçünün izlerini unutturmuş olduğunu göstermektedir. Bazı alanlarda rakam olarak bulunan sokak adlarının varlığı şehrin dokusunun istikrarlı hale gelmediğini göstermektedir. Caddeler şehrin doğası, arazi kullanışı gibi bir çok nedenin etkileşimi ile ortaya çıkmış olduğu belirtilmektedir (Aliağaoğlu, 2013).

“Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış” adlı makalede Balıkesir ilinin coğrafi konum, toprak, iklim özellikleri, ulaşım olanakları, eğitim düzeyinin yüksek olduğu nüfus yapısı ve tüm sektörlerdeki gelişme ve üretim potansiyeli gibi avantajlara değinilmiştir. Genel ekonomik yapının tarımsal ve hayvansal üretime ve sanayiye bağlı olduğu belirtilmiştir. Yeraltı kaynaklarına da değinilerek planlamaların yapılması gerektiğini savunmuştur. Balıkesir'in gelecekte yenilenebilir enerji merkezi olma ihtimali, lojistik merkez olma durumu, turizm potansiyelleri üzerinde de durulmuştur. Aynı zamanda bitkisel üretim yüksek ve tavuk eti, yumurta, kırmızı et, süt ürünleri bakımından Türkiye'de ilk üç il arasında yer aldığı aktarılmaktadır (Demir vd., 2015).

“Şapçı (İbirler-Balıkesir) Volkaniti'nin Petrografisi, Jeokimyası ve Petrolojisi” başlıklı yüksek lisans tezinde çalışma alanı olarak belirlenen saha

Balıkesir'in yaklaşık 10 km kuzeybatısında, Ayvatlar-Karacaören civarını kapsamaktadır. Bu sahanın temelini Geç Kretase yaşlı Bornova Filişi oluşturmaktadır ve Yayla Melanjı (Geç Kretase) tektonik olarak üzerlemektedir. Söz konusu jeolojik birimleri sırasıyla Oligo-Miyosen yaşlı Hallaçlar formasyonu ile Erken Miyosen yaşlı Şapçı Volkaniti uyumsuz olarak üzerlemekte olduğu belirtilmiştir. Çalışma sahasındaki en geç birim ise Kuvaterner yaşlı Alüvyonlar oluşturmaktadır. Şamlı (Karesi, Balıkesir) civarlarında görülen Şapçı Volkanitleri; andezit, traki-andezit ve trakit kayaçlarından oluşmaktadır. Jeokimyasal açıdan Kalk-Alkalen özellikte olduğu ve orta derece potasyum olduğu da belirtilmiştir. Bahsedilen ve ayrıntılı olarak çalışmanın içeriğinde bulunan göstergeler tipik kalk-alkalen volkanizmaya ve metasomatik bir mantodan türediğine işaret etmektedir. Söz konusu tüm örnekler volkanik yay alanında yer alarak, aktif kıta kenarı ve manto kaynağını göstermektedir (Erdem , 2015).

"Balıkesir Yeraltı Kaynaklarının Önemi" başlıklı makalede Balıkesir ili yeraltı kaynakları bakımından Türkiye'nin en önde gelen illerinden olduğu belirtilmiş ve açıklanmıştır. Balıkesir ilinde madenciliğin kent ekonomisinde önemli bir yeri olduğu, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı'nın yayınlamış olduğu raporda ilde ki sektörel büyüklük olarak il üç sırayı şöyle açıklamış; gıda işleme ve üretimi, hayvancılık ve madencilik olarak vermiştir. Halkın ve kamunun yeraltı kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasından bir takım sorunların yaşandığı anlatılmaktadır. Makalede topluma Balıkesir'in yeraltı kaynaklarının önemi anlatılmak istenmiştir (Yenigün, 2016).

"Ekonomik Büyüme ve Sürdürülebilir Kalkınma İkileminde Balıkesir Ekonomisi: Gelecek Senaryolarının Sürdürülebilir Açısından Değerlendirilmesi" adlı çalışmada Balıkesir'in kentsel ve bölgesel gelişiminde çevreye zarar veren eski kalkınım anlayışının yerine sürdürülebilir bölgesel ve kentsel kalkınmanın öne çıkması için karar vericilere ışık olmak amaçlanmıştır. Çalışmada çevre ve kalkınma ilişkisi üzerinde durulmuş, Balıkesir'in büyümesi ve kalkınmasına etki eden göstergeler rakamsal olarak verilmiş. Balıkesir'in sahip olduğu ekonomik, , kültürel ve ekolojik değerler açısından uzun ölçekli kalkına öngörüsünde bulunulmuştur (Orhan ve Yalçın, 2015).

"Kent Peyzajında Kullanılma Potansiyelleri Bakımından Balıkesir İlinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Ağaç ve Çalı Türlerinin Değerlendirilmesi" başlıklı

makalede Balıkesir şehrinin konumundan bahsedilmiş ardından modern şehirlerde kent estetiği için önem oluşturan yeşil alanların çokluğu, parklarda, bahçelerde, yol kenarlarında, diğer yeşil alanlarda çeşitli çalı ve ağaç türlerinin yer aldığı belirtilmiştir. Ancak son zamanlarda bu tür peyzaj çalışmalarında daha çok yerel türler kullanılırken, egzotik türler de ön plana çıktığı anlatılmaktadır. Balıkesir ilinde kent peyzaj düzenlemesinde kullanılabilecek il genelinde doğal olarak yetişen ağaç ve çalı türlerinin özellikleri ve habitatları üzerine bilgiler anlatılmaktadır. Çalışmada öncelikle mevcut kullanımda şehir peyzajında kullanılan ağaç türleri belirlenmiş, ardından çalışma sahasında doğal olarak yetişmekte olan ağaç ve çalı türlerinin envanteri oluşturulmuştur. Söz konusu sahadaki türlerin ayrıntılı olarak özelliklerinden bahsedilmiştir. Son yıllarda kent peyzajında kullanılan; palmiye çeşitleri, katalpa, manolya, pavlonya, sofora, gingko, melia, güvey kandili gibi türlerin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu tür bitkilerin sıcaklık bakımından bir sorunu bulunmadığı ancak az ve orta şiddetli bir su ihtiyacından bahsetmenin doğru olduğu anlaşılmaktadır. Yerli türlerde ise sadece kurak dönemde sulamanın yeterli olduğu belirtilmektedir. Doğal olarak yetişen türlerin kullanılması kentin iklimik şartlarına kolayca uyum göstererek bakım maliyetleri azalacaktır. Balıkesir ilinin ekolojik şartlarına uygun olan yerli türlerin kullanılması doğru bir tercih olacağı öngörülmektedir (Sönmez vd., 2015).

“Kentsel Sınırlar: Balıkesir İstasyon Bölgesi ve Çevresinin Sınır Kavramı Aracılığıyla İncelemesi” adlı bu çalışmada sınır kavramı fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan farklı anlamlar taşıdığı ve farklı disiplinlerin ilgi alanını oluşturduğu belirtilmiştir. Balıkesir’in İstasyon bölgesinin Balıkesir kent merkezinde oluşturmuş olduğu sınırlar ve bu sınırların kentle etkileşimleri irdelenmiştir. İstasyon bölgesi bir çok açıdan kentsel sürekliliği kesintiye uğratan bir sınır olarak ele alınmıştır. Bölgenin etrafını kamu yapıları, caddeler, rekreasyon ve otopark alanları, Çay Deresi, ve sanayi bölgesi ile sınırlanmakta olduğu da görülmüştür. Söz konusu alanda yapılacak bir düzenlemenin kente fiziksel, işlevsel ve sosyal yönden katkı sağlayacağı savunulmuştur. Sonuç olarak, bölgeyi kent ile birleştirici tasarım önerileri, arazi kullanım kararları ve alt yapı kararları verilmiştir (Yüksekli ve diğerleri, 2015).

“Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi” söz konusu çalışmada Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas

Ovası ve Susurluk Çayı arasındaki sahada jeomorfolojik birimlerin tespiti, özellikleri, oluşum ve gelişimi açıklanmaya çalışılmıştır. İnceleme alanının coğrafi konumu olarak Karesi yöresi verilmiştir. İnceleme alanının ana jeomorfolojik üniteler ve elemanter yer şekilleri belirlenmiş ve dağılışı haritalanmıştır. Flüvyal, karst ve volkan topoğrafyasına ait şekiller tanımlanmıştır. Sahadaki yer şekilleri dağlar, platolar, boğazlar ile ova ve vadi tabanlarından oluşmaktadır. Neojen öncesi dönemdeki araziler genelde dağlık, Neojen’de oluşmuş araziler genelde platodur. Dağların ve platolarının aşınması neticesinde Kuvaternerde birikimi sonucu ova ve vadi tabanları gelişim göstermiştir. Yani çalışma sahasında farklı şartlar ve farklı jeolojik zamanlarda birbirinden farklı yer şekilleri oluşmuş saha polijenik ve polisiklik süreçler ile gelişim göstermiştir (Uzun, 2016).

"Balıkesir İli İçin Zemin Sınıflaması ve Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi" çalışmasında Kuzeyinde doğrudan atılımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF), güneyinde ise Ege Bölgesindeki kuzey-güney yönlü açılma eğilimleri etkileri görülen Balıkesir ili tektonik süreçler bakımından bir geçiş zonu olarak değerlendirilmiştir. Marmara Denizi içinden geçen kırık sistemlerin yanında, Yenice-Gönen, Edincik, Havran-Balya, Edremit ve Balıkesir fayları gibi aktif fayların uzun süreli gözlenerek irdelenmesi Balıkesir’deki deprem riskinin belirlenmesinde önem arz etmektedir. 1900 öncesi (ilk tarihsel) ve 1900 sonrası (aletsel) dönemlerde can ve mal kaybına yol açan depremler meydana gelmiştir. Çalışma sonucunda ortaya çıkacak altlık haritalar Balıkesir’in şehirselleşmesine ışık tutacak ve her açıdan planlama çalışmalarında kullanılabilir. Proje sonucunda Deprem Riski ve Sismik Tehlike ile ilgili tüm kurum ve kuruluşların kullanabileceği bir veri bankası ortaya konulacaktır. "Sismik Tehlike Dağılım Kestirimi" İP çalışmaları kapsamında önemli görülen bazı fayların gerçek zamanlı izlenip gözlenmesi amacıyla 8 adet istasyon kurulmuştur (Tarancıoğlu ve Karaaslan, 2016).

"Balıkesir İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu" T.C Balıkesir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’nün 2016 yılında yapmış olduğu çevre durum raporunda; Balıkesir İline ait hava kalitesi ile ilgili göstergeler değerlendirilmiş. Su ve su kaynakları ile ilgili ilin su kaynak potansiyeli, su kaynaklarının kalitesi, su kaynaklarının kirlilik durumu, sektörel su kullanımları ve yapılan su tahsisleri, çevresel altyapı, toprak kirliliği ve kontrolü gibi konularda değerlendirmeler ortaya konulmuştur. Atıklar, kimyasalların yönetimi, doğa koruma ve biyolojik çeşitlilik,

arazi kullanımı ile ilgili arazi kullanım verileri, mekânsal planlama, sonuç ve değerlendirmeler yapılmıştır. İle ait arazi kullanım verileri tablo ve grafikler olarak ayrıntılı verilmiştir. 1990, 2000 ve 2006 yılları arazi kullanım miktarı (ha) ve değişim oranı (%) olarak belirtilmiş ve çalışmada konu ile ilgili Balıkesir ilinin arazi kullanımı ile ilgili güncel veri elde edilememiş olup 2014 İl Çevre Durum Raporundaki veriler baz alınmıştır. Yine bunların yanında tarım, orman, balıkçılık, altyapı ve ulaştırma, atık ve turizm konularında çalışmalar yapılmıştır (Balıkesir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2016).

“Balıkesir İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu” T.C. Balıkesir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün 2017 yılında yapmış olduğu çevre durum raporunda; çevresel etkilerden dolayı meydana gelmiş çevre sorunlarından bahsedilmiş ve çözüm olarak doğal kaynakların tüketilmeden, gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak yani sürdürülebilir kalkınma anlayışı vurgulanmıştır. Hava kalitesi ve havanın diğer bileşenleri ile ilgili veriler, su kaynakları ile ilgili göstergeler ve kirliliği, çevresel altyapı göstergeleri, toprak kirliliği ve kontrolü, atık, doğa koruma ve biyolojik çeşitlilik, arazi kullanımı ÇED, çevre izin lisans işlemleri, çevre denetimleri ve idari yaptırım uygulamaları gibi konularda ayrıntılı veri analizleri ve bilgiler verilmiştir. Çevre sorunları ile ilgili mevcut duruma yönelik veriler ve bu veriler ışığında önlemlere yönelik analizler ortaya konulmuştur. Yapılan bu çalışmada hava, su, atık ve diğer çevresel göstergelere ilişkin veriler Balıkesir ilinde geleceğe yönelik çalışmalara yön vererek toplumun çevre konusunda bilinçlenmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Balıkesir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

“Balıkesir’de Şehirselle İmaj: Şehirselle Problemlerin Tespitine Yönelik Bir Araştırma” başlıklı makalede şehirselle imaj Balıkesir’de şehirselle problemlerin tespit edilmesi açısından analiz edildiğinden bahsedilmiştir. İmaj çalışmalarını ikiye ayırmıştır. Şehir imajı ve değerlendirme şehir imajı şeklinde, Balıkesir için de değerlendirme şehir imajı yaklaşımını kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS analiz edilmiştir. Ortaya çıkan bazı sonuçlara örnek verecek olursak, mahalle düzeyinde en beğenilen özelliği Balıkesir’in ulaşım kolaylığı, beğenilmeyen özellik olarak ise mahallelerin manzaralı olmaması sıklıkla ifade edilmektedir. Şehir merkezinin en önemli sorunu, çarşıda park sorunu ve trafik, şehrin küçük ve sakin olması en beğenilen özelliği şeklinde tespitler yapılmıştır (Aliğaoğlu ve Yılmaz Çıldam, 2017).

2. BALIKESİR İLİ KARESİ İLÇESİNDE EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLANDIRILMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Fiziksel planlamalarda uygun arazi kullanım kararları doğal çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve araziden en iyi yarar elde etmek için önemlidir (Baja ve ark. 2001; ITC 2005; Cengiz ve Çelem 2006). Planlama çalışmalarında ilk aşama, potansiyel kaynakların ve mevcut envanterin tespit edilmesidir. Böylece sahanın doğal durumu ortaya konularak uygun kullanım tespiti yapılabilir. Sonraki aşamada ise kullanıcıların veya uygulanmak istenen kullanım yapısının incelenmesidir. Sosyal, ekonomik, psikolojik ve ekolojik tüm özellikler analiz edilerek, uygun alan kullanım kararları alınabilir. Bu özelliklerin tümü dikkate alınarak oluşturulan ekolojik planlamaların sonucunda, hedef sahalara uygun kullanım türleri getirilirken, fiziki çevre korunarak uygun görülen kullanımlardan en iyi derecede verim elde edilir (Atıl vd., 2005). Arazinin fiziksel ve sosyo-ekonomik koşullarının belirlenmesi, kullanım potansiyelinin tahmini açısından önemlidir (FAO 1976; FAO 1985; Rossiter 1996; Ghaffari ve ark. 2000; Ekanayake ve Dayawansa 2003).

Atalay'a ve Gündüzoğlu (2015)'na göre; Ekolojik koşullara göre yapılacak arazi sınıflamasında ele alınması gereken özellikler: topoğrafya (yüksekti, eğim, bakı), yer şekilleri, iklim, anakaya, toprak, bitki örtüsü ve alanın sosyo-ekonomik göstergeleri olarak sıralanmıştır. Bu sebeple tüm parametrelerin sahadaki durumu ve özellikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2.1. Topoğrafik Özellikler

Araziden yararlanma şekilleri yer şekilleri açısından incelendiğinde her relief ünitesinden yararlanma farklı metot ve biçimlerde olmaktadır. Buna göre insanın mekân üzerindeki davranışlarını yer şekilleri organize etmektedir (Tunçdilek, 1985).

Arazi sınıflamasında topoğrafik faktörler çok önemlidir. Yer şekilleri, yüksekti, eğim ve bakı topoğrafik unsurlardır ve topoğrafya birimleri ilk bakışta arazi hakkında genel bilgi vermesi açısından dikkat çekicidir. Bir arazide yüksekti ve eğim

şartları bilindiğinde iklim ile ilgili öngörülebilir. İklimle ilgili olarak da toprak özellikleri ve bitki örtüsü üzerine yorum yapılabilir. Yine yer şekillerine bakılarak bir yorumlama yapılabilir. Genel olarak ovalık araziler I. ile IV. sınıf arazi kapsamında değerlendirilirken, dağlık araziler V. ile VII. sınıf arazi kapsamında değerlendirilebilir. Nitekim araziye ilk bakıldığında kabiliyet sınıflaması hakkında yorum yapılabilir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 11-13).

Bu başlık altında sahanın yükselti, eğim ve bakı özelliklerini açıklayabilmek ve sahaya ait genel topoğrafik özelliklerini ortaya koymak amacıyla morfometrik analizler yapılmıştır. Ortaya çıkan vektör veriler arazi sınıflaması yapılırken veri altyapısına yardımcı olacaktır.

Yükselti Faktörü

Doğal ortam insan etkileşimini en iyi ortaya koyan göstergelerden biri de yükselti faktörüdür. Bir yüzeyin yüksekliği; sahanın jeolojisine, jeomorfolojisine, iklimine, tektoniğine, hidrolojisine ve daha birçok coğrafi faktörüne etki eder (Üstündağ, 2009: 1). Arazi kullanımı şekillerinin mekânsal olarak değişimi, yatayda ve dikeyde farklılıklar göstermektedir. Yükseltinin etkisiyle birlikte doğal ortam şartlarında meydana gelen değişimler, insanoğlunun faaliyetlerini de etkilemektedir (Taş ve Yakar, 2009: 57-58). Açıklanan nedenlere de bakıldığında yükselti faktörü arazi kullanımını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Bu etkilerin ortaya konulması bakımından çalışma sahasının yükselti analizleri yapılarak, sahanın yükselti özellikleri ortaya konulmuştur.

Çalışma sahası genel anlamda çeşitli yükselti basamaklarına sahip parçalanmış plato yüzeylerinden oluşmaktadır. 461,5 km² alan kaplayan ve çalışma sahasının %62'lik kısmını oluşturan plato yüzeyleri en geniş jeomorfolojik birimleri oluşturmaktadır. Bu plato yüzeyinde ise en geniş alanı 168,8 km² alan ile 350-400 m yükselti oluşturmaktadır (Çizelge 2.). İlçenin kuzeyi, kuzeydoğusu ve güney kısımlarında belirgin yükseltiler görülmektedir. İlçenin kuzeyinde Sularya Dağı (608 m, D-B) Kuşaklıçal Dağı (683 m, KD-GB) sahanın en yüksek noktasını oluşturmaktadır (Şekil 3., Şekil 4., Şekil 6.).



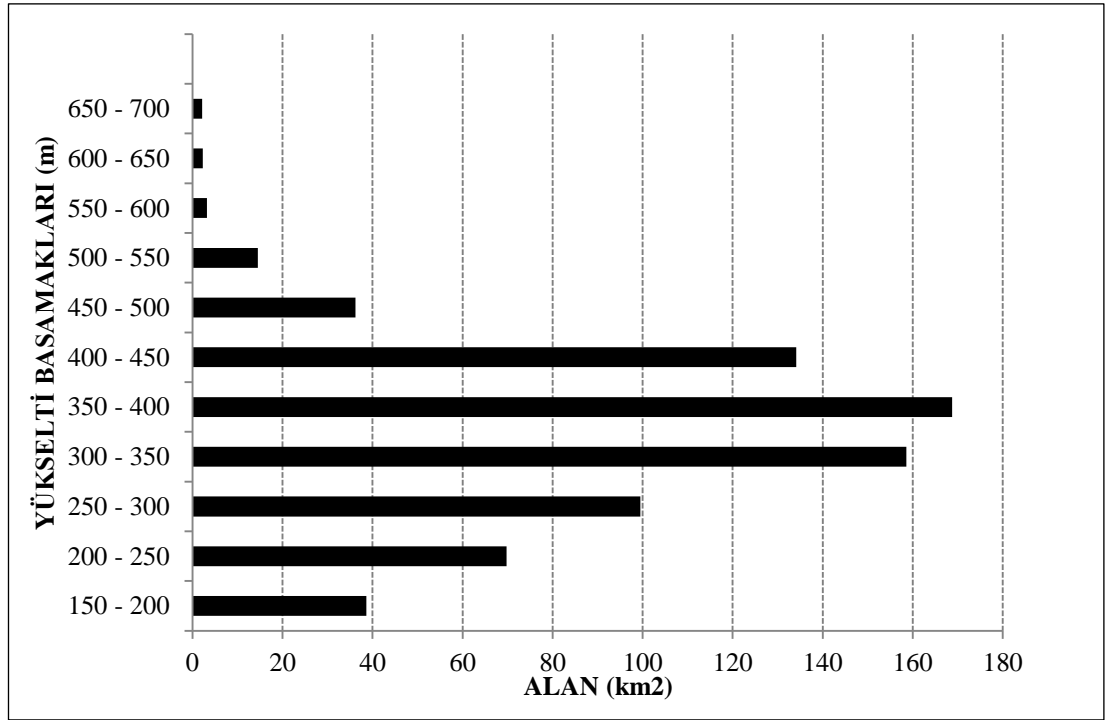
Şekil 3. Kuşaklıçal Dağı (683 m) Zirvesinin Görünümü



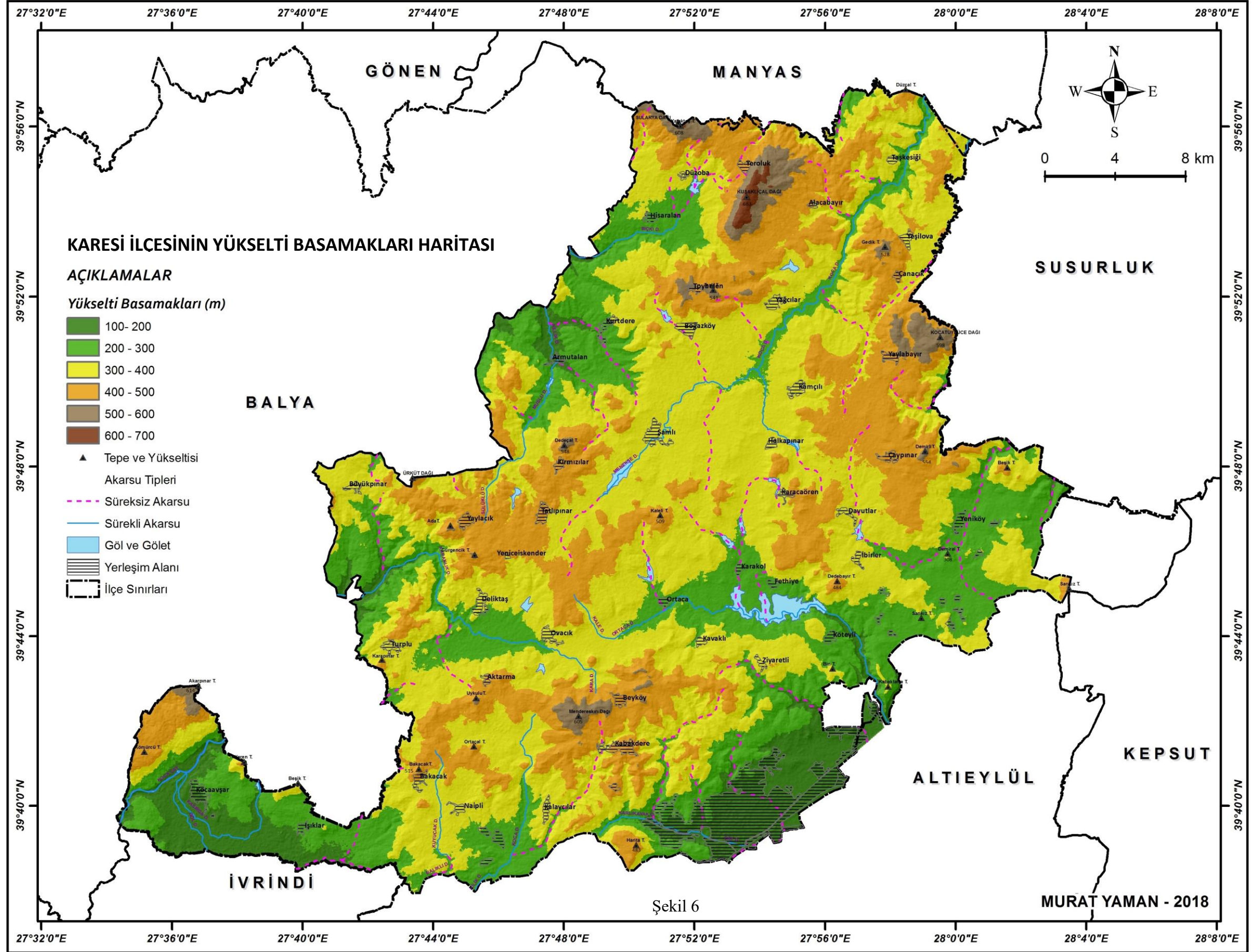
Şekil 4. Sularya Dağı (608 m) ve Yeroluk Mahallesi'nin Görünümü

Çizelge 2. Karesi İlçesinin Yükselti Basamaklarının Alansal Dağılımı

<i>Yükselti (m)</i>	<i>Alan (Km²)</i>	<i>Oran (%)</i>
100 - 150	15,9	2,1
150 - 200	38,6	5,2
200 - 250	69,8	9,4
250 - 300	99,5	13,4
300 - 350	158,6	21,3
350 - 400	168,8	22,7
400 - 450	134,1	18,0
450 - 500	36,2	4,9
500 - 550	14,5	1,9
550 - 600	3,2	0,4
600 - 650	2,3	0,3
650 - 700	2,1	0,3



Şekil 5. Karesi İlçesinin Yükselti Frekans Histogramı



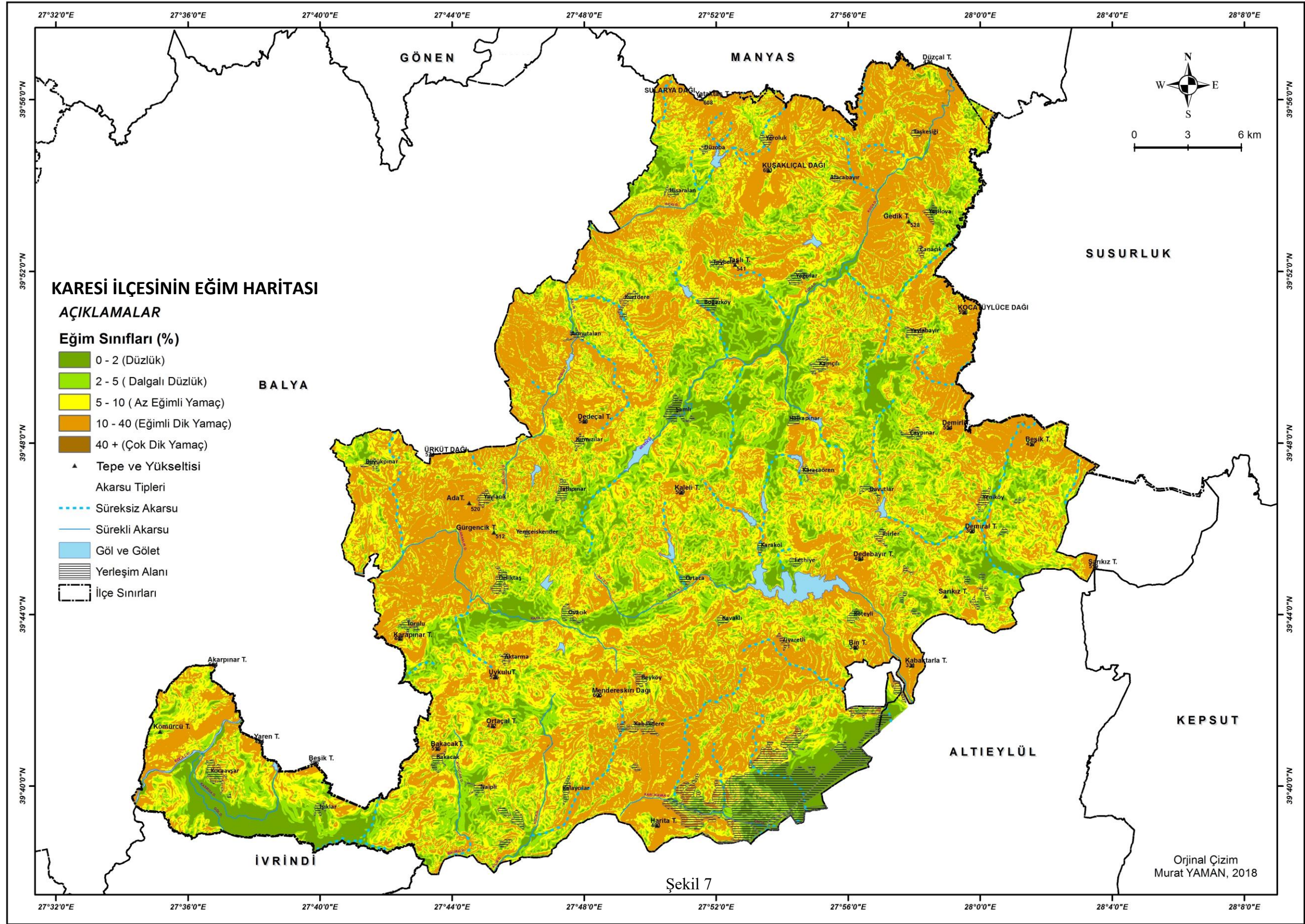
Eğim Faktörü

Arazinin eğim durumu tarımsal üretimi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Aynı koşullarda gelişen topraklardan dik eğimli arazide bulunanlar, doğal erozyon ve yüzey akışları fazla olması nedeniyle ve toprağa sızan suyun azlığından dolayı da nispeten düz arazideki topraklara oranla daha az toprak kalınlığına sahiptir. Hafif eğimli araziler tarımsal verim açısından daha verimli, çukurda kalan arazilerde çevrenin yüzey akışlarını alacağından suya doymun halde olurlar, bitkiler açısından fazla gelişmeye ve sınırlı çürümeye olanak tanır (Yüksel: 19). Eğimin değerlerinin artması, yüzeysel akışın artmasına, erozyonun hızlanmasına ve bitki örtüsünün zayıflamasına neden olmaktadır. Zayıflayan bitki örtüsü, ayrışan ana kayanın dirençsiz kalarak eğim doğrultusunda taşınıp toprak oluşumunun zayıflamasına yol açmaktadır (Atalay, 2014: 43). Bu sebeplere bağlı olarak eğim şartlarındaki değişimler diğer fiziksel şartları da etkileyerek arazi kullanım sınıflamasına etki etmekte ve değiştirmektedir.

Karesi ilçesinin ovalık kısımları düz ve düze yakın %0,1 - %2,2 arasında iken dağlık kesimlere doğru eğim değerleri artmakta, %50'nin üzerine çıkabilmektedir (Özoğul, 1987). Çalışma alanında eğim sınıflamasına göre, %0-2 arasındaki eğim değerlerine sahip düz ve düze yakın araziler çalışma alanının %7,2'lik kısmını oluşturmaktadır. Alanın %68,1'lik bölümü ise düz veya düze yakın, az eğimli alanları oluşturmaktadır. Dik eğimli ve sarp araziler ise çalışma alanının %31,9'luk alanını kaplamaktadır (Çizelge 3). Karesi İlçesinin düz veya düze yakın alanları ve dalgalı düzlük gösteren büyük oranda platoluk ve ovalık alanlarda eğim değerleri düşüktür. İnceleme alanının hemen hemen her bölümünde görülen yamaçlar, dağlık ve tepelik sahalarda eğim değerleri yüksektir (Şekil 7).

Çizelge 3. Karesi İlçesinin Eğim Özellikleri

<i>Eğim (%)</i>	<i>Eğim Özellikleri</i>	<i>Kapladığı Alan (%)</i>
0-2	Düz veya Düze Yakın Araziler	7,2
2-5	Dalgalı Düzlük	26
5-10	Az Eğimli Araziler	34,9
10-40	Eğimli Dik Araziler	31,7
40+	Sarp Araziler	0,2



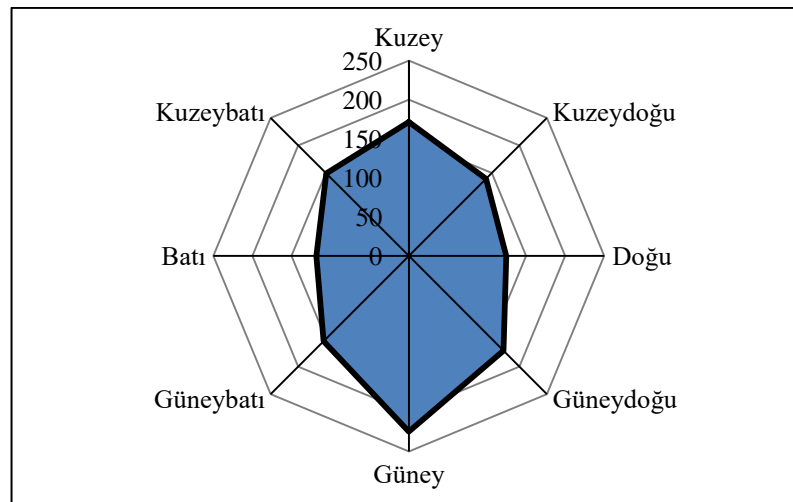
Bakı

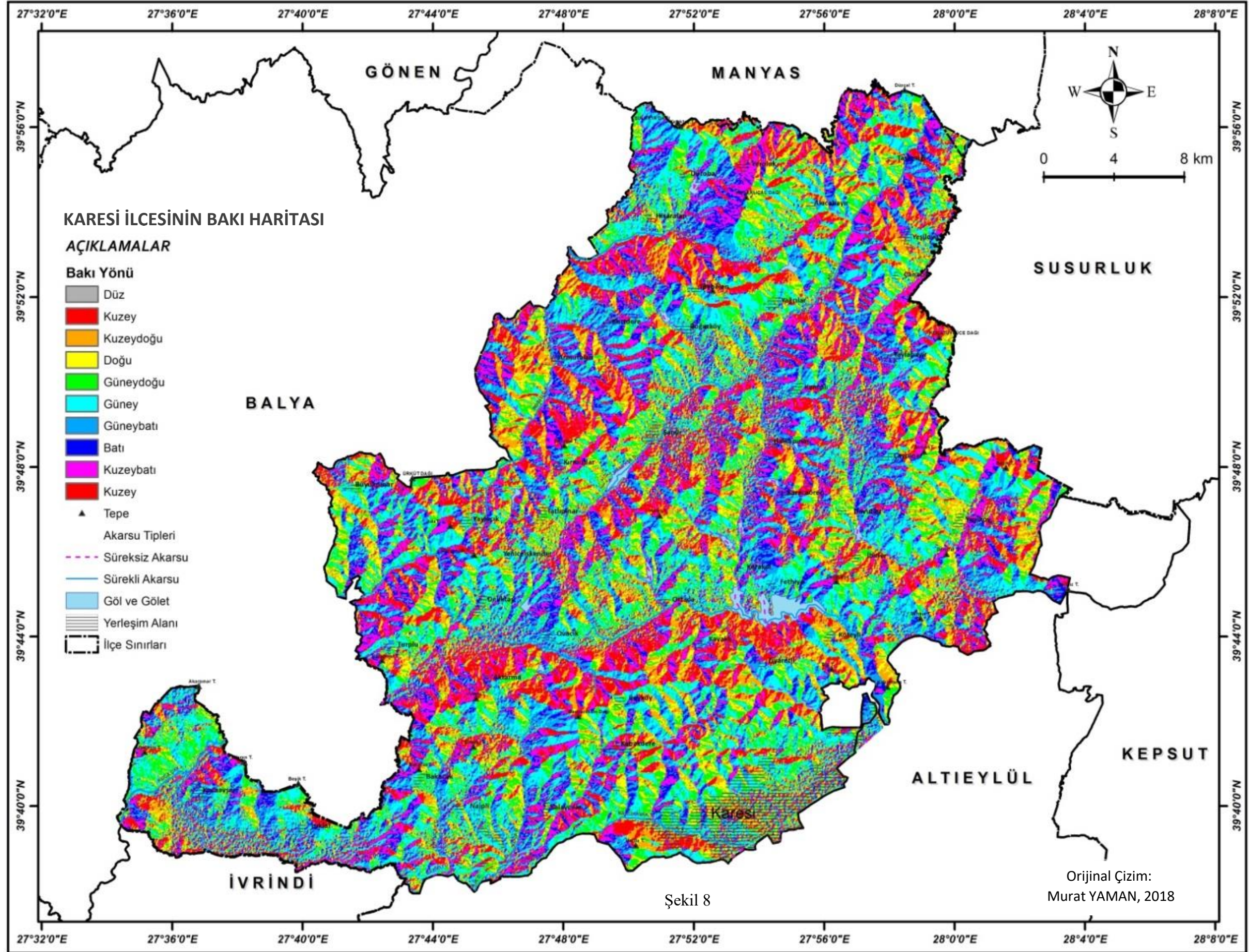
Bakı, güneşlenme gün sayısı açısından önem arz etmektedir. Yer şekilleri özelliklerindeki farklılıklar, ekolojik bölge ayırımında dağların kuzey ve güney yamaçları arasında ortaya çıkan farklar doğal olarak ısınma açısından farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Atalay, 2014: 38-39). (Şekil 8)'de gösterilmiş olan bakı haritasına bağlı olarak oluşturulan bakı frekans diyagramı dikkate alındığında; hâkim bakı yönü Güney'dir. Diğer yönler batı, kuzey ve doğu yönlerinin değerleri birbirine yakındır. Saha yüz ölçümünün ise sırasıyla %17,9'luk alan ile Güney, 13,7'lik alan ile Kuzey, %9,9'luk alan ile Doğu, %9,4'lük alan ile Batı yönüne karşılık gelmektedir (Çizelge 4 ve Çizelge 5).

Çizelge 4. Karesi İlçesinin Bakı Özellikleri

<i>Yönler</i>	<i>Alan (%)</i>
Kuzey	13,7
Kuzeydoğu	11,1
Doğu	9,9
Güneydoğu	13,7
Güney	17,9
Güneybatı	12,3
Batı	9,4
Kuzeybatı	11,9

Çizelge 5. Karesi İlçesinin Bakı Frekans Diyagramı





Jeomorfolojik Özellikler

Bir sahanın jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi, o sahada yapılabilecek tüm fiziki, beşeri ve sosyo-ekonomik çalışmalara altyapı oluşturmaktadır (Gökçe, 2016). Arazi kullanım kabiliyet sınıflarını belirlemek açısından yer şekillerine bakılarak genel bir yorumlama yapılabilir. Genel olarak ovalık araziler I. ile IV. sınıf arazi kapsamında değerlendirilirken, dağlık araziler V. ile VII. sınıf arazi kapsamında değerlendirilebilir. (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 11-13). Jeomorfolojik birimlere dikkat etmeden yapılan arazi kullanımı bazı problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Örnek olarak ovaların tarım arazisi olarak kullanıldığında bir probleme sebep olmadığı ancak amaç dışı kullanıldığında sel, taşkın gibi problemlere sebep olduğu görülmektedir (Özşahin, 2011: 190).

İnceleme alanında ana jeomorfolojik birimler olarak dağ, plato ve ovalar ayırt edilmektedir. Yamaç ve boğazlar ise elemanter yer şekillerini oluşturmaktadır. Sahanın geneli plato sahası olarak ayırt edilmiş, dağlık ve tepelik alanlar ise sınırlıdır. Ova ve vadi tabanı düzlüklerini ise Şamlı Platosunda; Koca Dere ve kollarının, Kara Dere ve Ortaca Dere'nin oluşturduğu, Koça Çay'ın oluşturduğu Avşar Ovası ve Balıkesir Ovası'nın kuzey kesimleri oluşturmaktadır. Sularya Dağı (Şekil 4), Mendereskırı (Şekil 9.), Kocatüylüce Dağı, Kuşaklıcal Dağı (Şekil 3.) kütleleri ise temel dağlık sahaları oluşturmaktadır. Sahada yaygın olarak da akarsuların aşındırması olduğu plato yüzeyinde yamaçlar ayırt edilmiştir.

Çalışma sahasını da içerisine alan Balıkesir dolaylarında Miyosen'de başlayıp Pliyosen'e kadar devam eden bir volkanizma meydana gelmiş, çoğunluğu lav akıntıları ve tüf yatakları olarak bulunan 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.



Şekil 9. Menderes Kırır Dağından Akyar Volkan Konisi Görünümü.

Çalışma sahasının bir kısmını da Balıkesir Ovasının kuzey bölümleri oluşturmaktadır. Güney Marmara bölümünde Simav Çayının drene ettiği tektonik kökenli ve boşalma sonucunda açılmış Balıkesir Ovası 88-110 m yükselti aralığında olup çevresindeki alanlar ise genelde 300-500 m aralıkta değişmektedir. Sahadaki akarsular ise Türkiye akarsu havza ayrımında Marmara havzasında yer almaktadır. Akarsu şebekesi ovaların çevresinde yüksek kesimlere gömülerek tabansız bakışlı vadiler meydana getirirken topoğrafya yoğun ve derin biçimde parçalanmış durumdadır (Özoğul, 1987)(Şekil 12.). İlçede ki litolojik, stratigrafik, tektonik ve jeomorfolojik özelliklerin etkilerine bağlı olarak akarsuların akış yönleri değişerek farklı drenaj tipleri oluşmaktadır. Örnek verilecek olursa Susurluk Çayı ve Kocaçay Güney-Kuzey yönünde akışa sahipken, Kocaçay'a karışan Ilıca Dere ve Kara Dere D-B doğrultusunda, Balıkesir Ovasına yönelen ve Kazıklı Dere'ye ulaşan Ortaca Dere ise B-D yönünde akışa sahiptir. Örnekler ışığında çalışma alanında Neojen formasyonları ile kaplı alanlarda dandritik drenaj, fay hatları boyunca kancalı drenaj tipi görülmektedir. İnceleme alanının güney kısımlarında kalan Bakacak, Kaleli, Örenkale gibi volkan konilerinde radyal drenaj tipi görülmektedir (Gökçe, 2016). Saha genel olarak sırtlar üzerinde bulunan aşınım yüzeyi parçalarının yer aldığı plato düzlükleri halindedir. Plato yüzeyinin ortalama yükseltisi 300-400 m dolaylarındadır. Plato yüzeyi düz bir görünümde olup bazı yüzey kademelenmeleri görülmektedir (Gökçe, 2016). Balıkesir ilinde çalışma alanını tamamen içine alan Balıkesir'de

platolar genel olarak; aşınım, volkanik, 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).

Dağlık alanlar; ilçe bütününde “Ana Jeomorfolojik Özellikler” içinde en az yayılış alanına sahip olan yüksek alanlardır. Bu alanlar Kuşaklıçal Dağı ve çevresinde, Sularya Dağı ve çevresinde, Ürküt Tepe ve çevresinde, Mendereskırı Tepe ve çevresinde görülmektedir (Şekil 12). Bu dağlık alanlar ilçenin kuzeyinde Permiyen kireçtaşlarının aşınımından arta kalan tepelikler şeklinde yüzeylenen sahalarda belirgindir. Sahanın kuzeyinde, Yeroluk Mahallesi'nin doğusunda çevresindeki düzlük sahalara göre 300-400 m nispi yükselti farkı oluşturan Kuşaklıçal Tepe(683m)'sinin güneyinde Solugan sırtı ile Karlık Tepe'ye bir boyunla bağlanmakta, kuzeyinde ise Dedeyar Tepe bulunur. Bu dağlık kütle KD-GB yönlerinde uzanır. Paleozoyik yaşlı mermerlerden oluşan kütlede monoklinal yapı özellikleri görülürken tabakaların da doğuya daldığı görülmektedir. İlçenin güneyinde en yüksek dağlık kütleyi ise Mendereskırı Tepe (605 m) ve çevresi oluşturur. Çevresinde yer alan plato düzlükleri arasında belirgin bir yükselti farkı oluşturmuştur. Mendereskırı dağlık kütlede göze çarpan yükseltiler; Kartaltaşı T., Kocaçukur T., Kocaeğlek T., Erikliüz T., Tepesidelik T., olarak görülmektedir (Gökçe, 2016). Aynı zamanda Kuşaklıçal Tepe (683m) sahanın en yüksek kesimini oluşturmaktadır. İlçenin batısında Yaylabayır yerleşkesinin kuzeydoğusunda bulunan Kocatüylüce Dağı kütleleri ise çevresine göre belirgin yükselti farkı dolayısıyla kendini göstermektedir. Bu dağlık kütlelerin en yüksekte kalan kısmı Kocatüylüce Tepe'dir. Bu tepenin kuzeyinde Küçüktüylüce Tepe, güneybatısında Huğla Tepe, güneyinde Küçükhuğla Tepe yer almaktadır. İlçenin batıda Susurluk ilçesi ile sınırları Gedik Tepe, Demirli Tepe, Beşik Tepe, oluşturmaktadır. İlçe şehir merkezinin batısında belirgin yükseltisi ile dikkat çeken Harita Tepe ve çevresinde bulunan Çırpılıdede Tepe, Kuruçalı Tepe yer almaktadır. İlçenin en batısında Koca Çayın kolları tarafından parçalanmış Kömürcü Tepe ve kuzeybatısında Akpınar Tepe yer almaktadır (Şekil 13.).

Sularya Dağı ve çevresi Kuşaklıçal Dağının kuzeybatısında düz oba mahallesinin kuzeyinde yer alan ve inceleme alanının kuzey sınırlarının bir kısmını da oluşturan dağlık saha çevresine göre yaklaşık 300 m'ye yakın yükselti farkı oluşturmuştur. Öne çıkan yükseltiler şu şekilde sıralanabilir; Yataктаş T. (606m),

Kocagedik (570 m), Balyaderbendi T. (530 m) ve Göldüzü T. (535 m)'dir. Bu dağlık kütlelerin güney kesimleri çalışma sahası içerisinde kalmaktadır. Bu kısımda Bıçkıboğazı Dere ile parçalanmıştır. Yine çevresindeki platolara göre belirgin bir yükselti oluşturan Ürküt Tepe (574 m), Büyükpınar yerleşmesinin doğusunda yer alır ve KB-GD yönlerinde uzanmaktadır. Ürküt tepe Karesi ilçesinin sınır hattında yer alır.

Karesi ilçesinin güneyinde Balıkesir depresyonunun bir kısmı yer almaktadır. Eğim değerlerinin azaldığı bu depresyona yönelen ortaca dere ve kolları getirmiş oldukları alüvyon malzemeyi bu sahada biriktirmiş ve ilçe sınırları dışında Balıkesir depresyonunda kazıklı dere alüvyon vadi tabanı düzlüğünü oluşturmuştur. Sahanın kuzeyine gidildikçe yükselti değerleri artmakta Bintepe (340 m)'nin batısına doğru fay diklikleri sebebiyle kademeli bir görünüm ortaya çıkmaktadır (Özoğul, 1987). Kocaavşar boğazını geçerek kuzeydoğudan gömük menderesler çizerek inceleme alanına giren Kocaçay, Kocaavşar yerleşmesinin bulunduğu düzlüğe gelerek serbest menderes oluşturarak Avşar Ovası'ndan geçip Urgancı Ovası'na doğru kıvrılan Göl Deresi ve yine Avşar Ovası'ndan geçen Kasırğa Deresi Kocaçay ile birleşir (Şekil 10.). Kasırğa Deresi Turplu yerleşmesinin ve Dede Tepen'in güneyinden başlayarak inceleme alanı sınırlarına Yaren Tepe'nin güney doğusundan girip menderes oluşturarak Avşar Ovası'na, ardından da Kocaçay'la birleşir. Şamlı Platosu'nun güneyinde bulunan Kara Dere ve Ortaca Dere'nin oluşturdukları alüvyal vadi tabanı düzlüğü yaklaşık 9 km uzunluğunda ve D-B yönünde uzanmaktadır. En geniş kısmı ise Deliktaş yerleşiminin güneyinde yaklaşık 1 km genişliğindedir. Koca Dere Şamlı yerleşimi ve Halkapınar yerleşimi arasında Şamlı Platosu içerisinde yer alan geniş alüvyal vadi tabanı düzlüklerindedir. Litolojik farklılıklardan dolayı sade bir görünüme sahip olmayan saha güneybatıda Koca Dere'ye katılan Menekşe Dere ve Arapoğlu Dere güneydoğuda ise Değirmen Dere Vadisi boyunca gelişim göstermiştir. Söğüt kır Platosunun batısında yer alan Mahmut Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü D-B yönünde 3 km'ye yakın en geniş yerinde ise 1 km'lik genişliğe sahiptir. Mahmutdere vadisi boyunca eğim %5'in altına inmektedir.

İlgin Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü ise Şamlı Platosunun güney doğusunda yer alır. D-B yönünde 4 km uzunluğunda, K-G yönlü 2 km genişliğinde gelişim göstermiştir (Şekil 13) (Uzun, 2003).



Şekil 10.Göl Dere ve Taşkın Yatağının Görünümü.

Plato Alanları; Çalışma sahasının büyük bir bölümün ü platoluk yüzeyler oluşturmaktadır. Çalışma sahasında düz ve dalgalı plato yüzeyleri bulunur. Söğüt kır Platosu, Şamlı Platosu, Eriçek Platosu ve Ömerköy Platosunun bir kısmı inceleme alanı içerisindedir.

Şamlı Platosu; İlçede en geniş platoluk arazidir (Şekil 12.). Güneyinde Söğüt kır Platosu, doğusunda Ömerköy Platosu, kuzeyinde Eriçek Platosu yer almaktadır. Ortalama yükseltisi 300-400 m. arasında değişir, Ilıca Dere ve Koca Dere'nin kolları ile birlikte parçalanmış olduğu kısımlarında sade ve düz bir görünüme sahipken litolojik olarak farklı olan kısımlarda dalgalı bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Uykulu Tepe (526 m), Mendereskırı Tepe (605 m) ve Mahmutkadehi Tepe (409 m) yükseltileri güneyde Söğüt kır Platosundan ayırmıştır. Ortaca Dere'nin D-B yönünde yerleştiği graben sahası dikkat çekmektedir. Fethiye yerleşmesinin doğusundan Kaleli Tepe, 509 m'ye doğru yaklaşık 10,5 km KD-GB uzanmış olan fay, Neojen yaşlı volkanik araziye kesmektedir. Yine Ortaca Derenin hemen kuzeyinde 5,5 km'lik ve güneyinde 5 km civarında uzunluğa sahip faylar da uzanmaktadır. Bu faylanmalar Pliyosendeki tektonik hareketlerle oluşmuş ve plato üzerinde drenajında, gelişen tektonik hatlara uymasına neden olmuştur. Platonun güneyindeki volkanik arazide yükseltisi ile dikkat çeken Akyar Tepe (487 m) ve

kuzeyindeki Ören Tepe (476 m), platonun güneydoğusunda Döllük Tepe (369 m), Kocabayır Tepe (458 m), Bakacak Tepe (480 m), Örenkale Tepe (484 m) ve Kaleli Tepe (509 m) platodaki volkanik sahada görünen volkan konileridir (Özoğul, 1987), (Gökçe, 2016). Koca Derenin oluşturduğu eğim değeri %5 den az olan alüvyal vadi tabanı düzlüğünde Şamlı yerleşkesi kurulmuştur.

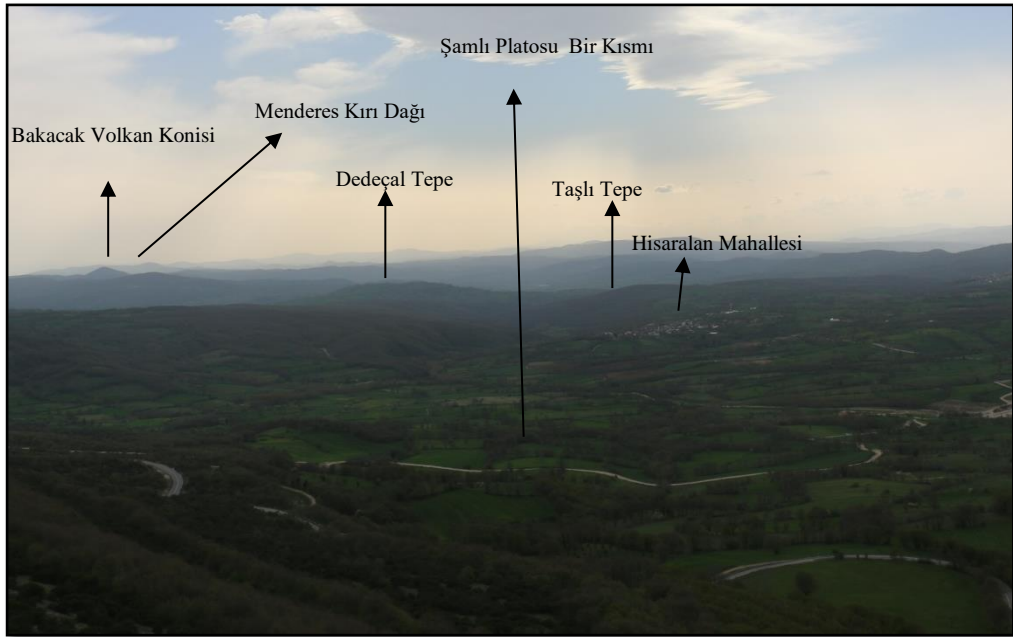
Söğütkırı Platosu; Sahanın doğusunda Kazıklı Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, kuzeydoğusunda Ömerköy Platosu yer almaktadır. Litolojik açıdan çeşitlilik gösterdiği bölgelerde hafif dalgalanmalar görülmektedir. Batısı Neojen yaşlı volkanitlerden oluşurken, doğusunda Triyas yaşlı formasyonlar yer almaktadır. Bin Tepe'nin içinde bulunduğu sahada çamurtaşı, kumtaşı, kuvarsit, konglomera ve silttaşından oluşan Triyas yaşlı Karakaya Formasyonu yer almaktadır. Triyas yaşlı Çaltepe formasyonu Mendereskırı Tepe (605 m)'nin güneyinde güney batı yönünde uzanan Kocaçal Tepe ve Dedeçal Tepe sırtlarını oluşturmuştur. Bu formasyonu kesen K-G yönlü yaklaşık 500 m uzunluğundaki doğrultu atımlı fay muhtemel Mendereskırı Tepenin oluşumunda rol oynamıştır.

Eriçek platosu; İlçenin en kuzeyinde bir kısmı çalışma alanına giren plato güneyde Şamlı Platosu ile sınırdır. Çalışma sahasının yükseltisi en fazla olan arazisi Kuşaklıçal Tepe (683 m) bu platonun güneyinde yer almaktadır. Yeroluk yerleşmesi de bu platoluk saha üzerine kurulmuştur.

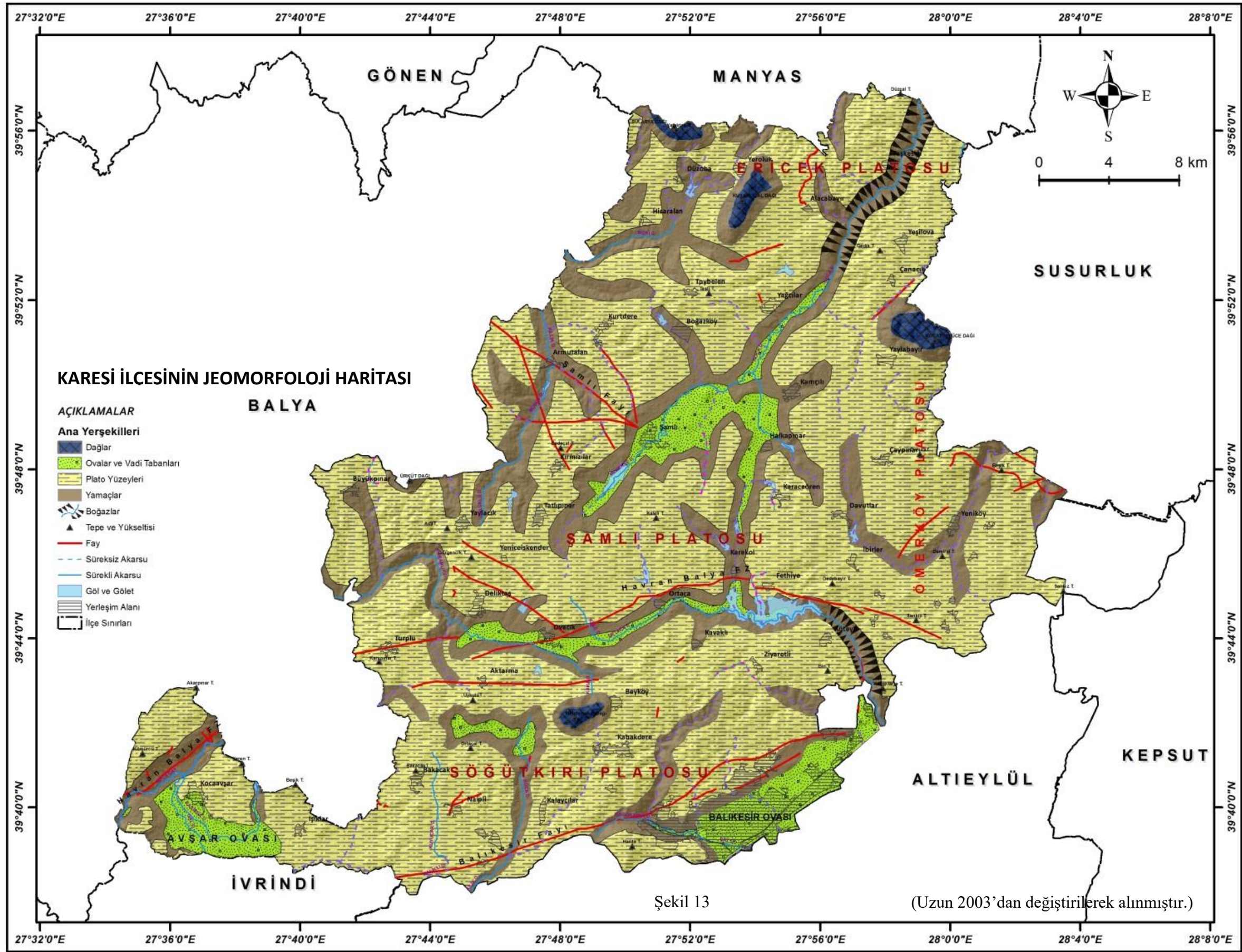
Ömerköy Platosu; İlçenin doğusunda kalan bu plato batıda Eriçek ve Şamlı Platoları, güneybatısında Söğütkırı Platosu yer almaktadır. Tünel Dere'nin doğusunda relief daha sade bir görünüm gösterirken Beşik Tepe (547 m) içinde bulunduğu plato yüzeyi belirgin bir yükselti oluşturur. Şamlı Platosu'nun doğusunda sade ve düz görünüme sahip olan plato yerini akarsu vadileri tarafından parçalanmış küçük ve dar alanlı vadilere bırakmış ve bu kısımda en önemli yükselti Şamlı platosu ile sınır oluşturan Kocatüylüce Tepe (598 m) yer almaktadır (Uzun, 2003).



Şekil 11. Taşkesiği Mahallesi'nin Kuzeyinde Dolin Oluşumu.



Şekil 12. Kuşaklıçal Dağından güneybatı yönünde topoğrafya. Şamlı Platosu en geniş platoluk arazidir. Ortalama yükseltisi 300-400 m. arasında değişir, Ilıca Dere ve Koca Dere'nin kolları ile birlikte parçalamış olduğu kısımlarında sade ve düz bir görünüme sahipken litolojik olarak farklı olan kısımlarda dalgalı bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Mendereskırı Tepe (605 m) güneyde Söğütkırı Platosundan ayırmıştır. Bakacak Tepe (480 m) platodaki volkanik sahada görünen volkan konilerindedir.



2.2. İklim Özellikleri

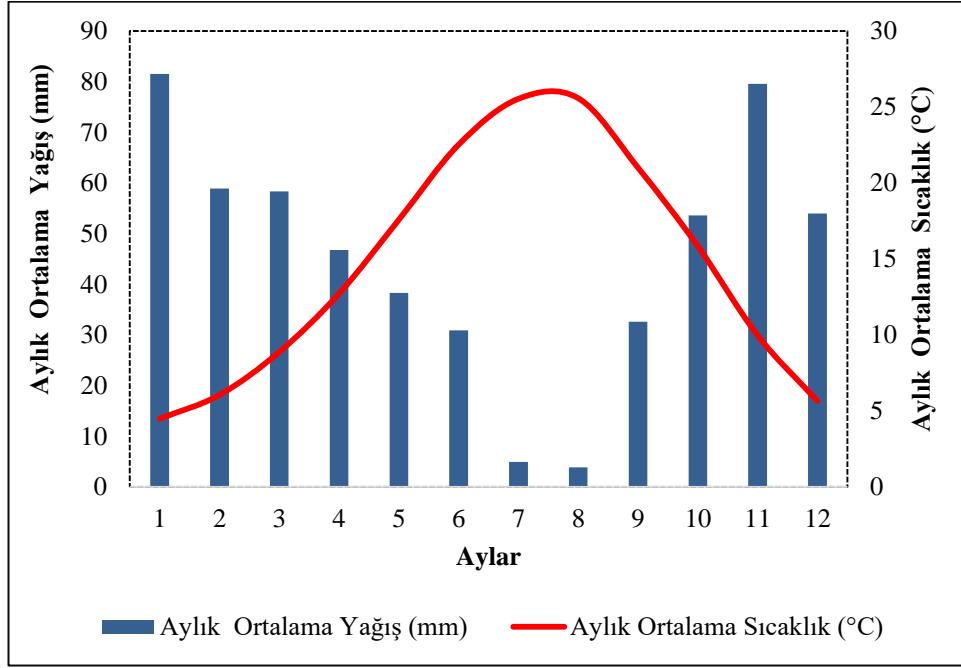
Arazi kullanım kabiliyetlerine etkisi bakımından sahanın genel iklim özellikleri açıklanarak, sıcaklık, yağış, vejetasyon süresi ve donlu gün olayı açısından özellikleri değerlendirilmiştir;

Çalışma alanında Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında nitelendirilen Marmara Geçiş İklimi hâkimdir. Bu nedenle yağış ve sıcaklık rejimi Akdeniz iklimine göre farklılık göstermektedir. Balıkesir ve yakın çevresinde yağışın zamansal ve mekânsal dağılışında saha üzerindeki hava kütlelerinin ve fiziki coğrafya faktörleri etkilidir. Yağışların şekli büyük oranda cephe oluşumu ve hareketlerine bağlıdır. Yağışların büyük bir kısmı kış aylarında düşmekte yaz aylarında ise çok az yağış düşmektedir. Sahada 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 olması Tropikal ve Polar hava kütleleri arasında oluşan cephenin bu dönemde sahayı etkilemesi ile ilgilidir. Bu cephe oluşumu ve hareketleri ile sahada frontal yağışlar oluşmaktadır. İlkbahar mevsiminde ise kutupsal hava kütleleri gerilemeye başlar. Yaz aylarında ise saha kuru ve daha stabil hava kütleleri etkisine girerek kurak bir dönem oluşur. Bu göstergelere bakılarak Akdeniz ikliminin yağış rejimine etkisi anlaşılmaktadır. (Kızılçaoğlu ve Soykan, 1998). Sahada yıllık yağış durumu yükseltiye göre artmaktadır.

Sıcaklık ve Yağış Faktörü

Çalışma sahası içerisinde kalan Balıkesir Meteoroloji Müdürlüğünden Balıkesir Merkez İstasyon (Karesi), (110 m, 1998-2017) yılları arasındaki sıcaklık ve yağış verileri alınmıştır. Söz konusu istasyon verilerinden 2000-2016 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Bu verilere göre yıllık ortalama sıcaklık 14,6 °C, yıllık ortalama yağış ise 583,7 mm ve ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn' dir. 24 saatte ölçülen maksimum yağış miktarı 126,8 mm'dir (06 Kasım 2014). Ölçülen maksimum sıcaklık 43,7 °C (23.08.1958), ölçülen günlük minimum sıcaklık -21,8 °C (13.01.1954), ölçülen maksimum rüzgâr hızı ise 106,6 km/saat olarak ölçülmüştür (10.03.1958). Karesi'ye en fazla yağış 81,5 mm ile Ocak ayında, en az yağış ise 3,9 mm ile Ağustos ayında düşmektedir. En yüksek sıcaklık ortalaması 25,6 ile Ağustos, en düşük sıcaklık ortalaması ise 4,5 °C ile Ocak ayında görülmektedir. Sıcaklıklar

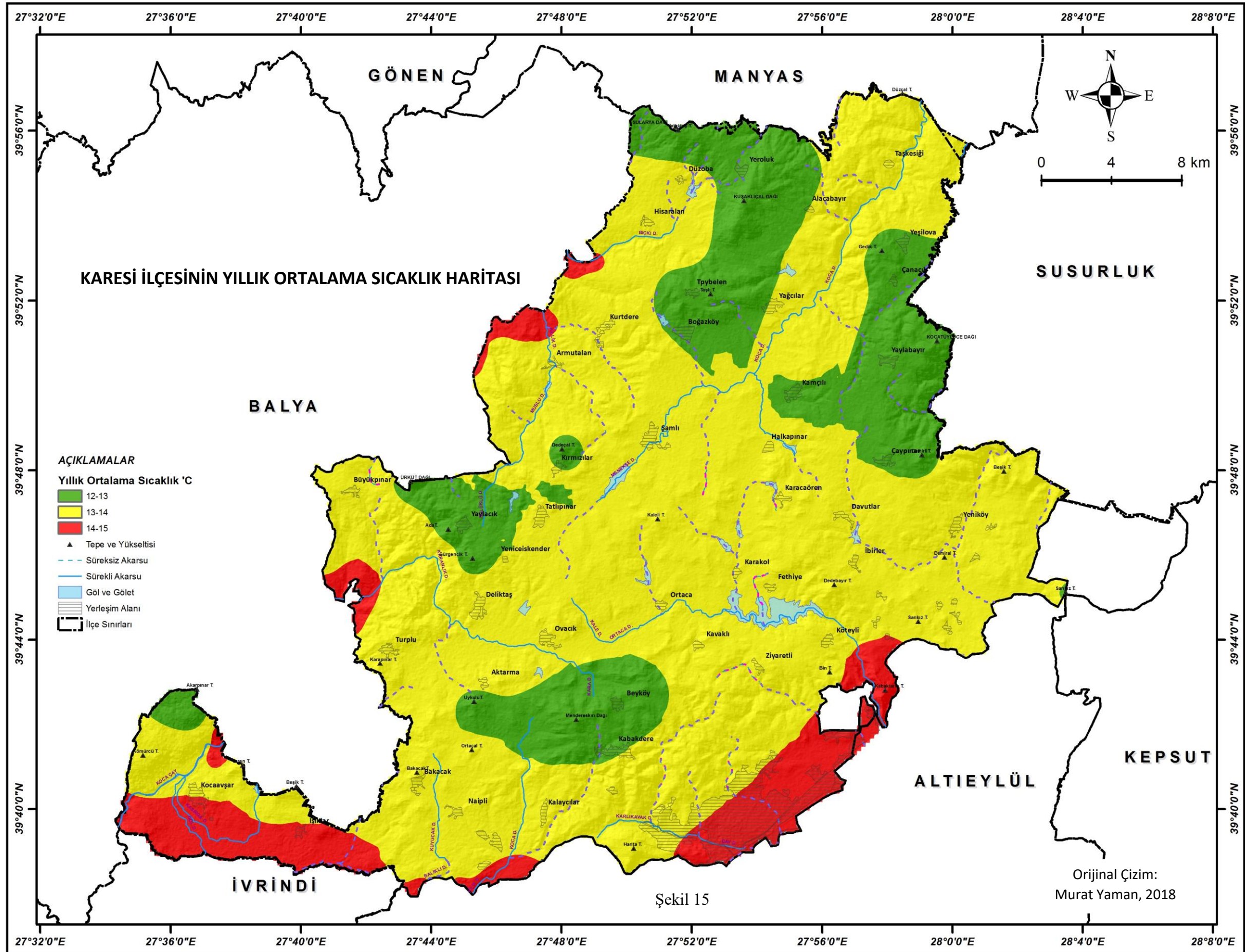
Kasım ayından Mayıs ayına kadar sıcaklık ortalamasının altında, Mayıs ayından Ekim ayı sonuna kadar ise ortalama sıcaklık değerlerinin üzerinde seyretmektedir. Yarı kurak bir iklime sahip olan Karesi ilçesi kış aylarında serin, yaz aylarında sıcak özellikler göstermektedir. Çalışma alanının ilçe merkezinde kalan kısımlarında sıcaklık ve yağış değerleri ortalama değerlerde iken kuzeye doğru gidildikçe platoluk sahalara geçilmekte ve sıcaklık değerleri yıllık ortalama 12,6 °C derecelere kadar düşerken, yağış ise yıllık ortalama 637 mm'lere kadar yükselmektedir (Şekil 14).

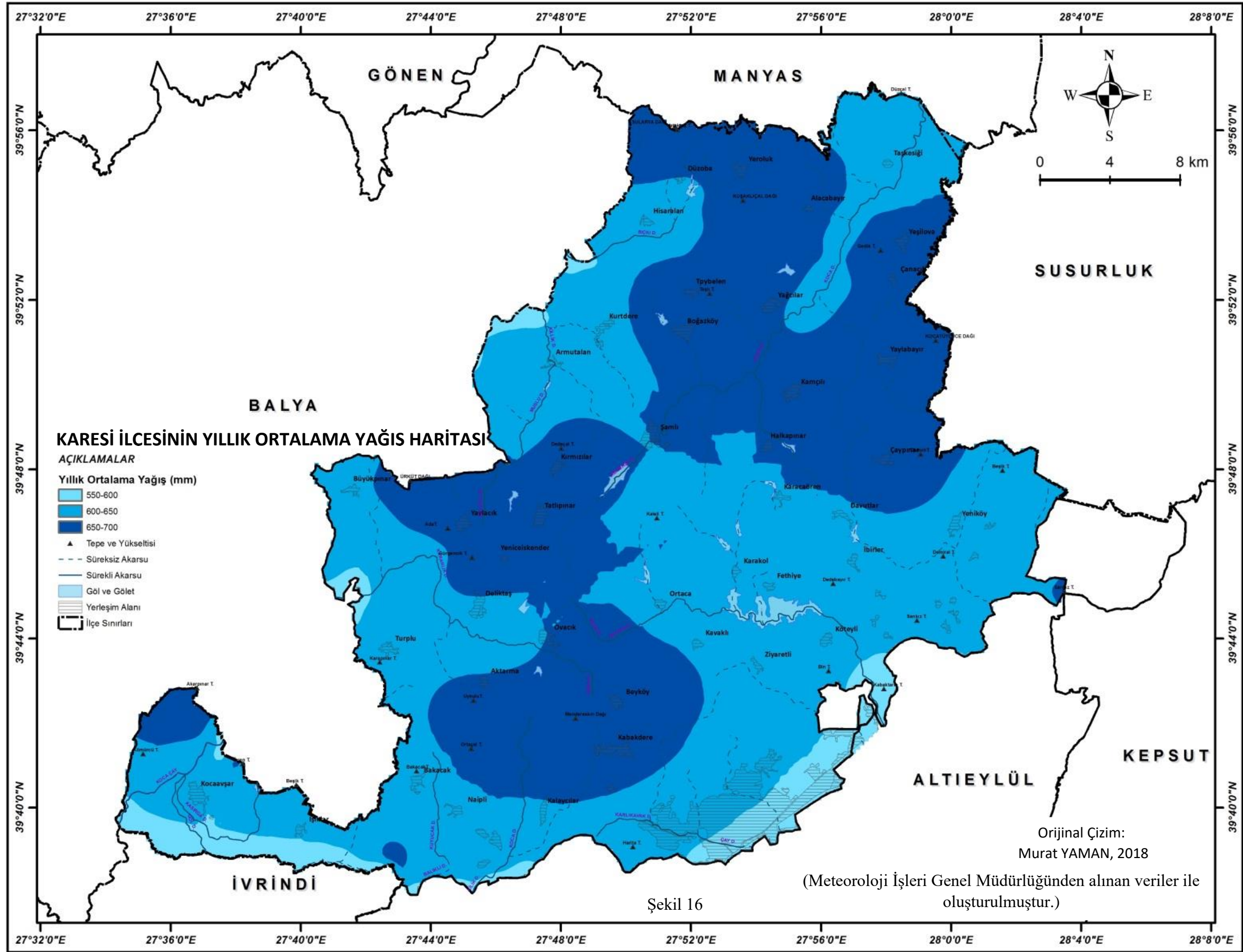


Şekil 14. Karesi İlçesinin Sıcaklık ve Yağış Grafiği (2000 - 2016)

Vejetasyon Süresi Faktörü

Vejetasyon süresi özelliklerini Atalay ve Gündüzoğlu şu şekilde açıklamıştır: Bitkilerin sıcaklık istekleri tarımsal faaliyetleri sürekli devam edebilmesi, bazı ağaçların yaşamlarını devam ettirmeleri bakımından vejetasyon süresi önemlidir. Sıcaklığın +8°C'nin üzerine çıkmasıyla başlar ve -8°C'nin altına inerse vejetasyon evresi sona erer söz konusu bu sürelerin sona ermemesi yani kesintiye uğramaması gerekmektedir. Vejetasyon süresinin 240 günden fazla tespit edildiği yerlerde yılda üç kez tarım ürünü hasat edilebilmektedir. Bu sebeple arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması yapılırken önemli bir paya sahiptir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 92).





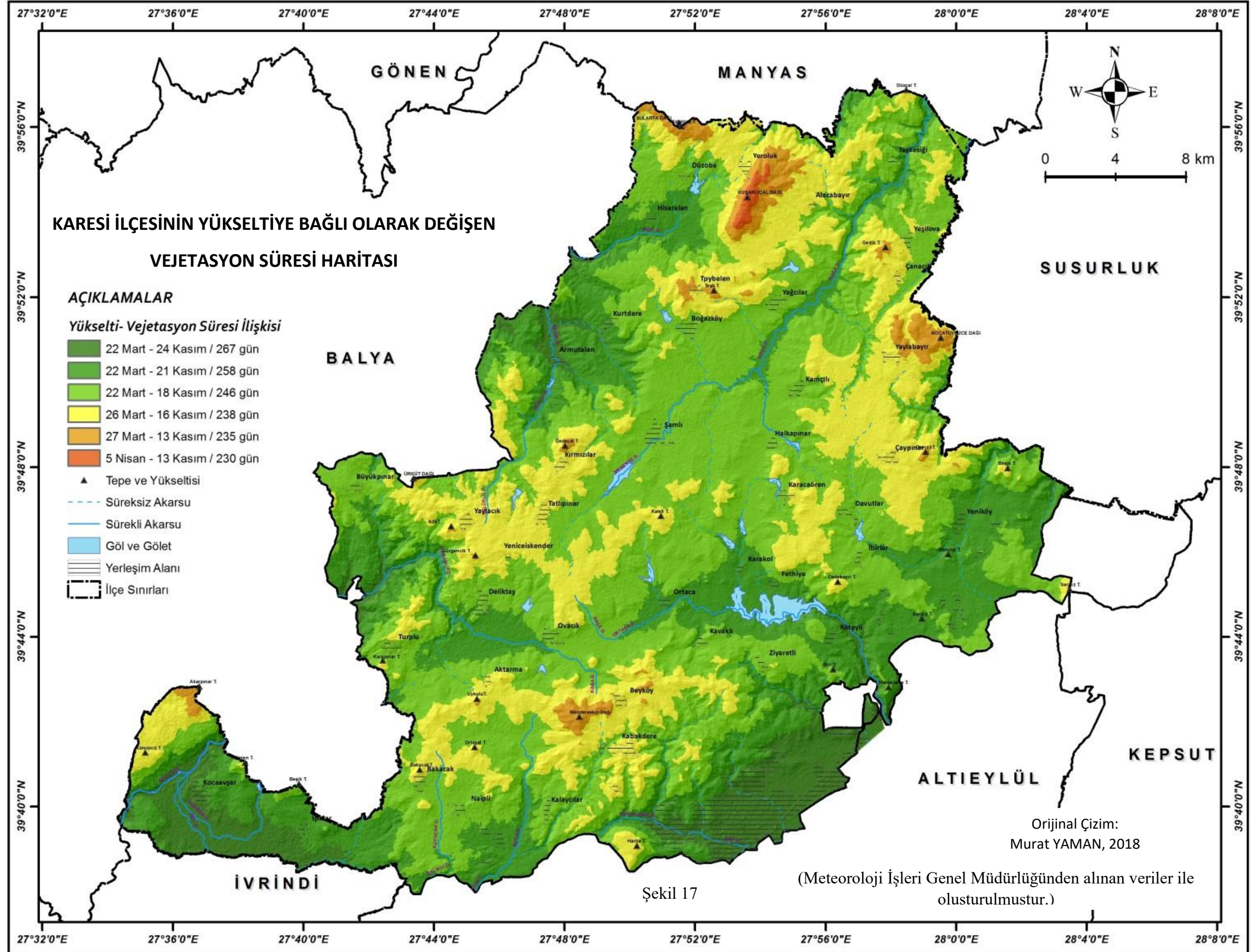
Şekil 16

İnceleme alanı içinde vejetasyon süresi ile ilgili özellikler meteoroloji istasyonundan alınan 1998-2016 yıllarına ait günlük ortalama sıcaklık verilerinden yükseltiye bağlı olarak değişen vejetasyon süresi hesaplanmış ve harita ortamına aktarılarak, yukarıda açıklanan özelliklere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 6. Yükseltiye Bağlı Değişen Vejetasyon Süresinin Gösterimi

Yükselti (m)	Vejetasyon dönemi (Gün Aralığı / +80C Üstü)	Vejetasyonun durduğu dönem (Gün Aralığı / +80C Altı)	Vejetasyon dönemi (Gün Sayısı)	Vejetasyonun durduğu dönem (Gün Sayısı)
100	19 Mart-24 Kasım	25 Kasım-18 Mart	251	114
200	21 Mart-20 Kasım	21 Kasım- 20 Mart	245	120
300	21 Mart-18 Kasım	19 Kasım-20 Mart	244	121
400	26 Mart-16 Kasım	17 Kasım-25 Mart	236	129
500	27 Mart-13 Kasım	14 Kasım-26 Mart	232	133
600	30 Mart-13 Kasım	14 Kasım-29 Mart	229	136

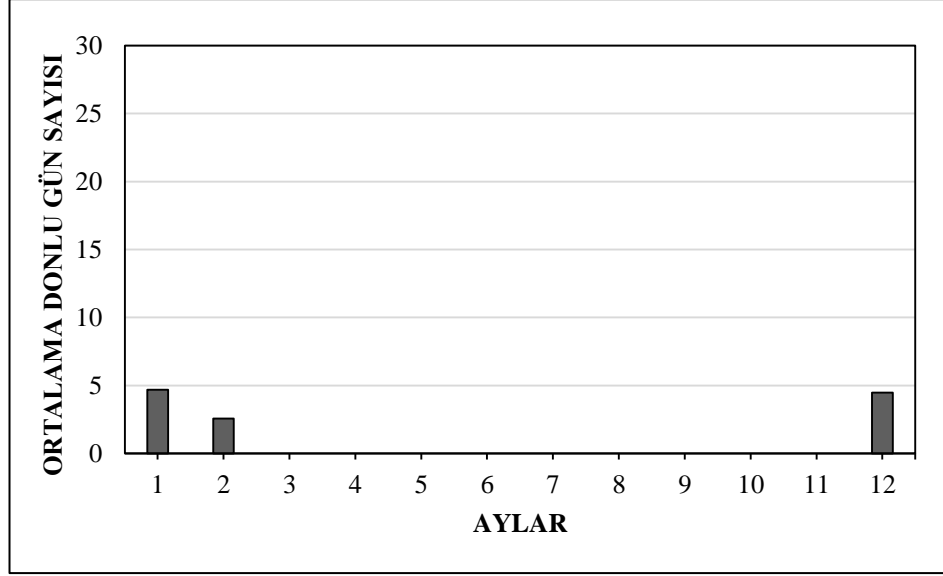
100 m yükseltiye kadar vejetasyon süresi; 19 Mart'ta başlayıp 25 Kasım'a kadar devam ederek 267 gün vejetasyon dönemi devam etmektedir. 100-200 m yükselti aralığında 21 Mart'ta başlayıp 21 Kasım'a kadar devam edip 258 gün vejetasyon süresi, 200-300 m yükselti aralığında 21 Mart'ta başlayıp 19 Kasım'a kadar 246 gün vejetasyon süresi devam etmektedir. 100-300 m aralığında 240 gün üzerinde seyreden vejetasyon süresi 400 m'den sonra 240 günün altına düşmektedir. 300-400 m aralığında 26 Mart'ta başlayıp 17 Kasım'da sona eren vejetasyon evresi 238 gün, 400-500 m aralığında 27 Mart'ta başlayıp 14 Kasım'da sona eren vejetasyon evresi 235 gün, 600-700 m aralığında 30 Mart'ta başlayıp 14 Kasım'da sona eren vejetasyon evresi 230 gün vejetasyon süresi yaşanmaktadır. Yükselti değerleri arttıkça sıcaklık azalmış buna bağlı olarak vejetasyon sürelerinde azalmalar yaşanmaktadır (Çizelge 6. ve Şekil 17.).



Donlu Gün Sayısı

Standart siper içi hava sıcaklığının gün boyunca (24 saat) 0 °C'nin altında olduğu günler donlu gün olarak kabul edilmektedir (ŐimŐek vd., 2017:4). Türkiye dünya üzerindeki konumu ve fiziki coğrafya özellikleri itibariyle don olaylarının sıklıkla yaşandığı bir ülke olarak bilinmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2003).

Donlu günlerin baŐlama ve bitme zamanının tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi bakımından bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle de arazi sınıflaması için önemlidir. (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 96). Malatya Havzasında yapılan bir çalışmada kar yağışları, don olayları ve minimum sıcaklıklar meyvecilik üzerinde nasıl ve ne biçimde etkili olduğu açıklanmıştır. İlkbahar geç donları ve sonbahar erken donları ile birlikte diğer meteorolojik Şartlar da meyve üretimini özellikle kayısı üretimini olumsuz etkilemektedir (Sunkar vd., 2013:566). Bitkilerin sürgün verme, tomurcuklanma, yapraklanma, çiçeklenme ve hatta meyvelenme dönemleri bu dönemlerdir. Bu nedenle tarımsal üretim açısından en tehlikeli donlar ilkbahar donlarıdır. Yer seçimi, tarımsal üretimde dondan korunmada basit ve en önemli yöntemdir. Yer seçiminde; soğuk hava drenajı, yamaç, bakı ve toprak tipi, iklim göstergeleri göz önüne alınması gereken unsurlardandır. Soğuk hava sıcak havadan daha yoğundur bu yüzden tepelik sahalardan çukur sahalara doğru hareket eder yani çukur alanlar daha soğuk olabilmektedir. rnek olarak, bölgesel ölçekte nehir yakınındaki bir vadi tabanı genellikle yukarılardaki yamaçlardan daha soğuktur. Don boŐlukları (frost hollows) veya don çukurları (frost pockets) vardır. Bunlar, herhangi bir yükseklikte meydana gelebilir doğal veya yapay olarak oluşmuş Şiddetli rzgrlardan korunan ve içinde hava hareketlerinin olmadığı küçük vadiler veya alçak basınç sahalarıdır. Bu don alanları don zararına elverişli olduğundan bu bölgelerde zirai faaliyetin yapılması uygun değildir (ŐimŐek vd., 2017). Bu gibi sebeplerle arazi kullanımında ve arazi planlamasında don faktörü etkili olmaktadır. Karesi ilçesinde sıcaklıkların 0 °C 'nin altına düŐtüęü don olayının görüldüğü günler son 16 yıllık ortalamalara bakıldığında Aralık, Ocak ve Şubat aylarında don olayının görüldüğü anlaşılmaktadır. Don olayının en fazla görüldüğü ortalama 4,7 ile Ocak ayıdır (Şekil 18.).



Şekil 18. Karesi İlçe Merkezi (Balıkesir) Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Donlu Gün Değerleri (2000 – 2016)

2.3. Bitki Örtüsü Özellikleri

Bitki örtüsünün arazi kabiliyet sınıflarının tespitinde önemi büyüktür. Örnek verilecek olursa, ormanlarla kaplı eğimli bir arazi VII. sınıfken daha düz ve iklimin sınırlayıcı etkisinden dolayı tahılların yetiştirildiği bir arazi ise IV. olarak tanımlanabilmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015:14).

Balıkesir, Akdeniz, Karadeniz ve iç bölgeler (İran-Turan) flora bölgeleri kesişir. İlin kuzey kesimlerinde Karadeniz Fitocoğrafya bölgesi, batı ve güney kesimlerinde Akdeniz fitocoğrafya bölgesi özellikleri görülmektedir. Bitki örtüsü açısından zengindir. Ormanlık alanlar (%45)'lik paya sahipken çalılarda geniş yer tutar. Hem iğne yapraklı hem de yayvan yapraklı ağaç türleri bulunmaktadır. İbrelilerden kızılçam ve karaçam en yaygın olanlarıdır. Meşe ve Kayın ağaçları ise orman kuran ağaç türleri olarak ön plana çıkmaktadır. Her daim yeşil kalan çalı maki topluluklarını oluşturur (Şekil 19 ve Şekil 20). Çalılarının bir kısmı da ilin iç kısımlarında yayılış gösteren yaprak döken çalılardır (Efe, Soykan, Cürebal ve Sönmez, 2013). Karesi ilçesi ilin konumuna göre kıyaslandığında ilçenin güney kısımları Akdeniz Fitocoğrafya bölgesinde kuzey kısımları ise Karadeniz Fitocoğrafya bölgesi içerisinde kalmaktadır.

Kurak ve yarı nemli, yazın çok kuvvetli su eksikliği hissedilen çalışma alanında birincil bitki örtüsü, kızılçamın hâkim olduğu orman örtüsü, uzunca zaman

tahribata uğrayan bu örtü yerini tarım alanları, otlaklar ve bazı maki elemanlarına bırakmıştır (Özoğul, 1987)(Şekil ,19,20, 21 ve 22).

Çalışma alanında Akdeniz iklimine yakın özelliklerin görülmesi bitkiler üzerinde etkili olmuştur. İlçe bütününde bitki örtüsü kapalılığı farklılıklar gösterir. Ova ve vadi tabanları ve kenar alanları genelde Neojen arazilerin büyük bir bölümünde doğal bitki örtüsü ortadan kaldırılmış ve tarım arazisine dönüştürülmüştür. Doğal bitki örtüsü ise nispeten yüksek ve eğimli bölümlerde görülmektedir(Şekil 22.). Bu alanların çoğu ise tahribatlar sonucu bozuk orman ve mera alanlarına dönüştürülmüştür. Bitki örtüsünün korunmuş olduğu ve kapalılığın arttığı alanlar ise Ürküt Tepe (574 m), Sularya Dağı (606 m) ve Kuşaklıçal Tepe (683)'nin kuzey yamaçlarında rastlanmaktadır (Uzun, 2016). Yağışların arttığı dağlık sahalarda daha zengin ve çeşitli bitki örtüsü, yağışların azaldığı plato sahalarda daha monoton bitki örtüsüne rastlanmaktadır. Sularya Dağı ve Kuşaklıçal Tepe (683 m) gibi dağlık sahaların kuzey yönlerinde nem isteği yüksek olan bitki türleri yaygın olarak görülmektedir. Bu kütleleri kaplamış olan nemli ormanlar bu alanlarda tahribata uğramış, geniş platolardaki yerleşimler bu tahribatı artırmış, orman alanları daralırken ağaç cinslerinin sınır hatları da değişmiştir. Çalışma sahasında nemli ormanlar parçalı olarak dar alanlarda görülmektedir. Orman örtüsü çoğunlukla kuru orman özellikleri göstermektedir. Genel itibari ile Güney Marmara Bölgesindeki kuru orman sahalarda yayılış gösteren başlıca ağaç cinsleri; Çam (*Pinus brutia*, *Pinus nigra*) ve Meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*) Karadeniz iklimi etkisinin akarsu vadileri boyunca iç kesimlere sokulma imkânı bulduğu kesimlerde Saçlı Meşe (*Quercus cerris*), dağlık alanların kuzeyin etkisine kapalı güney eteklerinde ise Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*), güney kesimlerde parçalı olarak Palamut Meşesi (*Quercus ithaburensis*) görülmektedir. Ormanların tahrip edildiği sahalarda ise Akçakesme (*Phillyrea latifolia*), Sandal (*Arbutus andrachne*), Kocayemiş (*Arbutus unedo*), Katran Ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve Katır Tırnağı (*Spartium junceum*) gibi türlerin bulunduğu maki formasyonlarına rastlanmaktadır (Uzun, 2003)Şekil 19 ve Şekil 20.).

İlçe genelinde 368,18 km²'lik alan tarım arazisi, 149,94 km²'lik alan orman, 180,07 km²'lik alan çayır, 7,73 km²'lik alan mera, 6,1 km²'lik alan su yüzeyleri, 27,61 km²'lik alan yerleşim ve 3,64 km²'lik alan kullanım dışı alan olarak ayırt edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Arazi Kullanım Türü ve Kapladığı Alan (2012)

<i>Arazi Kullanım Türü</i>	<i>Alan km²</i>	<i>Oran (%)</i>
Tarım Arazisi	368,18	49,50
Orman	149,94	20,20
Çayır	180,07	24,20
Mera	7,73	1,00
Yerleşim	27,61	3,70
Kullanım Dışı	3,64	0,50
Su Yüzeyleri	6,1	0,80



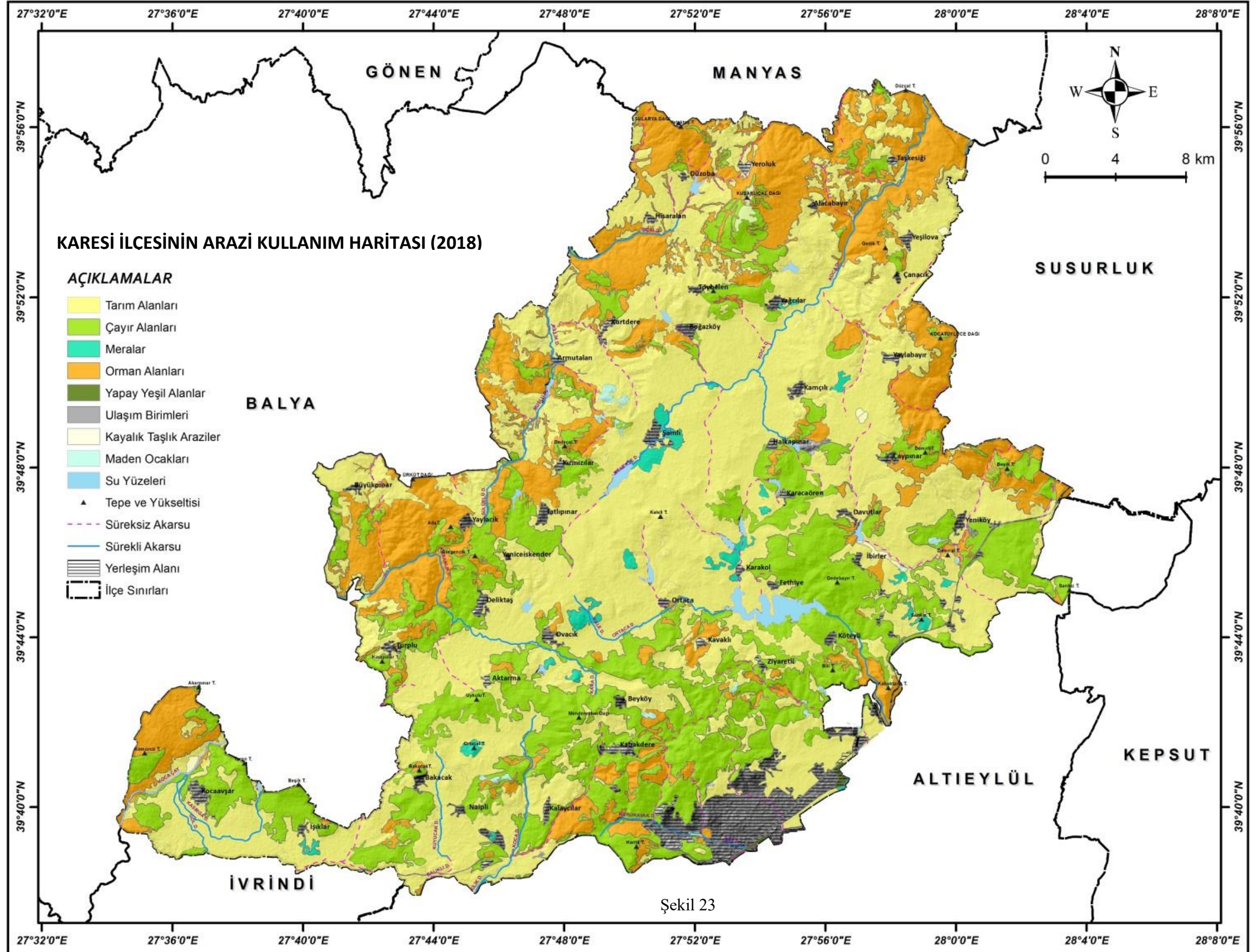
Şekil 19. Büyükpınar Mahallesi'nin Güneyinde Bulunan Alanda Andezit-Tüf Üzerinde Gelişen Maki Topluluğu



Şekil 20. Deliktaş-Yeniceiskender Arasında Andezit Anakaya Üzerinde Çeşme ve Kermez Meşesi



Şekil 21. Önde Söğüt, Kermez Meşesi ve Fıstıkçamı





Şekil 23. Ürküt Dağı (574 m) çevresinde kızılçam (*Pinus brutia*) ağırlıklı ormandan görünüm. Bununla birlikte fotoğraftaki sahada Meşe (*Qercus*) ve Fıstıkçamı (*Pinus pinea*) da yaygın olarak görülmektedir.

2.4. Ana Materyal Özellikleri

Toprakların oluştuğu alüvyon, yamaç deposu gibi gevşek kayalardan kireçtaşı, gnays, peridoit gibi sert kayalara kadar tüm kayaçlar ana materyal olarak önemlidir. Arazi sınıflamasında ana materyal, toprakların tamamen aşınmaya uğradığı sahalarda dikkate alınır (Şekil 29 ve Şekil 30.). Ana materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitkilerin beslenmesine, erozyon ve sel ile akarsulara karışan malzeme miktarına kadar etkilidir (Değerliyurt ve Atalay, 2015). Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması açısından ana materyal, jeolojik yapıyı oluşturan temel unsurdur. Arazide yüzeye çıkan ana materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri bitkilerin yetişmesinde önemli ölçüde etkili olduğu için ortamda ana materyal son derece önemlidir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 19-20). Orman alanlarının tahrip edilerek tarıma açılması sel rejimli mevsimlik akarsuların yağışlı dönemlerde yüzeysel akışa geçmesine ve yüzeyden bol miktarda materyalin taşınmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle ova tabanında yer alan I. ve II. sınıf araziler, III. sınıf taşlı arazilere ve IV. sınıf drenaj ve millenmeye uğramış arazilere dönüşebilir (Gülersoy, 2008:13). Batı Anadolu Tersiyerde kıta-kıta çarpışması sonucunda bir araya gelen değişik tektonik birimleri kapsar (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Çalışılan saha Sakarya zonuna ait Karakaya kompleksi birimlerinden ve Neojen çökel ve magmatik kayalardan oluşmaktadır. Genç Kreatase'de başlayan volkanizma Eosen ve sonrasında etkili olmuştur. Volkanizma genel olarak Batı Anadolu'da çok yaygın olup Pliyosen'e kadar devam etmektedir (Ercan vd., 1989). Paleozoyik ve Mesozoyik dönemlerde oluşan temel araziye Neojen dönemde oluşmuş formasyonlar diskordant olarak örtmektedir. Karesi ilçesindeki en genç oluşumlar ise Kuvaterner de oluşmuş alüvyonlardır (Ercan vd., 1990). Pliyosen volkanitleri ile gölsel kökenli tortul kayalar Miyosen volkanitleri üzerinde yer alır. Bütün bu kayalar tektonik hareketler ile kırılmış, kıvrımlanmış ve eğilerek çok sayıda fay gelişmiştir (Özoğul, 1987). Çalışma sahasını etkileyen faylar, Kuzey Anadolu Fayı ve Ege Bölgesi Fay hatları (Şekil 32.) arasında yer almaktadır (Ketin, 1968). Çalışma alanında en yaşlı birim olan Üst Kretase yaşlı Bornova Filişi ve bunun üzerinde tektonik şekilde yerleşen Üst Kretase'ye ait yayla melanji bulunmakta ve bu tabakanın üzerinde uyumsuz olarak bulunan Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Hallaçlar volkaniti yer almaktadır. Tüm bu tabakaların üzerinde yine uyumsuz halde bulunan Alt Miyosen yaşlı Şapçı volkaniti yer almaktadır. En genç yaşlı olan Kuvaterner yaşlı alüvyonlar da tüm birimleri uyumsuz olarak örtmektedir.

Bornova Flişi; İzmir-Balıkesir arasında geniş bir alanda bulunan ve Geç Kretase yaşlı kumtaşı-Kireçtaşı matrisli ve içerisinde neritik kireçtaşı, spilitik bazalt ve serpantin blokları içermektedir. Kabakdere ve Beyköy yolu üzerinde görülmektedir. Bornova Filişi'nin üst dokunağı ofiyolitli melanj ile tektonik, oligo-Miyosen yaşlı volkanitler tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Bornova Filişi'nin genel yapısını oluşturan kumtaşı-kiltaşı aralanmalı istifin tabaka yapı özellikleriyle türbidit fasiyesi çökellerini temsil eder (Pehlivan vd. 2007).

Sahanın temelini Kalaycılar Mahallesinin 2 km kadar güney doğusunda şişt, radyolarit, ofiolit, kumtaşından yer yer andezitlerden oluşmuş, yükseliği 400 m civarında olan sırtlar, Beyköy Mahallesinin 1 km kadar güneydoğusunda kristalize kalker ve mermerler bulunmaktadır (Özoğul, 1987).

Hallaçlar Volkaniti; İnceleme alanında yaygın olarak görülmektedir. Beyaz, sarı, kahverengi, kırmızı renkli olarak sahada gözlemlenmektedir. Bu birim içerisinde bozulmamış örnekler ise andezit olarak tespit edilmiştir. Şapçı Volkaniti; Balıkesir ili merkezi ile İbirler Mahallesi güneyinde volkanizmanın çıkış noktaları gözlemlenir. Bu volkanit tabanda beyaz renkli yer yer de asidik tüfler bunları takip

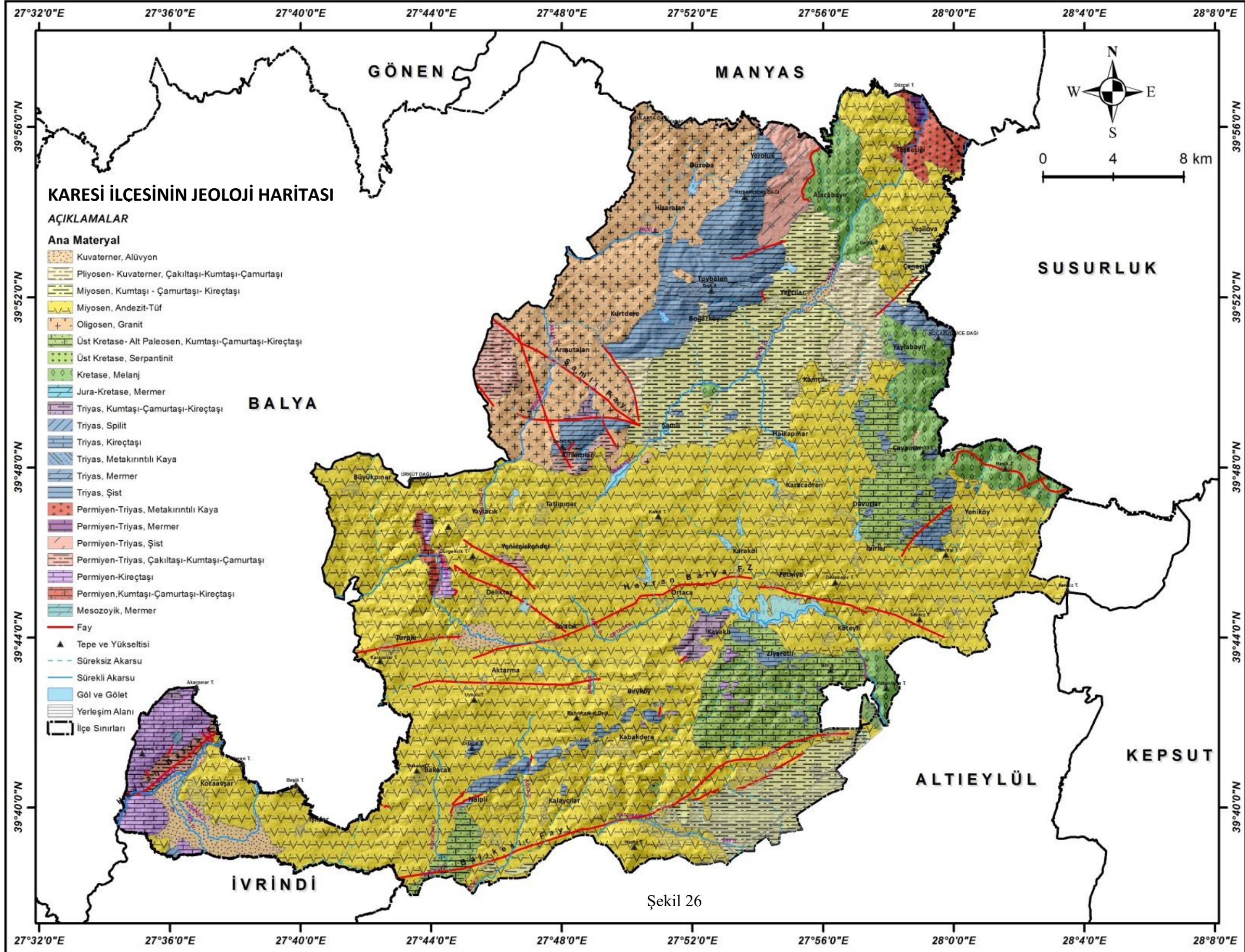
eden asidik lav ve piroklastikler akabinde de volkanizmanın son evresini oluşturan andezitik lav ve piroklastik oluşmuştur. Erken Miyosene'e kadar etkinliğini sürdürmüştür.



Şekil 24. Tatlıpınar Mahallesi'nin Güneyinde Andezit Anakaya Üzerinde Aşınmış ve Zayıf Toprak Örtüsü



Şekil 25. Alacabayır'ın Güneyinde Yer Alan Neojen'e ait Kireçtaşı, Kil ve Marnlı Depolar Üzerinde, Düz ve Düze Yakın Alanlarda Gelişen Rendzina Toprağı



Ilıca-Şamlı Granitleri; İlçe merkezinin kuzeyinde yer alan Ilıca-Şamlı yerleşmeleri dolaylarında Ilıca-Şamlı plutonu sokulum yapmaktadır. Anadolu'daki epizonal genç tektonik-post tektonik (Alpin) granitleri temsil eder. Ilıca-Şamlı volkaniti çoğunlukla granodiyorit türde olup, iri hornblend ve biyotit kristalleri içermektedir (Ercan vd., 1990). Alüvyon; Tüm birimleri uyumsuzlukla örten alüvyonlar akarsu yatakları, vadi tabanları ve ovalarda çökelmiş çakıl, kum, mil ve çamurları içerisine alır (Pehlivan vd. 2007).



Şekil 27. Alacabayır-Taşkesiği Arasında Melanj ve Dasit-Andezit Formasyon Sınırı

Ana materyalin yapısı kendisinden meydana gelen toprakların oluşumu üzerinde oluşumun ilk safhalarında oldukça etkili olmaktadır (Şekil 24 ve Şekil 25.). Topraklardaki bitki besin maddelerinin çoğu ana materyalden geçmektedir. Bitki besin miktarının bol olduğu ana materyal üzerinde oluşan topraklar, ana materyali bu bakımdan fakir olan yüzey üzerinde oluşan topraklara göre daha verimlidirler. Örnek olarak, kireçtaşları üzerinde oluşan topraklar, kumtaşları ya da granitler üzerinde oluşan topraklara göre daha fazla bitki besin maddesi içermektedirler (Şekil 25).



Şekil 28. Ovacık Yerleşiminin Kuzeyinde Andezit Anakaya Üzerindeki Tortullarda Gelişmiş Kıvrımlı Yapı Örneği



Şekil 29. Beyköy Mahallesi Kuzeyinde Andezit Anakaya Üzerinde Bloklı Yapı Örneği (Kalem ölçek 12 cm)



Şekil 30. Mendereskırı Dağı Çevresinde Andezit Blokları



Şekil 31. Köteyli Mahallesi Civarında Mahmutkadehi Tepenin Kuzeyindeki Fay Aynasının Görünümü.

Çalışma alanında ana materyaller üzerinde gelişen toprak türlerine bakıldığında Kuvaterner yaşlı alüvyon zemin üzerinde gelişen Entisol, ilçenin kuzey batı kısımlarında Oligosen yaşlı metamorfik zemin üzerinde Molisoller yayılış göstermiştir. İnceleme alanının kuzeyinde bulunan Kuşaklıçal Dağı Triyas'a ait metamorfik zemin üzerinde oluşan inceptisol, Miyosen'e ait andezit ve tuf

ardalanmalı volkanik zemin üzerinde Alfisol, Üst Kretase, Alt Paleosen ve Miyosen'e ait sedimanter zemin üzerinde Vertisoller oluşmuştur (Şekil 26).

2.5. Toprak Özellikleri

Arazi kullanımı herhangi bir yörenin fiziksel ekonomik ve sosyal koşullarına uygun olan karakteristikleri tanımlanmış belli bir alan (arazi ve toprak) üzerindeki faaliyetin türünü kapsamaktadır. Kayaç ve minerallerin binlerce, milyonlarca yılda doğal olaylar sonucu ayrışması, değişime uğraması, yeni yapılara dönüşmesi akabinde oluşan canlı yaşamının olmazsa olmaz unsuru olan topraklar, korunması gereken doğal varlıklardır. Topraklar oluşumları sırasında kazandıkları morfolojik, fiziksel, kimyasal, mineralojik ve biyolojik özellikleri ölçüsünde doğaya ve canlı hayatına hizmet etmektedir (Sarı, 2006).

Ana materyalin özelliklerine göre gelişim gösteren topraklar ile arazi kullanım ve arazi yetenek sınıflandırılması arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. Kireçtaşları üzerinde gelişmiş olan terra-rossa toprakları genellikle Kızılcım'larla kaplı olduğundan Orman sahası VII. sınıf, su tutma kapasitesi düşük olan volkanik regolsoller gerek doğal vejetasyonlar gerekse tarımsal açıdan daha fakir olan topraklar olduğundan VII. sınıf, tarımsal etkinliğin en iyi şekilde yapıldığı alüvyal topraklar I., II., III. ve IV. sınıf arazileri oluşturmaktadır. Yani fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklı toprak ve toprak grupları insanların araziyi kullanma biçiminde etkili olmaktadır (Gülersoy, 2008).

Toprağın kalınlığı, fiziksel ve kimyasal özellikleri arazi kullanım sınıflandırmasında son derece etkilidir. İklim ve bitki örtüsü şartlarına göre oluşmuş zonal veya klimatik toprak tipleri arazinin nasıl kullanılacağını tayin eder. Örnek verilecek olursa; yarı kurak iklim şartlarında oluşmuş kahverengi ve kestane renkli topraklar, sulamanın yapılmadığı arazilerde IV. sınıf iken, sulanan alanlarda ise III. sınıf arazilerdir.

Toprağın tekstür (bünye) ve strüktür (yapı) özellikleri arazi kullanımında etkilidir. Havalanma ve iyi su dolaşımına sahip olan bünyesinde hemen hemen aynı oranda kum, kil ve mil içeren tınlı ve taneli yapıdaki topraklar tarıma uygun topraklardır. Aksine işleme zor, su miktarı düşük killi bünyede ve blok, kaba blok

yapıya sahip olan topraklar ıslah neticesi ile ancak tarıma uygun hale getirilebilmektedir.

Arazi kabiliyet sınıflandırması açısından toprağın sınırlandırıcı etkileri de önemlidir. Bu etkilerin yeterince ortaya konulmaması tarımsal ürünlerin zarar görmesine ve verimin düşmesine neden olabilmektedir. Toprakların kullanım açısından özellikleri maddeler halinde açıklanmak istenirse; Arazi kullanımında toprak kabiliyeti; organik madde, besin maddelerinin varlığı, baz doygunluğu yüzdesi, kation değişme kapasitesi, mineral tipi, ana materyal tipi, su tutma kapasitesi vs. gibi sıralanabilir. Toprakta su ve hava dolaşımı, toprağın strüktür ve tekstürü toprağın erozyona karşı hassasiyeti ve eğim durumu, arazi kullanımı ve amenajmanını etkilemektedir. Toprağın alt katında suyun drenajını yani alta doğru sızmasını engelleyen geçirimsiz bir tabaka ile karşılaşarak üst kattaki toprağın suya doygun halde olması. Bu halde bulunan toprak bitki köklerinin havalanmamasına sebep olmaktadır. Islaklığın da arazi sınıflandırmasında etkisi vardır. Taban suyunun yüzeye yakın veya zaman zaman yüzeye çıkması ile sığ bataklıkların olduğu araziler tarıma uygun olmayan arazilerdir. Bitki köklerinin gelişmesini sınırlandıran sert ya da geçirimsiz tabakaların belirlenmesi de etkili olmaktadır.

Tarım ve tarım dışı sahaların belirlenmesinde taşlılık durumu da önemlidir. İki şekilde ele alınmaktadır: Sığ bir toprak katı altında sert tabakaların ortaya çıkmasıyla oluşan taşlılık ve üzerinde toprak örtüsü içermeyen, güçlükle yürünebilen taş çıkıntılarının olduğu arazi. Bitki büyümesi üzerinde tuzların zehirleyici etkisi arazinin tarımsal değerini düşürmektedir ve arazi kullanımını sınırlandırmaktadır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015:15-19).

Toprakların kullanım kabiliyeti 8 adet olup toprağın verimlilik durumu I. sınıftan VIII. sınıfa doğru azalmaktadır. Arazi kabiliyet sınıfları dağılımına göre I-IV. sınıf topraklar tarımsal üretimde işlemeli tarıma uygunken, V-VIII. sınıf topraklar işlemeli tarıma uygun olmayan araziler olarak belirlenmiştir. Balıkesir de arazilerin %3'ü I. sınıf, %9'u II. sınıf, %6 III. sınıf, %6'sı IV. sınıf, %15'i VI. Sınıf, %60'ı VII. sınıf ve %2'si VIII. Sınıf arazileri oluşturmaktadır. (GMKA, 2012).

Karesi ilçesinde ÇDP'nı verilerine ve toprak taksonomisine göre alfisol, entisol, molisol, vertisol, ve inceptisol toprak grupları bulunmaktadır (Şekil 32 ve Şekil 33).

İnceleme sahasında zaman zaman taşkın ve millenmeye uğrayan bozuk drenajlı alüvyal toprakların oluşumu açısından yeterli sürenin geçmemesinden dolayı toprak profilinde horizonlaşma gelişmemiştir. Bu topraklarda olgunlaşma görülmemektedir. Bu tür alüvyal topraklar, vadi tabanlarında, ovalarda ve akarsu yataklarında görülmektedir. Ovalık alanın kenar kısımları ve akarsu taraçaları üzerinde yer alan; drenajı iyi gelişmiş alüvyal toprakların diğer alüvyal topraklara göre eğimli olması taban suyu seviyesinin düşmesine sebep olmuş ve yağışlarla toprağın yıkanmasına olanak tanımıştır. Eski alüvyal topraklar üzerinde oluşması A, C horizonlu hale gelmiştir.

Çalışma sahasındaki vertisoller genelde kalker, marn, kumtaşı, tuf ardalanması görülen alanlarda yaygın olarak görülmektedir(Şekil 25). Söz konusu bu topraklar killi yapıdadır. Bünyelerine su aldıklarında şişerler, kuruduğu zaman büzülerek çatlamalara sebep olur. Bu olay genellikle su açığının fazla olduğu yaz aylarında görülmektedir. PH derecesi 7-7,3 olup, hafif alkali özellik göstermektedir.

Volkanik örtülerle kaplı alanlarda kıvılcık ve kahve renkli topraklar gelişmiştir. Bu topraklar A, C horizonlu genç topraklardır. Bu topraklar inceleme sahasının eğim derecesi fazla olan kesimlerinde gelişim göstermiştir. A horizonu genellikle 4-5 cm civarında olup humus yeterince gelişmemiştir. Bu toprakların PH'sı 6-6,5 arasında olup hafif veya orta derecede asit reaksiyonludur.

Şist ve radyolaritli arazi üzerinde kireçsiz kahverengi orman toprağı gelişim göstermektedir. Toprağın yapısında kil hâkimdir, üzerindeki bitki örtüsünün yoğun tahribi sonucu toprak taşınmış ve toprağın kalınlığı 15-20 cm'e kadar gerilemiştir.

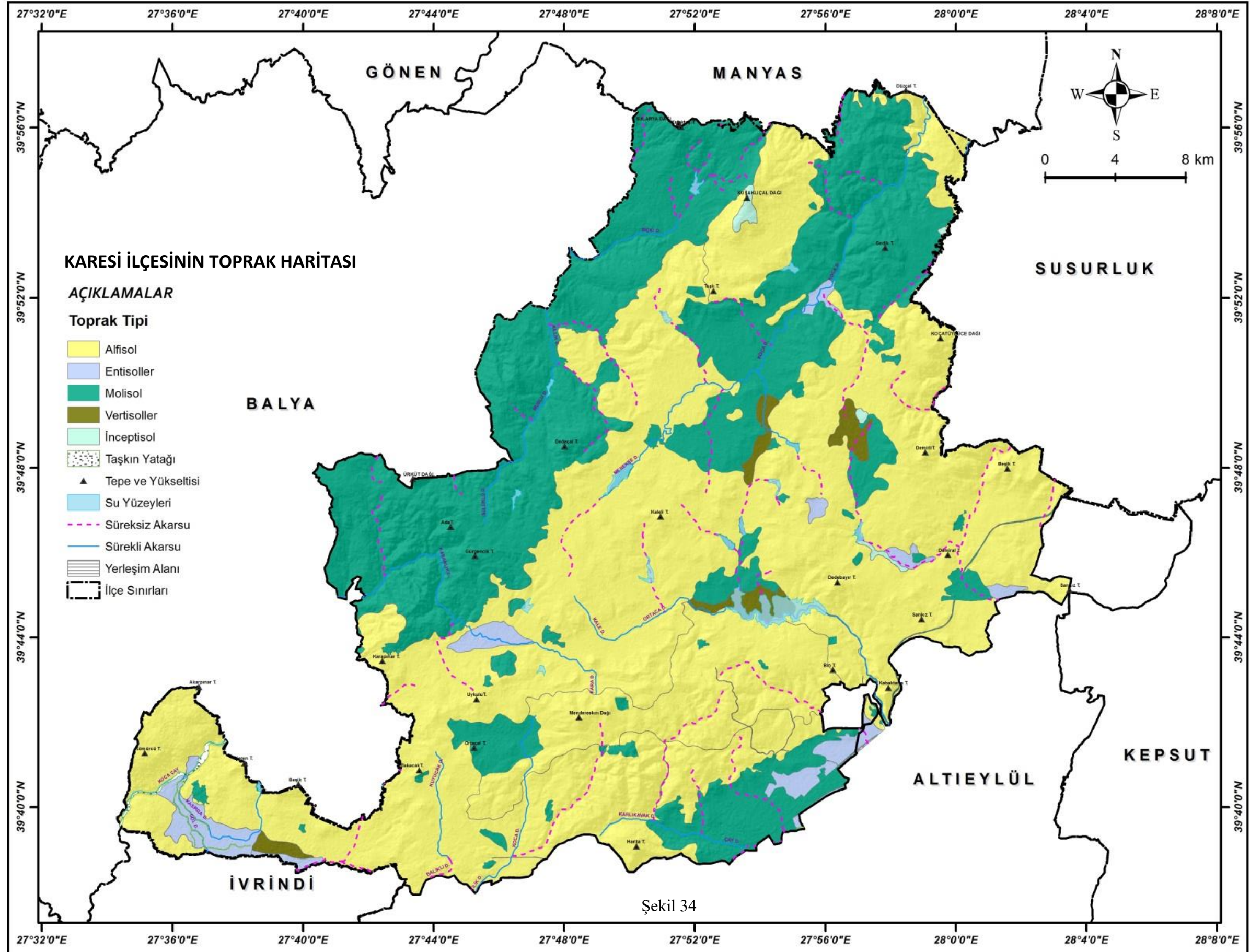
İnceleme alanında kahverengi orman toprakları ise eğim değerleri fazla olan kalker yüzeylerde gelişim göstermiş ve A, C horizonlu topraklardır. Kalınlık 10-2 cm civarındadır. Toprak fazla yıkanmamış durumda olduğunda ve asit döküldüğünde ise köpürmektedir. Yani bu topraklar kireç bakımından zengin olan topraklardır ve A horizonu sıkı durumdadır (Özoğul, 1987)(Şekil 34).



Şekil 32. Anakayanın ayrışmasına bağlı olarak oluşan inceptisol topraklarının görünümü. İnceptisoller toprak oluşumunun başlangıç safhasına karşılık gelmektedir. A ve C horizonlarından oluşmaktadır. Anakayanın etkisi oldukça fazladır.



Şekil 33. Şamlı Mahallesi Etrafında Kahverengi Toprak (Mollisol) Bu topraklar koyu renkli organik madde bakımından zengindir. Molisoller verim kapasitesi yüksek olan topraklardır; bu yüzden dünyanın çok verimli tarımsal toprakları arasına girmektedir.



Sahanın büyük bir kısmını oluşum dönemi Miyosen'e karşılık gelen andezitler oluşturmaktadır. Bunu farklı oluşum dönemlerine ait sedimanter kayaa grupları takip etmektedir. Ova ve vadi tabanlarında kuvaterner alüvyonlara rastlanır. Permiyen-Triyas dönemine ait mermerler ise Kuşaklıçal Dağı etrafında görölmektedir. Andezit anakaya üzerinde Alfisoller, Molisoller ve Entisoller, Alüvyon ana materyalin üzerinde Entisol, farklı oluşum dönemlerine kumtaşı-kireçtaşı-çamurtaşı ardalanlamalarının olduğu alanlarda vertisol ordosuna ait topraklar gelişmiştir (Şekil 26,34).

2.6. Sosyo-ekonomik Özellikler

Arazi sınıflandırması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de sosyal ekonomik durumlardır. Tarım ile uğraşan halkın geçim durumu ve sosyal kültürel özellikleri dikkate alınmalıdır. Erozyon tehlikesinin olmadığı arazilerde uygun iklim şartlarında tarım, otlak hem de orman olarak kullanım mümkündür. Araziden elde edilecek ürünün yöre ihtiyaçlarına gelir ve karlılık esaslarına göre yapılmalıdır. Örnek olarak, bazı III. sınıf ve IV. sınıf araziler hayvancılığın ön plana çıktığı bölgelerde tarım değil de otlak, ağaçlık, kavaklık olarak kullanılabilir. Önemli bir diğerkonu ise arazi kabiliyetlerine göre ürün desenlenmesinin yapılarak en verimli ürünlerin yetiştirilmesi amaçlanmalıdır.

Balıkesir şehir nüfusu tarihsel gelişimi incelendiğinde, Cumhuriyet Dönemi'nde yapılan ilk nüfus sayımına kadar kesin kayıt bulunmamaktadır. 1831 yılında yapılmış olan nüfus sayımına göre Balıkesir şehir nüfusu toplam 8405 kişi olarak tespit edilmiştir. 1903 yılında 16.000, 1915 yılında 30.000 bu kadar kısa sürede nüfusun artma sebebi, Balkan Savaşları bozgunundan sonra yöreye çok sayıda Rum nüfusun yerleştirilmesiyle ilgilidir. (Durmaz, 1995) Balıkesir şehrinde ilk yapı Roma İmparatorluğu döneminde çevrede İmparator Hadrianus'un çevrede avlanmak için yaptırdığı malikâne ve hara bulunmaktadır. Bu nedenle çevresinde Paleo-Kastro adıyla yerleşme gelişmiştir. Bizans döneminde bu özellik devam etmiş MS 10.yy. da önemini yitirmiş ve bu yerleşmenin kalıntıları kalmıştır. 13. yy. da Karesi Beyliği burada kurulmuş ve şehre Balık Hisar (veya Balak Hisar) adı verilmiş. Karesi beyliği döneminde askeri garnizon olan kent Osmanlılar döneminde (14.yy.) ticaret kenti olmuştur. Balıkesir 1897 depreminde ciddi yıkıma uğramış ve kent tekrar kurulmuştur. Şehir Cumhuriyet Dönemi'nde tarım şehri olarak planlanmıştır. 1950'li

yıllarda Bulgaristan'dan göç almış ve yeni mahalleler kurulmuştur. 9. Ana Jet Üssü de Balıkesir'dedir. 2000 yılında Organize Sanayi Bölgesi de kurulmuştur. Karesi ilçesinde 2017 nüfusu ADNKS'ye göre 178.105 kişi olarak belirtilmiştir.

GMKA'nın 2012 yılında Balıkesir ve Çanakkale illerinde sürdürmüş olduğu Tarımsal Araştırma raporunda çalışma alanı olan Karesi ilçesine içerisine alan bir analiz yapılmıştır. Balıkesir ilinin başlıca geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. İlin yaklaşık olarak %36'sı tarım alanlarından oluşmaktadır. Tarımsal üretimi yapılan buğday, arpa, silajlık mısır, nohut gibi tarım ürünleri yanında ayçiçeği, salçalık biber-domates, zeytin ve şekerpancarı gibi sanayi bitkileri üretimi ile bölge ekonomisine ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Arazi kullanımı açısından bölgeye bakıldığında 2002-2009 yılları arasında Türkiye genelinde olduğu gibi Balıkesir ilinde de tarım alanları azalma eğilimine girmiştir. Bunun temel nedeni ise nüfus artışı ve kentleşme, sanayileşme gibi tarım alanlarının amaç dışı kullanımı gösterilebilir.

Üreticilerin demografik özelliklerine bakıldığında; TR22 bölgesi içerisinde 402 çiftçi ile anket yapılmış bunun %51,5 Balıkesir ilinde yapılmış bu anketlerden elde edilen verilerle Üretici özellikleri yorumlanmıştır. Balıkesir ilinde çiftçilerin ortalama yaşı 45 iken inceleme alanına konu il merkezinde ortalama yaş 43,5'tir. Üretici niteliklerinden olan öğrenim süreleri Merkez'de ortalama 7,4 yıl olarak belirlenmiş yapılacak çalışmalarda bu öğrenim süresinin dikkate alınması önerilmiştir. Tarımsal faaliyetlerde çiftçilerin birçok uygulamayı sezgilerine ve deneyimlerine göre yaptıkları bilinmektedir(Şekil 41 ve Şekil 50). Doğru karar alma sürecinde bu deneyim ve sezgilerin önemi inkâr edilemez. İl bütününde tarımsal deneyim 24,7 iken Merkez'de 20,2'dir. Çalışmaların merkezlerin özellikleri dikkate alınarak yapılması başarı açısından önem arz etmektedir. Tarımsal üretimde önemli demografik unsurlardan biride ortalama aile büyüklüğüdür. Çalışma alanına konu İl merkezine bağlı köylerde ortalama 4,9 olarak belirlenmiştir. Anket yapılan çiftçilere tarım dışı gelirlerinin olup olmadığı sorulmuştur. İnceleme alanına mevzu bahis çiftçilere sorulan sorulara göre %58,2'nin tarım dışı geliri bulunmaktadır. Bu veri tarım sektöründe çalışanların yarısından fazlasının başka sektörlerle de ilişkili olduğunu ortaya koymuş ve tarımsal faaliyetlerin diğer sektörlerle yarışma halinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Yine anket verilerine göre çiftçilerin tarımsal kooperatiflerin faaliyetlerine %69,8 gibi bir oranla katıldığı görülmüştür. Bu

bölgenin tarımsal örgütlenme açısından iyi olduğunu göstermektedir. Anket yapılan çiftçilere aşağıda belirtilen 7 yargının öncelik sırasına göre sıralanması istenmiştir, 1. sırada dördüncü yargı, 2. sırada altıncı yargı, 3. sırada yedinci yargı sıralanmıştır.

- Yargı 1 En yüksek kârı elde etmek istiyorum
- Yargı 2 En düşük düzeyde masraf yapmak istiyorum
- Yargı 3 En az riskle üretimi gerçekleştirmek istiyorum
- Yargı 4 Borçlarımı ödemek istiyorum
- Yargı 5 Mevcut araziyi elimde tutmak ve korumak istiyorum
- Yargı 6 Daha fazla araziyi işlemek istiyorum
- Yargı 7 Yeni alet-makine satın almak istiyorum

Üreticilere yenilikleri benimsemedeki yaklaşımları sorulmuş %63,6'sı risk alabilen üreticiler olduğu görülmüştür (GMKA, 2012).



Şekil 35. Aktarma Mahallesi'nin Güneydoğusunda Yeralan GES

İnceleme alanında bir çok ekonomik faaliyet tespit edilmiştir. Arıcılık, GES ve RES, maden ocakları, tavuk çiftlikleri, ormancılık faaliyeti, büyükbaş hayvan çiftliği, sportif amaçlı balıkçılık, tarıma uygun olmayan arazilerde zorlama ile yapılan tarımsal faaliyetler yapılmaktadır (Şekil 41.) Sulama göletleri ve sulama kanalları ile su sorunu olan tarım arazilerinde sulamanın yapılması (Şekil 40 ve Şekil

42.) sulama sorunun ortadan kalkması arazi kullanım durumunu doğrudan etkilemektedir. İstanbul-Bursa-İzmir otoyol projesi gibi büyük projeler her birime ait arazi sınıflarını proje alanı kapsamında ve donatı alanları olarak değiştirmektedir (Şekil 43). VI ve VII sınıf arazilerde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyeti yapılmaktadır (Şekil 46 ve Şekil 48).



Şekil 36. Kabakdere Mahallesi Girişinde Ana Arı Üretim Tesisi



Şekil 37. Kabakdere Mahallesi Mıncır ve Taş Ocağı



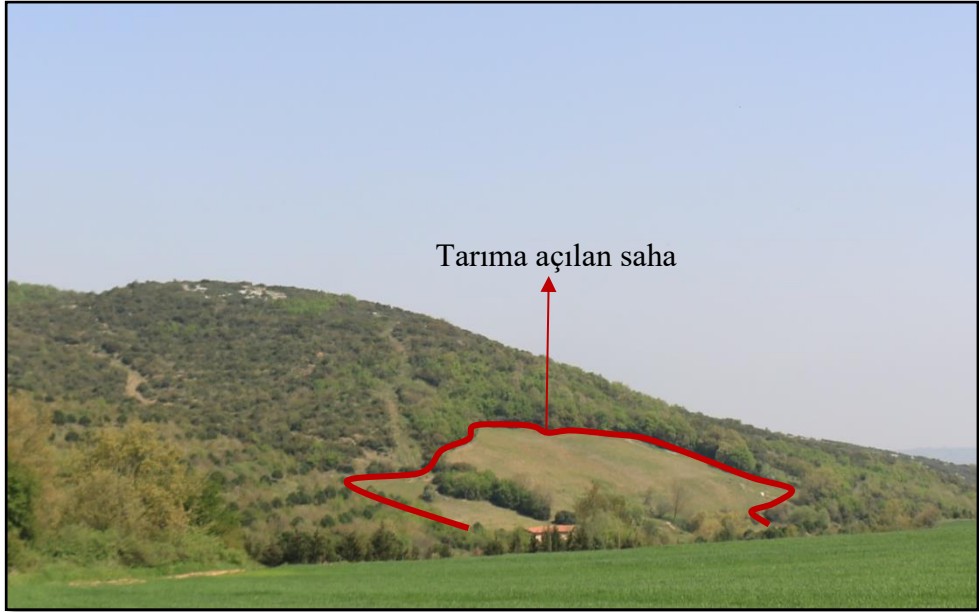
Şekil 38. Şamlı Platosunda Mısır Tarlasından Görünüm



Şekil 39. Aktarma Mahallesi'nin Girişinde Tavuk Çiftliği



Şekil 40. Tatlıpınar Mahallesi'nin Güneybatısında Sulama Göleti



Şekil 41. VII. Sınıf Arazinin Tarıma Açıldığı Saha



Şekil 42. Şamlı Platosu Civarında Sulama Kanalları



Şekil 43. İstanbul-Bursa-İzmir Otoyol Projesi Şantiyesi



Şekil 44. Kuşaklıçal Dağı Çevresinde Ormancılık Faaliyeti ve RES



Şekil 45. Akarpınar Tepenin Kuzeydoğusunda Bulunan Mermer Ocağı



Şekil 46. Koca Çay'ın Güneyinde Mera Arazisinde Küçükbaş Hayvancılık



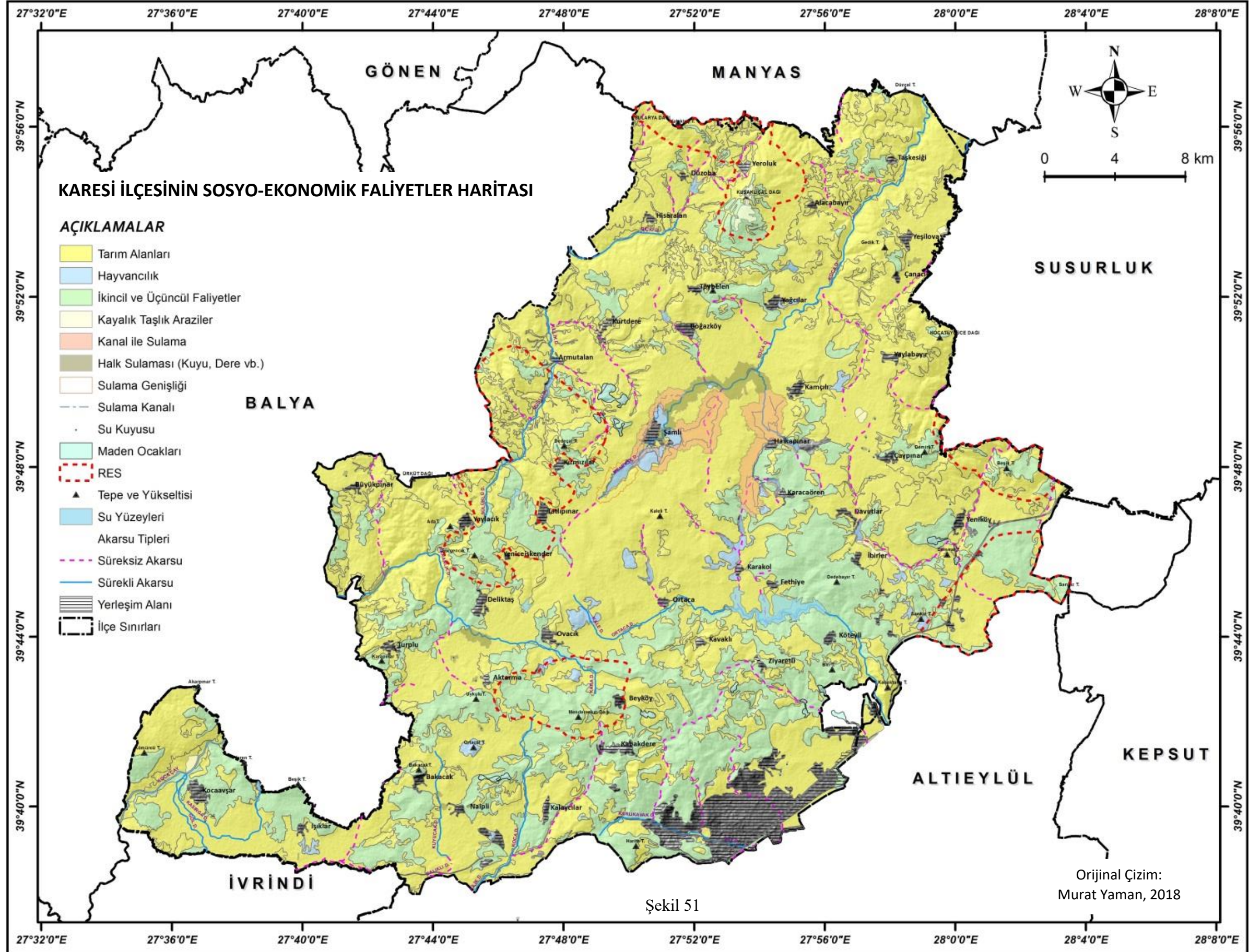
Şekil 47. Kocaçay'da Sportif Amaçlı Balıkçılık Faaliyeti



Şekil 48. Yaylabayır Mahallesi'nin Güney Girişindeki Büyükbaş Hayvan Besi Çiftliği



Şekil 49. Ziyaretli Mahallesi-Üçpınar Mahallesi Yolu Arasında Arıcılık Faaliyeti





Şekil 51. Deliktaş -Yeniceiskender Arası VI. Sınıf Arazide Buğday Ziraati

3. ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMALARI

Topraklar; tarım, ormancılık, çayır, mera vs. gibi tüm bitkisel üretimler vazgeçilmez bir unsurken aynı zamanda gerek turizm, sanayi, kentleşme hammadde kaynakları açısından vazgeçilmez doğal kaynaklardır. Pratik olarak doğada bulunan toprak miktarının artırılması mümkün olmadığından hangi kullanım şartlarında özelliklerine zarar vermeden en yüksek faydayı sağlayacaklarına ilişkin hususları en iyi biçimde planlanması gerekmektedir. “İdeal Arazi Kullanım Planlaması ve/veya Sürdürülebilir Arazi-Toprak Yönetimi” adı verilen arazilerin nasıl kullanılması gerektiğini bilimsel ve teknik yöntemlerin kullanıldığı bu planlama çalışmalarında bilim adamları ve uzmanlar çeşitli yöntemler geliştirmiştir.

Uluslararası düzeyde uygulamada olan arazi kullanım planlaması yöntemlerinden en kolay anlaşılabilir olanlarından biri "Arazi Yetenek Sınıflandırması (Land Capability Classification)" bir diğeri Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) birimleri tarafından "Arazi Değerlendirme İlkeleri (A Framework for Land Evaluation)" adlı planlardır (Sarı, 2006).

3.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)

Arazi yetenek sınıflaması yöntemi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de son yıllara kadar yaygın olarak kullanılmış ve Türkiye’nin arazileri de bu sisteme göre planlanmıştır. Arazi planlamasının yapıldığı yıllarda (1970-1980) bilimsel ve teknolojik düzeyine göre hazırlanmış olması ve detaylı arazi kullanım planlamalarına esas oluşturamayacak düzeyde haritalama ölçeğinin seçilmiş olması sebebiyle yeterli bilgileri kapsamamaktadır. 1983 yılında kapatılan TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından büyük emeklerle hazırlanmış olan bu planlama raporları, Türkiye için en uygun arazi kullanımlarının belirlenmesinde ve topraklara ilişkin her türlü çalışmada halen kaynak olarak kullanılmaktadır (Sarı, 2006).

Arazi kullanımı; doğal ortamı ve üzerindeki beşeri faaliyetleri tanımlamada en önemli göstergelerden biridir. Sürdürülebilir yaşamsal faaliyetler için arazinin nasıl kullanıldığının ve nasıl kullanılmasının bilinmesi gerekir. 1966-70’li yıllardaki yapılan ve günümüzde de yapılan arazi sınıflandırmasında iklim faktörü dikkate

alınmamış gerekçe olarak toprak oluşumu ve kültür bitkilerinin gelişim dönemlerindeki ısı ve su ihtiyaçlarını dikkate alan bir iklim sınıflamasının yapılmamasıdır (Gülersoy, 2008). Çalışmanın bu kısmında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın mevcut kullanmakta olduğu ve temellerini TOPRAKSU'nun sağladığı arazi kabiliyet sınıflaması sonuçları analiz edilerek ele alınmıştır.

VII. sınıf araziler sahada 391,7 km² alan ve %53,6 alan ile en fazla alana sahip arazi birimidir (Çizelge 8'de belirtilmiştir). VII. Sınıf arazi; ilçe merkezinin kuzeyi ve kuzey batısında Mendereskırı Dağı ile kuzeydoğuda Bin Tepe arasında, Sahanın batı kısımları, kuzeybatısı, doğusu, güneybatısı, kuzeyinde genellikle ise dağlık sahalarda ayırt edilmiştir (Şekil 52.).

VI. sınıf araziler sahada 153,7 km² alan ve %21,1'lik alan ile en fazla alana sahip ikinci arazi birimidir (Çizelge 8). Sahanın güneyinde, kuzeybatı kısımlarında, Kuşaklıçal Dağı'nın doğu ve batısında, Kamçılı yerleşmesinin kuzeyinde, Bakacak yerleşkesinin kuzey ve doğusunda, Kasırğa Deresi'nin kuzeyinde, Naipli yerleşkesinin güneyinde, Taşlı Tepe'nin güneyinde, Kaleli Tepe'nin güneybatısında sahada genel olarak ayırt edilmiştir (Şekil 52).

II. sınıf araziler ise sahada 85,6 km² alan ve %11,7 oran ile en fazla alana sahip üçüncü arazi birimidir (Çizelge 8). Bu araziler tarım alanı olarak belirtilmiştir. Bu araziler ilçenin doğusunda Demiral Tepe'nin güneyinde, Kaleli Tepe'nin kuzeyi ve batısı ve güneydoğusunda, Hisaralan yerleşiminin doğusunda, Armut alan yerleşiminin kuzeyinde, Karapınar Tepe'den başlayarak batı-doğu yönünde Ovacık yerleşkesini geçerek ortaca deresine de uzanan kesim, ilçe şehir merkezinin kuzeydoğusunda ayırt edilmiştir (Şekil 52).

IV. sınıf araziler sahada 60,1 km² alan ve %8,2 oranla en fazla alana sahip dördüncü arazi birimidir. Bu tip araziler genel olarak ilçenin kuzeyinde, doğusunda, batısında, güneyde ise Ortaçal Tepe'nin çevresinde, Karesi Şehir merkezinin kuzey doğusunda, Şamlı mahallesinin kuzeydoğusu ve güneybatısında ayırt edilmiştir (Şekil 52.).

III. sınıf araziler ilçede 31,9 km² alan ve %4,4 oranla en fazla alana sahip beşinci arazi birimidir. Bu araziler ilçenin en kuzeyinde Kuşaklıçal Dağı'nın kuzeydoğusunda, batısında Kocatüylüce Dağı'nın güneybatısında, Çaypınar

yerleşiminin kuzeyi ve güneyinde, Şamlı yerleşiminin güneydoğusunda, Avşar Ovası ve Karatarla düzlüğünde, Naipli yerleşiminin batısı, güneyde Altıeylül sınırında Kocadere'nin ilçeden ayrıldığı sınır kısmında, şehir merkezinin kuzeybatısında ve kuzeydoğusunda dar alanlarda bu arazi birimi ayırt edilmiştir (Şekil 52).

I. sınıf araziler ise 5,3 km² alan ve %0,7 oran ile en fazla alana sahip altıncı arazi birimidir. Şehir merkezinin kuzeybatı-güneydoğu istikametinde dar alanda, Avşar Ovası'nda, Kocaavşar Mahallesi'nin kuzeyinde, Yağcılar Mahallesi'nin batısında Kocadere Vadisi'nde dar alanda bu birim ayırt edilmiştir (Şekil 52).

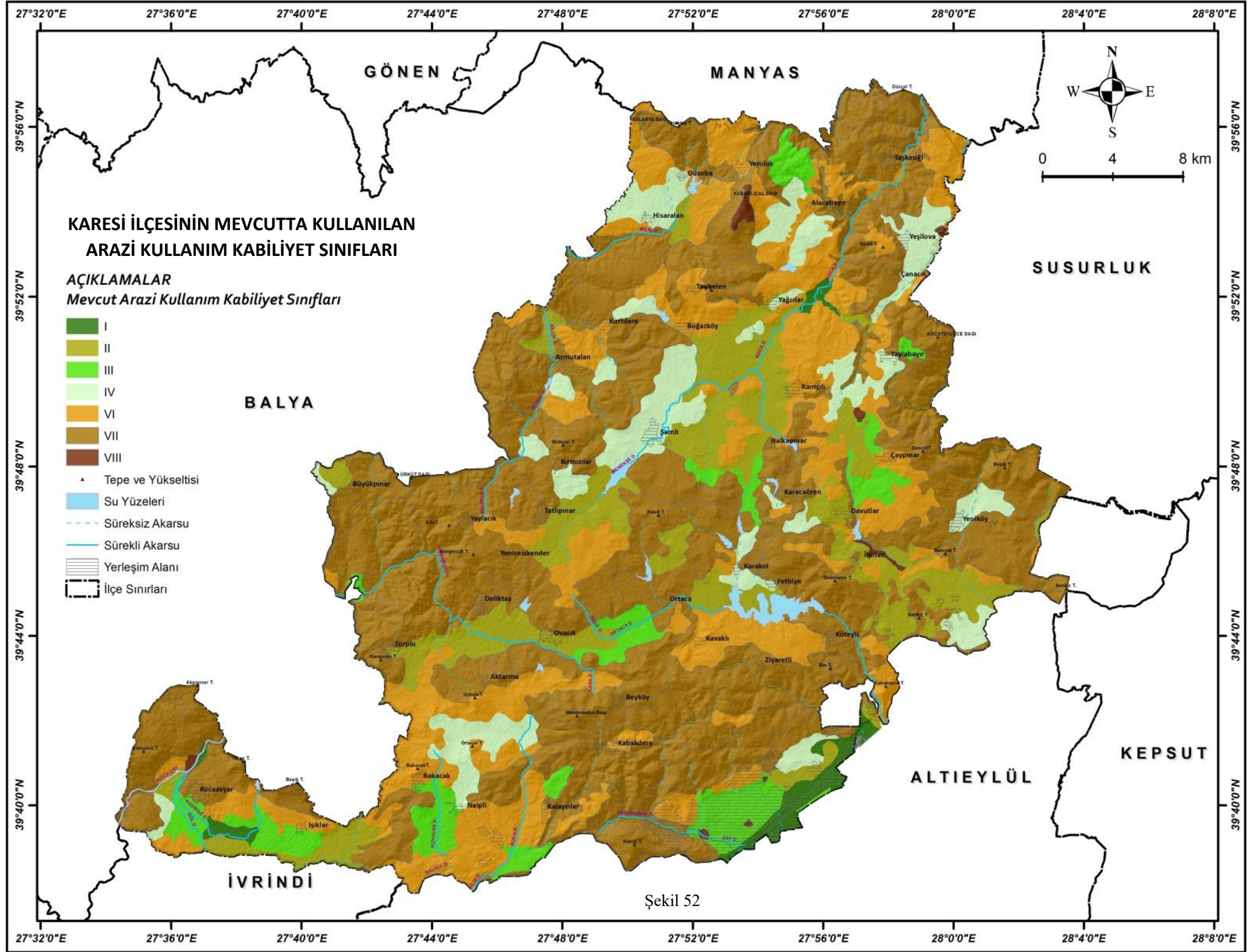
VIII. sınıf arazi ise sahada 2,2 km² alan ve %0,3 oranla en az alana sahip arazi birimidir (Çizelge 8). Avşar Ovası'nın kuzeyinde Kocaçay'ın taşkın yatağı çevresinde, Kuşaklıçal Dağı zirvesinin çevresi İbirler Mahallesi'nin batısında, Çoban Tepe çevresinde bu birim ayırt edilmiştir (Şekil 52).

V. sınıf arazi ise sahada tespit edilmemiştir (Şekil 52).

Arazilerin yeteneklerine göre sınıflandırılmasındaki ana amaç, doğal dengenin korunarak araziden sürekli verim sağlanmasıdır (Atalay, 2006).

Çizelge 8. Karesi İlçesinde TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

<i>Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Kapladığı Alan</i>		
<i>Arazi Kabiliyet Sınıfı</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Alan Oranı(%)</i>
<i>I. Sınıf</i>	9,4	1,3
<i>II. Sınıf</i>	86,0	11,5
<i>III. Sınıf</i>	38,7	5,2
<i>IV. Sınıf</i>	60,1	8,1
<i>V. Sınıf</i>	-	-
<i>VI. Sınıf</i>	153,7	20,6
<i>VII. Sınıf</i>	392,4	53
<i>VIII. Sınıf</i>	2,5	0,3
TOPLAM	742,5	100,0



3.2. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması

Çalışmanın bu bölümünde arazi kullanımında etkili olan ve ayrıntılı olarak da açıklanmış ekolojik faktörler ışığında Karesi ilçesinin ekolojik koşullara göre arazi kabiliyet sınıflandırması yapılmıştır. Çalışma alanı ekolojik koşullar bakımından çeşitlilik arz etmektedir, bu bakımdan da çeşitli arazi sınıfları görülmektedir. Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 156-166'da ayrıntılı olarak açıklanan arazi sınıflandırmasındaki kriterler dikkate alınmıştır. Karesi İlçesi bütününde arazi sınıflarının özellikleri ve arazi çalışmalarındaki gözlemlenmiş bulgular bu bölümde ele alınacaktır.

Çizelge 9. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

<i>Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Kapladığı Alan</i>		
<i>Arazi Kabiliyet Sınıfı</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Alan Oranı(%)</i>
<i>I. Sınıf</i>	16,8	2,3
<i>II. Sınıf</i>	53,3	7,2
<i>III. Sınıf</i>	138,4	18,6
<i>IV. Sınıf</i>	153,6	20,7
<i>V. Sınıf</i>	0,04	0,05
<i>VI. Sınıf</i>	149,7	20,2
<i>VII. Sınıf</i>	223,9	30,2
<i>VIII. Sınıf</i>	6,8	0,9
TOPLAM	742,5	100,00

Karesi İlçesinin yaklaşık 1/3'ünü (% 30,2) VII. sınıf araziler oluşturmaktadır (Çizelge 9). VII. sınıf araziler eğim değerlerinin yüksek olduğu, tarım faaliyetleri açısından uygun olmayan, iklimin ise orman ve/veya çalı vejetasyonunun yetişmesine uygun olduğu için; toprak açısından Alfisol, İnceptisol, Molisol türlerine ait ve erozyonun çok şiddetli olduğu kısımlara karşılık gelmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 160) (Şekil 54, 55 ve 56). İlçenin batısında bulunan Şamlı Platosun'un tepelik kısımlarından olan Ada T., Gürgencik T., Karapınar T, civarlarında, Armut alan Mahallesi'nin güney ve batı kısımları, Hisaralan Mahallesi'nin güneyi, ilçenin güney batısında Kocaavşar Mahallesi'nin kuzeybatısı

VII.sınıf arasında bulunmaktadır (Şekil 56). Kuzeyde Sularya Dağı'nın güney kısımları, sahanın en yüksek noktası olan Kuşaklıçal Dağı'nın (685 m) çevresi, kuzeydoğuda Koca Dere'nin açmış olduğu vadinin kuzeyi, doğuda Kocatüylüce Dağı, Beşik T., Yeniköy yerleşiminin doğusu ve batısı, ilçenin güneyinde Karesi ilçe merkezinin batısında yer alan Harita Tepe çevresi, VII. sınıf arazi sınıfı içerisinde yer almaktadır. İlçede en baskın olarak görülen bu sınıf Dağlık ve Platoluk sahalarda, eğimin arttığı yamaç kısımlarda yaygın olarak görülmektedir.

IV. sınıf araziler ikinci en baskın (%20,7) yayılış gösteren arazi grubudur (Çizelge 9)(Şekil 55). Çok eğimli, düz ve düze yakın plato yüzeylerinde sığ, taşlı inceptisol, vertisol ve alfisol topraklarının bulunduğu ve kuru tarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü bölümlerde yer alırlar. Bu grupta yer alan arazilerde tarımsal faaliyetler önemler alınarak yapılabilmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 159-160). İlçe de tahıl-giller, slajlık mısır, kavun, bazı sebze ve meyveler sulama ile bu alanlarda yapılmaktadır. Bu araziler ilçenin ova ve yamaç kesimleri hariç hemen hemen her kesiminde görülmektedir. Turplu, Yeniceiskender, Büyükpınar, Boğazköyün büyük bir kısmı, Toybelen, Çanacık, Davutlar, İbirler ve Fethiye kırsal mahalleleri tarıma uygun olan IV. sınıf arazi sınıflarını işgal etmektedir (Şekil 53).

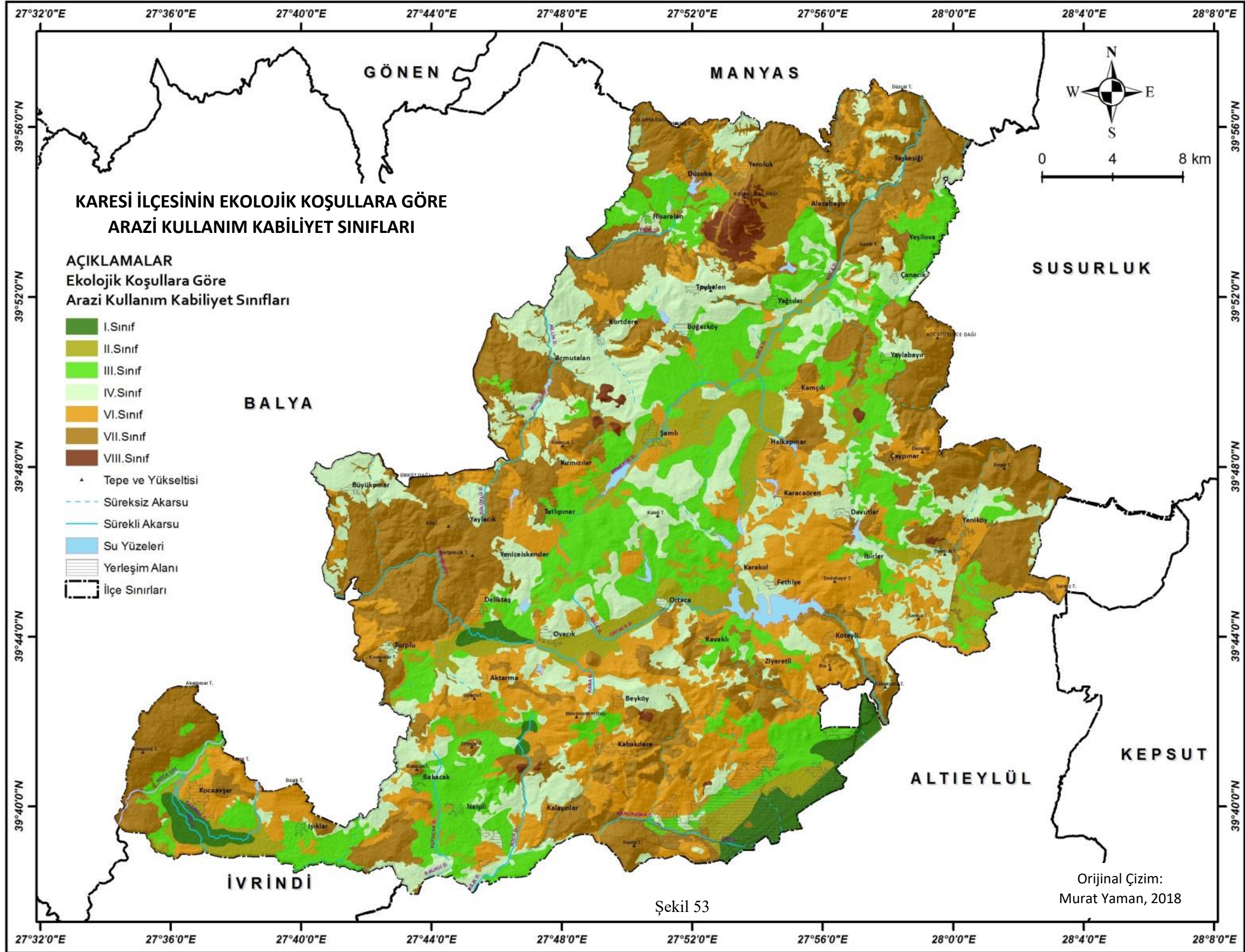
VI. sınıf araziler %20,2 lik alan kaplamaktadır (Çizelge 9)(Şekil 58). Çok dik yamaç şeklinde eğim gruplarında tanımlanan, erozyon sorununun yaşandığı, iklimin otsu ve vejetasyonun yetişmesine elverişli olduğu, toprağın taşlı, sığ, hafif tuzluluk ve alkali özellikler gösteren toprakların görüldüğü, genellikle otlak olarak tanımlanan sahalara karşılık gelmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 161-163)(Şekil 59). Platoluk sahalarda eğimin arttığı yamaç kesimlerde, dağlık sahalarda otsu vejetasyona sahip alanları, yerleşme çevrelerinde mera olarak kullanılan alanlar genel olarak VI. Sınıf olarak ayırt edilmiştir (Şekil 53).

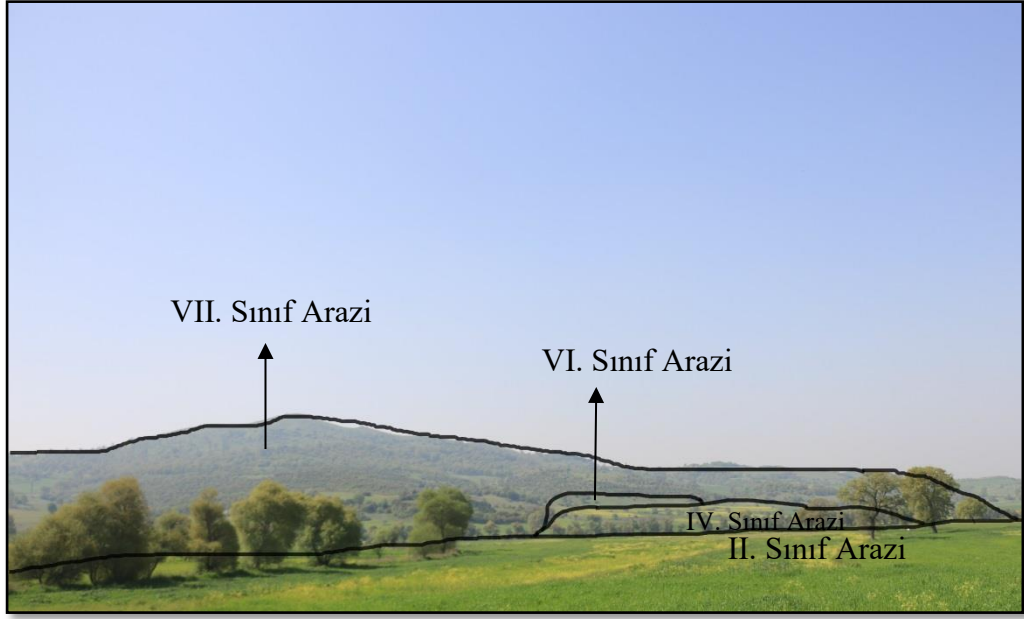
III. sınıf araziler ise ilçenin %18,6'lık kısmını kaplamaktadır (Çizelge 9). Orta derecede eğim özelliklerinin görüldüğü, ova ile plato geçiş sahaları, plato yüzeylerine karşılık gelmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 157-159). Birçok tarımsal ürünün yetişmesine imkan sunan bu araziler çeşitli tahıllar ve yağlı tohum bitkilerinin yetiştirildiği genellikle mollisol, alfisol ve vertisol toprakların yayılış gösterdiği, marmara iklimi veya sulamanın yapılabildiği karasal iklim sahaları, 100-500 m yükselti aralığında orta derece erozyon sorunu olan iç kesimlerdeki alanlar bu grup içerisinde yer alır (Özşahin ve Eroğlu, 2018: 844). Bu sahalarda ovalık sahalardan

çevresi, plato yüzeyleri olmak üzere ilçenin hemen hemen her bölümünde ayırt edilmektedir (Şekil 57. ve Şekil 60.). Işıklar, Bakacak, Naipli, Kavaklı'nın bir kısmı, Yaylabayır, Yağcılar, Boğazköy'ün bir kısmı, Alacabayır'ın bir kısmı, Hisaralan kırsal mahalleleri ve ilçe merkezinin kuzey kısımları tarıma uygun olan III. sınıf arazi sınıflarını işgal etmiştir (Şekil 53).

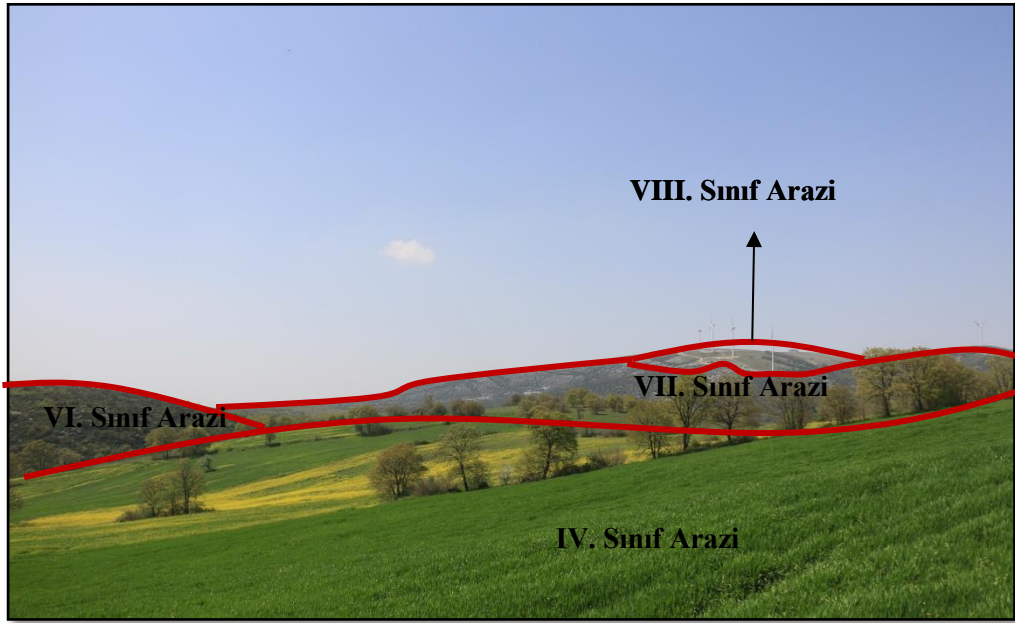
II. sınıf araziler 53,3 km² ve %7,2'lik alan kaplamaktadır (Çizelge 9). Genellikle Akdeniz ve Marmara geçiş iklim tiplerinin etki alanı içerisinde, ovaların kenarları ve hafif eğimli sahalarda daha çok tarıma uygun olan bu araziler çok hafif drenaj veya taşkın probleminin olduğu düz sahalara karşılık gelmektedir (Özşahin ve Eroğlu, 2018: 844). Vejetasyon süresinin 240 günün üzerinde olduğu, kolay işlenebilen ve drene edilebilen Entisol ve İnceptisol toprak türlerinin yayılış gösterdiği alanlar II.sınıf araziler olarak belirtilmiştir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 156-160). II.sınıf araziler ilçe merkezinde nispeten yeni yerleşime açılmış olan Paşaalani, Toygar Mahallelerinde, Avşar Ovası çevresinde, Şamlı Platosu'nda yer alan Şamlı Yerleşmesi ve Şamlı Göleti çevresinde ve vadi tabanı düzlükleri ve çevresinde ayırt edilmiştir (Şekil 58.). Ortaca, Ovacığın bir kısmı, Şamlı gibi kırsal mahalleler ise tarıma uygun durumda olan II.sınıf arazi sınıflarını işgal etmişlerdir (Şekil 53).

I.sınıf olarak tespit edilen araziler ise çok sınırlı olarak (% 2,3) Balıkesir Ovası'nda, Avşar Ovası'nda ve Deliktaş Mahallesi'nin güneyinde yer almaktadır (Şekil 13, Çizelge 9). Bu arazi sınıfı genellikle Akdeniz ikliminin etkili olduğu, tarım faaliyetlerinin herhangi bir sınırlandırıcı etkiye maruz kalmadığı, erozyon ve taşkın tehlikesinin olmadığı veya giderilebilecek gibi olduğu, eğim değerlerinin 0-2 derece arasında, düz ve düze yakın alanları kapsamaktadır. Toprağın işlenmesi kolay ve drenaj sorunu olmayan Entisol ve Alfisol türlerinin yaygın olduğu, vejetasyon evresinin 240 günün üzerinde, yılda en az iki ürün alınan ova ve vadi tabanlarına karşılık gelmektedir. Ekonomik değeri yüksek ürünler yetiştirilmektedir. İlçe genelinde de yetiştirilen buğday, mısır, domates, biber, kavun, karpuz gibi çeşitli niteliklerde sebze ve meyve yetiştirilmektedir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 156).

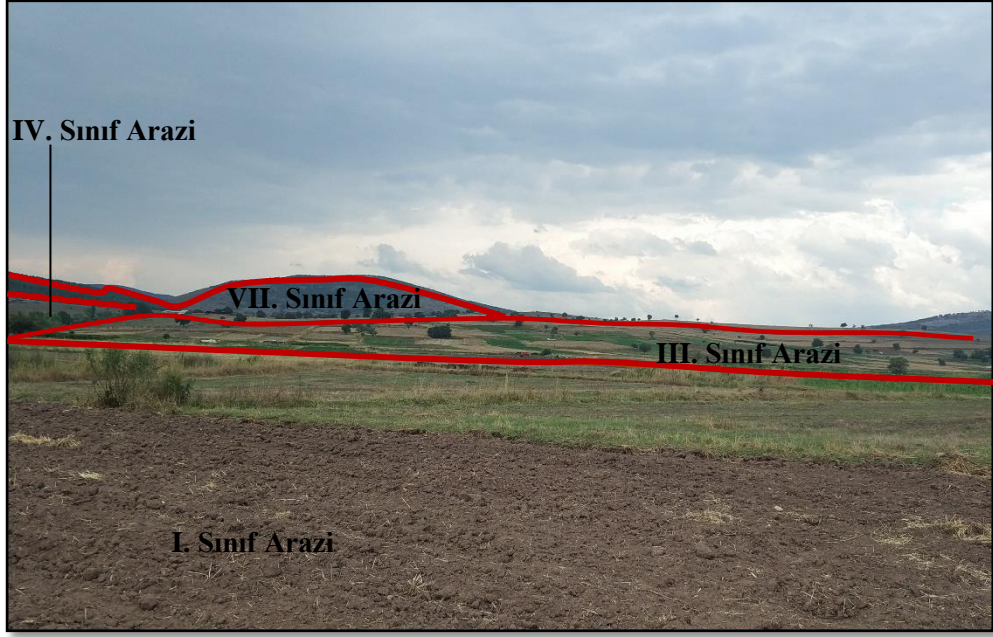




Şekil 54. Deliktaş Mahallesi Çevresi Arazi Kullanım Sınıfları



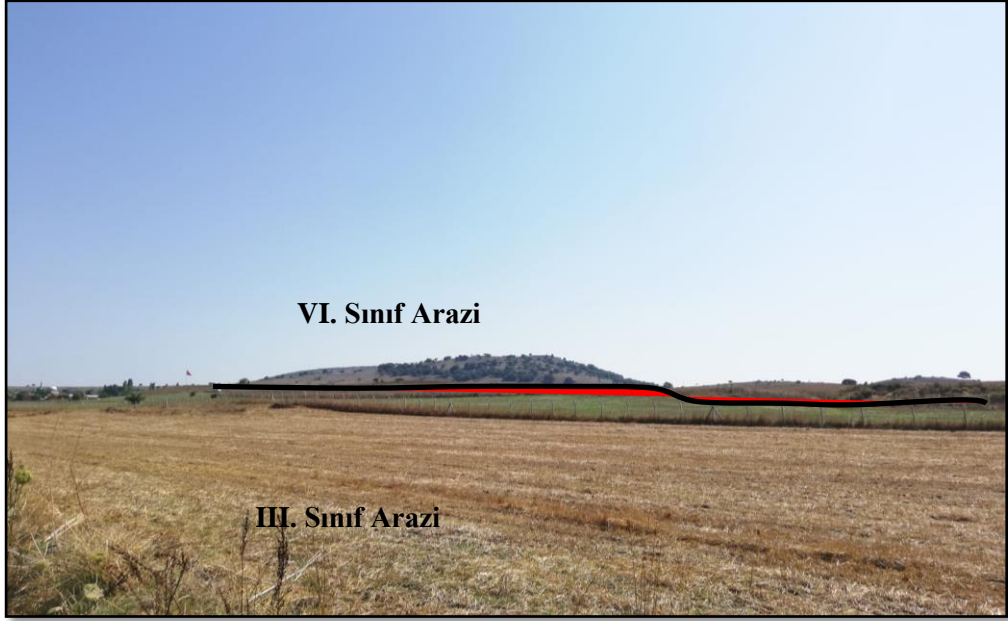
Şekil 55. Kuşaklıçal Dağı Çevresinde Arazi Kullanım Sınıfları



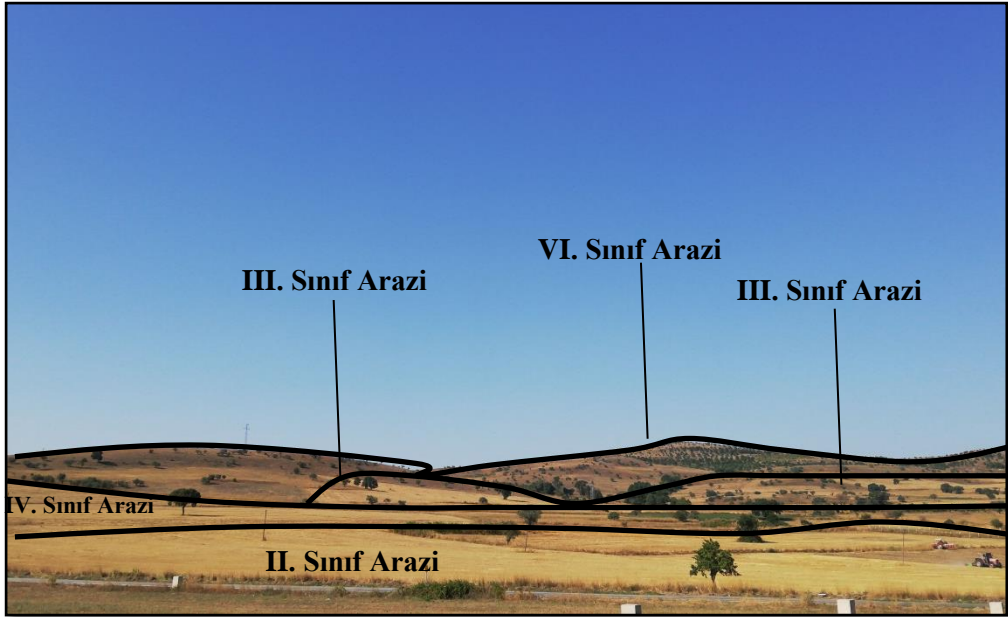
Şekil 56. Koçaavşar Mahallesi Yakın Çevresinde Arazi Kullanım Sınıfları



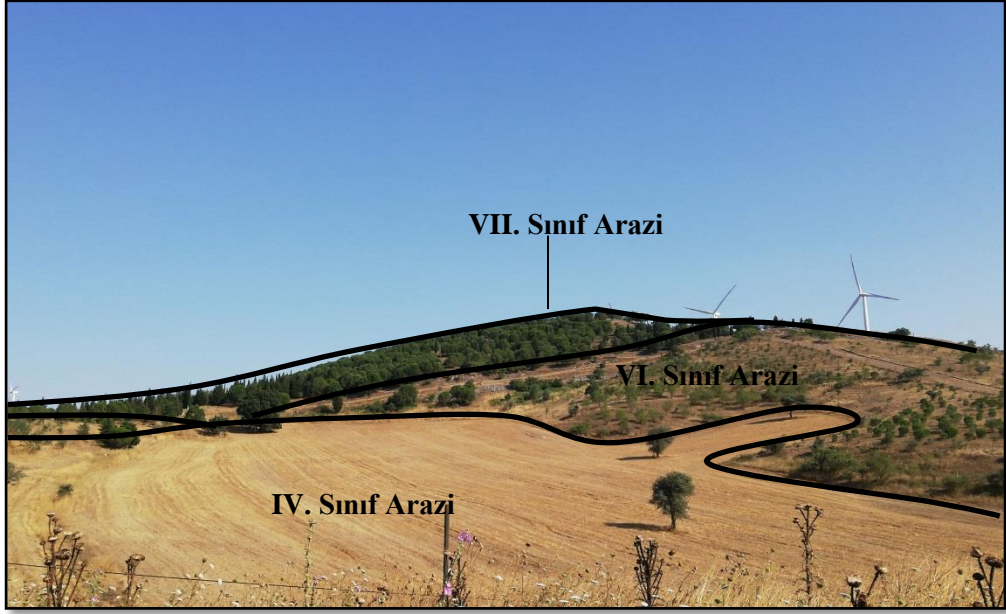
Şekil 57. Paşaalanı Mahallesi Toki Konutları'nın Güneyinde I. Sınıf Arazi Biber Ziraati



Şekil 58. Işıklar Yerleşiminin Güneyinde Arazi Sınıfları



Şekil 59. İbirler Mahallesi İle Bursa-Balıkesir Yolu Arasındaki Sahada Arazi Sınıfları



Şekil 60. Balıkesir Susurluk karayolu Güney'e doğru Arazi Sınıfları Görünümü



Şekil 61. Çaypınar Mahallesi Yakın Çevresinde Ayçiçeği Ziraati ve Arazi Sınıfları

I. sınıf tarım arazilerinin büyük bir kısmını ilçe merkezinin yerleşmiş olduğu Balıkesir Ovası oluşturmaktadır (Şekil 57). Bu arazi yerleşime açılmış olduğundan tarım arazisi olarak kullanılmamaktadır. Bir kısmı imar planlarında mesken alanı olarak ayrılmış (Paşaalanı Mahallesi'nin bir kısmı) ancak bazı nedenlerden dolayı

yapılaşma durmuştur. Avşar Ovası'nda bulunan I.sınıf arazilerde ise en yoğun biçimde tarımsal faaliyet sürmektedir (Şekil 53).

VIII. sınıf araziler ilçenin % 0,9 luk oran ile en az yayılış gösteren birimdir (Çizelge 9). Dağlık sahalarda toprak ve bitki örtüsünden yoksun, erozyonun çok şiddetli olduğu, kayalık, çıplak sahalarda, bitki yetişmesine engel olacak tuzlu alkali alanlar, bataklık, kumul alanları ve maden ocakları yani ürün vermeyen araziler VIII. sınıf arazi olarak ayırt edilmiştir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 163-164). İlçenin kuzeyinde bulunan Kuşaklıçal Dağlık sahanın bir kısmı (Şekil 55), Kabakdere Mahallesi'nin kuzeydoğusunda Neojen yaşlı kireçtaşı üzerinde bulunan kum ocağı, Üçpınar Mahallesi'nin kuzeyinde Kavaklı yolu 3. km de bulunan taş ocağı, ilçenin doğusunda bulunan Yeniköy Mahallesi'nin batısındaki taş ocağı, Şamlı Yerleşmesi'nin kuzeybatısında yeralan taş ocakları VIII. sınıf arazi sınıf olarak ele alınmıştır (Şekil 53).

Çalışma alanında V. Sınıf arazi Yeşilova mahallesinin güneyinde yamaç molozu şeklinde 0,04 km² lik alan kaplamaktadır. Sahada en az alana sahip arazi sınıfı V. Sınıf arazidir.

3.3. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ile Eski Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Karşılaştırılması

Karesi ilçesi ölçeğinde ekolojik şartlar dikkate alınarak ortaya konulan arazi kabiliyet sınıfları ile mevcutta kullanılan arazi kullanım kabiliyet sınıfları karşılaştırıldığında alan bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 10 ve Çizelge 11).

Eski arazi kabiliyet sınıflarına göre %22,8 oranında azalış ile en fazla değişimin olduğu arazi sınıfı VII. sınıf arazi tespit edilmiştir. III. sınıf arazilerde ise %14 artış ile ikinci en fazla farklılık tespit edilmiştir. IV. sınıf arazilerde ise %12,6 oranında artarak üçüncü ve en fazla farklılığın olduğu arazi kabiliyet sınıfı olarak belirlenmiştir. I., II., VI. ve VIII. sınıf arazilerde artış veya azalış yönündeki farklılıklar %5'den azdır. En az farklılık %0,4 oran ile VI. Sınıf arazilerdir (Çizelge 10). Söz konusu çizelgede belirtilen değişimi gösteren değerler değişim yönü analizi ile de kontrol edilmiştir(Çizelge 11.). İlçe genelinde değişime bakıldığında toplamda 467,29 km²lik alanda değişimin olduğu tespit edilmiştir. Bu alan çalışma alanının

%65,62'sine karşılık gelmektedir. En fazla değişim %13,5 oran ile eski AKS'de VII. sınıf iken yeni AKS'de VI. sınıf olan arazilerde tespit edilmiştir. 71,7 km²'lik %9,6 oran ile en fazla ikinci değişim eski AKS'de VII. sınıf iken yeni AKS'de IV. sınıf olan arazilerdir. %6,7 oran ile eski AKS'de VI. sınıf iken yeni AKS'de IV. sınıf olan, VI. sınıf iken III. sınıf olan araziler takip etmektedir. VII. sınıftan III. sınıf olan, VI. sınıftan VII. sınıf olan, II. sınıf iken III. sınıf olanlar ise % 4 dolaylarında değişim belirlenmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Karesi İlçesi'nin Eski ve Yeni Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

Arazi Kabiliyet Sınıfları		TOPRAKSU AKK (Eski)			Ekolojik Koşullara Göre AKK (Yeni)			Fark (%)
		Alan (km ²)	Oranı (%)	Tarım Uygunluk (%)	Alan (km ²)	Oranı (%)	Tarım Uygunluk (%)	
<i>I. Sınıf</i>	<i>Tarım Uygun Araziler</i>	9,4	1,3	26,1	16,8	2,3	48,7	+ 1
<i>II. Sınıf</i>		86	11,5		53,3	7,2		- 4,3
<i>III. Sınıf</i>		38,7	5,2		138,4	18,6		+ 14
<i>IV. Sınıf</i>		60,1	8,1		153,6	20,7		+ 12,6
<i>V. Sınıf</i>	<i>Tarım Uygun Olmayan Araziler</i>	-	-	73,9	0,04	0,05	51,3	0,05
<i>VI. Sınıf</i>		153,7	20,6		149,7	20,2		- 0,4
<i>VII. Sınıf</i>		392,4	53		223,9	30,2		- 22,8
<i>VIII. Sınıf</i>		2,5	0,3		6,8	0,9		+ 0,6
TOPLAM		742,5	100,0		742,5	100,0		

Çizelge 11. Karesi İlçesi'nin Eski AKS İle Yeni AKS arasındaki değişim yönü

Değişim Yönü	Alan	Toplam Alana Oranı (%)
I. sınıf iken II. sınıf olan	2,15	0,29%
I. sınıf iken III. sınıf olan	0,27	0,04%
I. sınıf iken IV. sınıf olan	0,32	0,04%
I. sınıf iken VI. sınıf olan	0,20	0,03%
I. sınıf iken VII. sınıf olan	0,08	0,01%
II. sınıf iken I. sınıf olan	3,62	0,49%
II. sınıf iken III. sınıf olan	29,85	4,02%
II. sınıf iken IV. sınıf olan	16,00	2,15%
II. sınıf iken VI. sınıf olan	8,05	1,08%
II. sınıf iken VII. sınıf olan	1,91	0,26%
III. sınıf iken I. sınıf olan	5,17	0,70%
III. sınıf iken II. sınıf olan	21,21	2,86%
III. sınıf iken IV. sınıf olan	5,04	0,68%
III. sınıf iken VI. sınıf olan	3,77	0,51%
III. sınıf iken VII. sınıf olan	3,88	0,52%
IV. sınıf iken I. sınıf olan	0,88	0,12%
IV. sınıf iken II. sınıf olan	7,63	1,03%
IV. sınıf iken III. sınıf olan	28,59	3,85%
IV. sınıf iken VI. sınıf olan	6,27	0,84%
IV. sınıf iken VII. sınıf olan	6,03	0,81%
IV. sınıf iken VIII. sınıf olan	0,31	0,04%
VI. sınıf iken I. sınıf olan	0,47	0,06%
VI. sınıf iken II. sınıf olan	3,45	0,46%
VI. sınıf iken III. sınıf olan	36,86	4,96%
VI. sınıf iken IV. sınıf olan	49,71	6,69%
VI. sınıf iken VII. sınıf olan	31,32	4,22%
VI. sınıf iken VIII. sınıf olan	0,75	0,10%
VII. sınıf iken I. sınıf olan	0,26	0,03%
VII. sınıf iken II. sınıf olan	4,24	0,57%
VII. sınıf iken III. sınıf olan	30,53	4,11%
VII. sınıf iken IV. sınıf olan	71,66	9,65%
VII. sınıf iken VI. sınıf olan	100,18	13,49%
VII. sınıf iken VIII. sınıf olan	4,76	0,64%
VIII. sınıf iken I. sınıf olan	0,08	0,01%
VIII. sınıf iken II. sınıf olan	0,11	0,01%
VIII. sınıf iken III. sınıf olan	0,59	0,08%
VIII. sınıf iken IV. sınıf olan	0,50	0,07%
VIII. sınıf iken VI. sınıf olan	0,13	0,02%
VIII. sınıf iken VII. sınıf olan	0,47	0,06%



Şekil 62. Deliktaş Mahallesi'nin Güneyinde Bulunan
II.Sınıf Araziden I.Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan



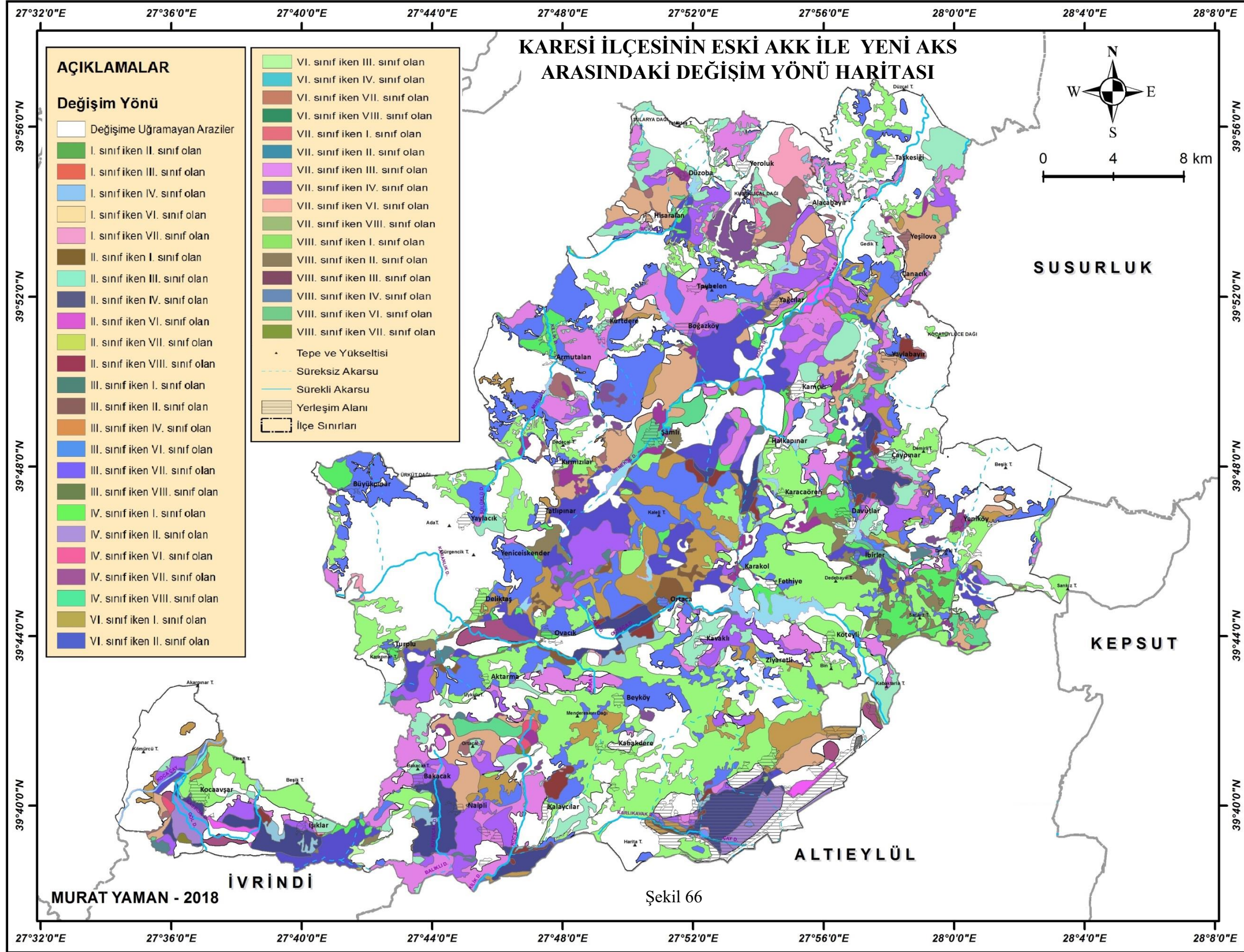
Şekil 63. Üçpınar Mahallesi ile Paşaalanı Mahallesi Arasında
III. Sınıf Araziden I. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan



Şekil 64. II. Sınıf Arazi İken VI. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan



Şekil 65. II. Sınıf Arazi İken III. Sınıf Arazi ve IV. Sınıf Arazi Olarak Belirlenen Alan (İbirler Mahallesi Girişi)



Eski AKS ve yeni AKS karşılaştırıldığında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Tarıma uygun arazi eski AKS’de %26,1 oranında iken ekolojik koşulların dikkate alındığı yeni AKS’de bu oran %48,7’ye yükselmiştir. %22,6 oranında pozitif yönde değişim belirlenmiştir. Bu oranlarda yerleşim alanları sınıflama dışında bırakılmamıştır. Tarıma uygun araziler üzerine kurulu yerleşimlerin analizi yapıldığında 18,6 km² alan ile tarıma uygun araziler içerisinde %5,15 bir alan kapladığı görülmüştür. Yerleşim alanlarının kapladığı oran yeni AKS oranından çıkarılır ise %17,5 oranında pozitif bir değişim söz konusu olmaktadır. Eski AKS’de yerleşimler dışarıda tutulmuştur. Tarıma uygun olmayan arazilere bakıldığında eski AKS’ ye göre %73,9 bir orana sahipken yeni ortaya konan AKS’ de %51,3 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda %22,6 oranında negatif yönde bir değişim söz konusudur.

Yapılan iki AKS’ arasında ortaya çıkan bu değişimler TOPRAKSU tarafından yapılan arazi kabiliyet sınıflarında dikkate alınmış olan parametrelerin yetersiz olduğunu göstermektedir. İklim, ana materyal, topoğrafya (eğim, bakı, yükselti, yer şekilleri), ve sosyo-ekonomik özelliklerin yeterince dikkate alınmaması ortaya konan yeni sınıflama ve mevcut sınıflama arasında ciddi oranda farklılıklar görülmüştür (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015:187).

İlçe bütününde III. sınıf arazilerin oranının artması temelde eğim faktörü, iklim özellikleri, halksulama alanları ve/veya sulama göletleri ve ana materyal faktörü etkili olmuştur(Şekil 65). IV. sınıf arazilerde mevcut duruma göre artması eğim, topoğrafya şartları, sulama durumu ve iklim faktörü etkili olmuştur (Şekil 65). I. sınıf arazilerdeki artış ise jeomorfolojik parametreler, vejetasyon süresi (yıllık ortalama 267 güne kadar) ve ana materyal faktörü etkili olmuştur.

Tekirdağ ilinde yapılan çalışmada önemli ölçülerde değişimler ortaya konulmuştur. Eski AKS’de tarıma uygun araziler %90,4 iken yeni AKS’de bu oran %80,7’ ye düşmüştür. Eski AKS’de tarıma uygun olmayan arazi varlığı % 9,6 iken yeni AKS’de bu oran 19,3’ e yükselmiştir (Özşahin ve Eroğlu, , 2018: 848 - Çizelge 3). Benzer çalışma Tekeş (2017) tarafından Manisa ili Şehzadeler İlçesi’nde yapılmıştır. Bu çalışmada TOPRAKSU tarafından yapılmış olan AKS’de tarıma uygun arazi varlığı %74,3 oranında iken Atalay Yöntemi’ne göre yapılan sınıflamada %69,4 oranına düşmüştür. TOPRAKSU tarafından yapılmış olan AKS’de tarıma

uygun olmayan arazi oranı %25,7 iken bu oran Atalay Yöntemi'nde %30,6'ya yükselmiştir.

Çizelge 12. Türkiye'de Eski AKS ve Yeni AKS'lerin alansal dağılımları

Arazi Kabiliyet Sınıfları		TOPRAKSU AKK (Eski)		Ekolojik Koşullara Göre AKK (Yeni)		Fark (%)
		Oran (%)	Tarıma Uygunluk	Oran (%)	Tarıma Uygunluk	
<i>I. Sınıf</i>	<i>Tarıma Uygun Araziler</i>	6,4	34,1	1,0	22,0	-12,1
<i>II. Sınıf</i>		8,7		2,0		
<i>III. Sınıf</i>		9,7		3,0		
<i>IV. Sınıf</i>		9,3		16,0		
<i>V. Sınıf</i>	<i>Tarıma Uygun Olmayan Araziler</i>	0,2	65,9	1,0	78,0	+12,1
<i>VI. Sınıf</i>		13,2		18,0		
<i>VII. Sınıf</i>		46,6		57,0		
<i>VIII. Sınıf</i>		5,9		1,0		

Kaynak: TOPRAKSU, 1978; Atalay ve Gündüzoğlu, 2015.

Türkiye ölçeğinde Atalay ve Gündüzoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada değişimler tespit edilmiştir. Ülke genelinde mevcut olarak da kullanılan TOPRAKSU verilerine göre tarıma uygun olan arazi sınıfı %34,1 iken ortaya konan yeni sınıflamada %22 olarak ortaya konulmuştur. Negatif yönde %12,1'lik bir farklılık söz konusudur. Tarıma uygun olmayan arazi sınıfı TOPRAKSU verilerine göre %65,9 iken, yeni arazi sınıflarında bu oran %78 olarak tespit edilmiştir. Pozitif yönde %12,1 lik bir farklılık ortaya çıkmıştır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 172- Çizelge 12).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Bu çalışmada ekolojik koşulların dikkate alındığı ve Atalay Yöntemi olarak da adlandırılan yöntemin Balıkesir ili Karesi ilçesindeki uygulaması ile yeni, daha geçerli ve daha büyük ölçekli arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması ve haritası oluşturulmuştur. Yeni sınıflandırma ile inceleme alanında tüm arazi kullanım kabiliyet sınıfları tespit edilmiştir.

Karesi ilçesinde tüm arazi kullanım kabiliyet sınıflarının varlığı, coğrafi konum olarak elverişli ve doğal çevre şartları bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Birçok ekonomik aktivitenin sürdürüldüğü dağ, plato, ova ve yamaçlardan oluşan jeomorfolojik özellikleri gibi çeşitli topoğrafik özelliklerin ayırt edildiği, farklı ana materyal ve bu ana materyal üzerinde gelişim göstermiş farklı toprak gruplarının bulunduğu, sosyo-ekonomik olarak çok çeşitli faaliyetlerin bir arada olduğu bir coğrafi çerçeve bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çeşitlilikler, arazi kabiliyeti ve kullanımı açısından bir zenginlik oluşturmaktadır.

Ekolojik koşullar dikkate alınarak oluşturulan arazi kabiliyet sınıflarının ilçe genelindeki dağılımı dikkate alındığında ilçe arazilerinin %48,7'sinin tarıma uygun olduğu, %51,3'ünün ise tarıma uygun olmadığı tespit edilmiştir. Tarıma uygun olan araziler içinde I. sınıf araziler %2,3 oranında bir paya sahiptir. Bu sınıf arazilerde genelde doğal sınırlandırıcı bir faktör söz konusu değildir. Bu araziler iklimin sınırlandırıcı etkisinin olmadığı, vejetasyon süresi bakımından 240 gün ve üzerinde olduğu, yoğun tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü ovalık arazilere karşılık gelmektedir. II. sınıf araziler ilçenin %7,2'sini oluşturmaktadır. Bu araziler yine iklimin sınırlandırıcı etkisinin pek fazla olmadığı, hafif eğim değerlerine sahip, entisol ve inceptisol toprak türlerinin görüldüğü, tarımsal üretimin yoğun olduğu arazilere karşılık gelmektedir. III. sınıf araziler ilçenin %18,6'sında yaygındır. Bu araziler orta derece eğim değerlerine sahip, orta derecede erozyonun görüldüğü, ovidan platoya geçiş sahaları ve platoluk sahalarla karşılık gelen arazi sınıflarıdır. IV. sınıf araziler ise ilçenin %20,7'lik bir kesimini kaplamaktadır. Bu arazilerde eğim değerleri yüksek alanlarda, düz ve düze yakın plato yüzeylerinde sığ ve taşlı

inceptisol, vertisol ve alfisollerin bulunduğu kuru tarımın yapıldığı alanlarda görülmektedir. IV. sınıf arazilerde tarımsal faaliyetler belirli önlemler alınarak yapılmaktadır. Tarıma uygun olmayan araziler; V. sınıf arazi ilçenin %0,05'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Birikinti koni ve yelpazelerinin bulunduğu çalı vejetasyonun yetiştiği alanlara karşılık gelmektedir. VI. sınıf arazi ise ilçenin %20,2'sini kaplamaktadır. Eğim değerlerinin yüksek olduğu, erozyon sorunu olan, toprağın taşlı, sığ, hafif tuzlu ve alkali olduğu toprakların bulunduğu genellikle de otlak alanı olarak tanımlanmış arazi kabiliyet sınıfıdır. VII. sınıf arazi ilçe arazisinin %30,2'sine karşılık gelmektedir. İlçenin arazi sınıfları arasında en fazla alan kaplayan arazi grubudur. Orman ve çalı vejetasyonunun yetişmesine uygun olan alanlardır. VIII. sınıf arazi ise ilçe arazisinin %0,9'una karşılık gelmektedir. Bu araziler bitki yetişmesine imkân vermeyen, kayalık çıplak araziler, maden ocakları, bataklık ve tuzlu alkali alanlara karşılık gelmektedir.

Eski arazi kabiliyet sınıflaması (TOPRAKSU) ve ekolojik koşullara göre oluşturulan yeni arazi kullanım kabiliyet sınıfları karşılaştırıldığında, bu iki sınıflandırma arasında önemli değişimlerin olduğu belirlenmiştir. İlçenin toplam yüzölçümü (742,5 km²) nün 487,29 km²'lik kesiminde arazi kabiliyet sınıflarında değişim tespit edilmiştir. Bu değer toplam alanın %65,6'sına denk gelmektedir. I. sınıf arazilerde %1 oranında artış, II. sınıf arazilerde %4,3 oranında azalma (Şekil 62), III. sınıf arazilerde %14 oranla en fazla artış (Şekil 65), IV. sınıf arazilerde %12,6 oranında en fazla ikinci artış yönünde değişim görülmektedir. En az değişim %0,4 oranıyla VI. sınıf arazide görülürken, en fazla değişim ise azalma yönünde %22,8 ile VII. sınıf arazilerde ortaya çıkmaktadır. VIII. sınıf arazilerde ise %0,6 oranında artış belirlenmiştir. Eski Arazi Sınıflamasında %26,1 tarıma uygunluk söz konusu iken ekolojik koşulların dikkate alındığı yeni sınıflandırmada bu oran %48,7 olarak belirlenmiştir. Tarıma uygun olmayan araziler eski sınıflandırmada %73,9 iken yeni sınıflandırmada %51,3 olarak belirlenmiştir.

4.2. Öneriler

İlçe genelinde yapılan incelemeler sonucunda 1978 yılında TOPRAKSU tarafından yapılan arazi kullanım kabiliyet sınıflaması Türkiye şartlarına tam olarak uymamaktadır. Çünkü özel konumdan kaynaklanan farklılıklar dikkate alınmamıştır.

Bu nedenle oluşturulan arazi kabiliyet sınıflandırması doğru sonuçlar verememiştir. Ayrıca ölçeğin de 1/100.000 oluşu önemli bir eksikliklerdir.

Bu şartlar altında Türkiye'nin coğrafi şartlarının dikkate alındığı bir arazi sınıflandırmasının ortaya konulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada Karesi ilçesinin kabiliyet sınıflamasını etkileyen tüm coğrafi özellikleri detaylı olarak incelenmiş olup ekolojik koşulların dikkate alındığı arazi kullanımı sınıfları ortaya konulmuştur. Eski ve yeni olarak nitelendirilebilecek sınıflamalar arasında kayda değer farklılıklar tespit edilmiştir.

Kırsal Planlama çalışmaları açısından bu tür çalışmalar, önemli altlıkları oluşturmaktadır. Güncel, güvenilir bir arazi sınıflaması sadece Karesi ilçesinde değil, ülkemizdeki yatırımlara da yön vermesi açısından da son derece önem arz etmektedir. Bu sonuca göre de Türkiye arazilerinin daha planlı, akılcı ve verimli kullanımı için ekolojik koşulları dikkate alarak ortaya konulacak olan arazi kullanım kabiliyet sınıflarının yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflarının belirlenmesi işi ile farklı bilim dallarını ilgilendiren çok disiplinli bir çalışma alanıdır. Bu nedenle Türkiye ölçekli yeni arazi kabiliyet sınıflarının belirlenebilmesi, alanında uzman kişilerin bulunduğu ilgili meslek gruplarından oluşan bir komisyon tarafından yürütülmelidir. Coğrafyacılar, coğrafya biliminin kabiliyet sınıflaması konusunda çalışan diğer bilimleri kapsayıcı özelliği nedeniyle mutlaka ilgili komisyonlarda bulunmalıdır. Bu coğrafyacıların Fiziki Coğrafya ve Ekoloji alanında kendini yetiştirmiş, takım çalışmasına yatkın, analiz yeteneği yüksek kaliteli bireyler olmalarına özen gösterilmelidir.

Karesi İlçesi özelinde ortaya konulan bu çalışmanın ülke geneline yayılması ve uygulanması, kamu yatırımlarının, desteklemelerin ve planlama çalışmalarının daha verimli olmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada üretilen bilgiler, Karesi ilçesindeki, başta ilçe belediyesi ve büyükşehir belediyesi olmak üzere tüm kamu kurum ve kuruluşları ile paylaşılacak, böylece coğrafya alanında üretilmiş bilimsel bilginin mekânsal planlamada kullanılması konusunda yollar aranacaktır.

KAYNAKÇA

- Akgül, M. (1994). Daphan Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıflaması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 14-29.
- Akgün Yüksekli, B., Birol Özerk, G., & Çivici, T. (2015). Kentsel Sınırlar: Balıkesir İstasyon Bölgesi ve Çevresinin Sınır Kavramı Aracılığıyla İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 333-344.
- Akyüz, H., & Okay, A. (1998). Manyas Güneyinin (Balıkesir) Jeolojisi ve Mavişistlerin Tektonik Konumu. *MTA*, 105-120.
- Aliağaoğlu, A., & Yiğit, Y. (2013). Balıkesir'de Şehirselleşme Toponomi: Caddeler Adları. *Eastern Geographical Review*, 311-330.
- Aliağaoğlu, A., & Yılmaz Çildam, S. (2017). Balıkesir'de Şehirselleşme İmajı: Şehirselleşme Problemlerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 35-52.
- Alpar, B., Yaltırak, C., Yıldız, A., Adatepe, F., & Demirel, S. (2001). Jeofizik Yöntemlerle Güney Marmarada'daki Fay Sistemleri ve Balıkesir Yöresi. *Kuzeybatı Anadolu (Karesi) Bölgesi Depremleri Jeofizik Toplantısı, Balıkesir Valiliği*, (s. 14-19). İstanbul.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. (Genişletilmiş 2. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., & Değerliyurt, M. (2015). Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Bildiriler Kitabı* (s. 500-520). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Atalay, İ., & Gündüzoğlu, A. G. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atıl, A., Gülgün, B., & Yörük, İ. (2005). Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 215-226.
- Aydın, İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgar Enerjisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 29-50.
- Aydoğdu, M., Özdemir, Ş., Dedeoğlu, F., & Mermer, A. (2012). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Ankara İli

- Yenimahalle İlçesindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımının Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 57-64.
- Aytekin, R. (1959). *Sulamaya Elverişlilik Bakımından Arazi Tasnifi*. Ankara: Ayyıldız Matbaası.
- Bağdatlı, M., İstanbulluoğlu, A., & Bayar, A. (2014). Toprak ve Su Kaynakları Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Belirlenmesi: Tekirdağ-Çerkezköy İlçesi Uygulaması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17-25.
- Başayigit, L. (2004). CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 366-374.
- Bingöl, E. (1975). Batı Anadolu'nun Tektonik Evrimi. *MTA*, 14-34.
- Bingöl, E. (1975). Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi. *MTA*.
- Buldan, İ., & Gülersoy, A. (2003). Gömeç Havzası'nda (Balıkesir) Arazi Kullanımı ile Sınıflandırılması Arasındaki İlişkiler. *Sırrı Erinç Sempozyumu-Genişletilmiş Bildiri Özetleri*, (s. 249-254).
- Cangir, C., & Boyraz, D. (3-7 Ocak 2005). Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı Tarım Haftası 2005 Kongre, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası*, (s. 155-179).
- Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin, H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkök, F., . . . Kaptan Ayhan, Ç. (2009). *Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması*. Çanakkale: Tübitak Çaydag Hızlı Destek Projesi Proje No: 107y337.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A., & Sönmez, S. (2008). Balıkesir kent merkezi yerleşim alanı ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkinin CBS ve UA yöntemleriyle belirlenmesi. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*. Çanakkale.
- Çelebi, H. (1974). Toprak Etüd ve Haritalarının Gayeleri ve Kullanıldığı Yerler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 127-132.

- Çelik, M. (2012). İslahiye İlçesi Arazi Kullanımı Üzerinde Yükselti, Eğim ve Toprak Faktörlerinin Etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 173-186.
- Çokoyoğlu, S. (2008). *Alibey ve Kağıthane Havzalarında Arazi Kullanımı ve Sorunlarının 50 Yıllık Değişimi*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, E., Demir, B., & Yıldırım, B. (2015). Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış. (s. 55-67). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Dengiz, O., & Demirag, İ. (2014). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişimin Belirlenmesi: Samsun Merkez İlçesi Örneği (1984-2011). *türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 78-90.
- Dizdar, M., & Dursun, H. (2008). *Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları teknik talimatı ve İlgili Mevzuat*. Ankara: Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını.
- Durmaz, G. (1995). Balıkesir Şehri. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Efe, R., & 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.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., & Sönmez, S. (2013). *Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıları*. Balıkesir: Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Efe, R., Sönmez, S., Soykan, A., & Cürebal, İ. (2008). Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınmada Ekorejyonların Önemi: Balıkesir Örneği. *I.Güney Marmara Bölgesel Gelişme Sorunları Ulusal Sempozyumu*. Bandırma-Balıkesir.
- Ercan, T., & vd., v. (1990). Balıkesir-Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersiyer Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı. *MTA*, 113-130.
- Erdem, D. (2015). *Şapçı (İbirler- Balıkesir) Volkanitinin Petroğrafisi, Jeokimyası ve Petrolojisi*. Balıkesir: Yüksek Lisans Tezi.

- Erdem, U. (2013). Yerleşimlerin Taşıdığı Deniz taşkını, Sel ve Deprem Afet Tehlikelerinin CBS Kullanılarak Yorumlanması: Balıkesir Örneği. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 40-57.
- Ertem, İ., & Sarı, T. (2011). Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi. *J.Fac.Eng.Arch. Gazi Üniversitesi*, 461-469.
- Everest, T., Akbulak, C., & Özcan, H. (2011). Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 251-257.
- Genç, Ö., Yüksel, A., Şişman, C., & Gezer, E. (2010). Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*, 73-74.
- Geymen, A. (2017). Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Su Havzalarındaki Arazi Kullanım Değişikliği ve Çevresel Etkilerin İzlenmesi: Elmalı Havzası Örneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 171-181.
- GMKA. (2012). *Tarım Araştırma Raporu*. BALIKESİR: www.gmk.org.tr.
- Gökçe, N. (2016). Balıkesir Ovası- Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 21-31.
- Gülen, A. R. (2008). Deprem Risk Analizi ve Şehirleşmede Balıkesir Kent Merkezi Örneği. Balıkesir: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Gülersoy, A. (2013). Bakırçay Havzası'nda Arazi Kullanımı ile Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler. *Kilis 7 Aralık Sosyal Bilimler Dergisi – Coğrafya*, 1-20.
- Gülersoy, A. (2013). Marmara Gölü Yakın Çevresindeki Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Zamansal Değişimi (1975-2011) ve Göl Ekosistemine Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 31-44.
- Gülersoy, A. E. (2008). Bakırçay Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gündoğan, R., Çullu, M., Karlı, B., Şenol, S., Dinç, U., Soysal, M., & Başar, M. (1995). Arazi Kullanım Planlamasına Multidisipliner Bir Yaklaşım: Bozova

- Arazi Kullanım Planlaması. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, (s. 173-183).
- Haktanır, K., Cangir, C., Arcak, Ç., & Arcak, S. (2000). Toprak Kaynakları ve Kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, (s. 203-230). Ankara.
- Kantürk, G. (2002). *Karacasu (Dandalas) Havzası'nda Arazi Sınıflandırması ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. İzmir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılçaoğlu, A., & Soykan, A. (1998). Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış.
- Kızılçaoğlu, A., & Soykan, A. (1998). Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25-37.
- Koç, T. (2006). Ege, Güney Marmara ve İçbatı Anadolu Bölümleri Arasındaki Geçişte İklim Özelliklerinin Değişimi. *Ankara Üniversitesi Coğrafya Araştırma ve Uygulama Merkezi, IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu*, (s. 91-100). Ankara.
- M. Özdemir, M. B. (2008). Yalova İli'nde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 1-15.
- Müdürlüğü, B. Ç. (2016). *Balıkesir İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu*. Balıkesir.
- Müdürlüğü, B. Ç. (2017). *Balıkesir İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu*. Balıkesir.
- Müdürlüğü, M. M. (2013). *Balıkesir İlinin İklim Durumu*.
- Orhan, G., & Yalçın, A. (2015). Ekonomik Büyüme ve Sürdürülebilir Kalkınma İkileminde Balıkesir Ekonomisi: Gelecek Senaryoların Sürdürülebilir Açısından Değerlendirilmesi. *Balıkesir Kent Sempozyumu* (s. 105-118). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Öncel, B. (2016). Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği. Balıkesir.
- Öntuğ, M. M. (2003). XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı. Konya: Yayınlanmamış Doktora Tezi.

- Özcan, H., & Şenol, S. (1995). Yeni Bir Sayısal, Bilgisayarda Uygulanabilir Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflandırma Yöntemi. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, (s. 152-162).
- Özcanlı, M. (2014). Kazdağları Milli Parkı'nda tarımsal Faaliyetlerin Arazi Örtüsü Değişimine Etkisi (1975-2005). *International Journal of Social Science*, 339-356.
- Özdemir, M., & Bahadır, M. (2008). Yalova İli'nde arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 1-15.
- Özen, T. (2004). *Mürvetler Deresi Havzası (Balıkesir) nun Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Balıkesir: Yüksek Lisans Tezi.
- Özşahin, E. (2011). Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir). *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Entitüsü Dergisi*, 187-205.
- Özşahin, E. (2015). Ergene Havzasında (Trakya) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişikliklerinin Erozyon Üzerine Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 117-126.
- Özşahin, E., & Atasoy, A. (2015). Aşağı Asi Nehri Havzası'nda (Hatay) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiminin (1990-2011) Erozyon Üzerindeki Etkisi. 457-468.
- Özşahin, E., & Eroğlu, İ. (2018). Land capability classification based on ecological properties of Tekirdag province. *Journal of Human Sciences*, 836-854.
- Sarı, H., & Özşahin, E. (2016). CORINE Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi. *Alınteri Dergisi*, 13-26.
- Sarı, M. (2006). Arazi Kullanımı ve Erozyon İlişkisi (Konu 3). http://web.firat.edu.tr/cevremuh/bilgi/data2/Arazi_KulveErozyon_Iliskisi.pdf.
- Soykan, A. (1996). Kepsut Susurluk Kuzeyi Arasında Susurluk Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 115-137.

- Soykan, A., & Cürebal, İ. (2009). Balıkesir İlinin Jeomorfolojisi. *Balıkesir'in Jeoloji Sempozyumu* (s. 35-48). Balıkesir: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- Sönmez, S., Soykan, A., Efe, R., & Cürebal, İ. (2015). Kent Peyzajında Kullanılma Potansiyelleri Bakımından Balıkesir İlinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Ağaç ve Çalı Türlerinin Değerlendirilmesi. *Balıkesir 2. Kent Sempozyumu* . Balıkesir.
- Tarancıoğlu, A. (2016). *Balıkesir İli Zemin sınıflaması ve Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi*. Balıkesir.
- Taş, B., & Yakar, M. (2009). Afyon Karahisar İlinde Yükselti Basamaklarına Göre Arazi Kullanımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 57-76.
- Tekeş, A. (2017). *Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi*. Balıkesir: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyalbilimler Enstitüsü.
- Topçu, P. (2012). *Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar*. Uzmanlık Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- Tunçdilek, N. (1985). *Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*. İSTANBUL: İ.Ü Denizbilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:3.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2009). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Uzun, N. (2003). Balıkesir Ovası- Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi.
- Yener, İ., & Güvendi, E. (2010). Dünya'da ve Türkiye'de Kullanılan Toprak Sınıflandırma Sistemlerine Genel Bir Bakış. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi* , (s. 988-998).
- Yenigün, K. (2016). Balıkesir Yeraltı Kaynakları. *Balıkesir Kent Sempozyumu 2015 Bildiriler Kitabı* (s. 69-83). içinde Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No:11.

- Yılmaz, E. (2005). *Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği*. Mersin: Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No:253.
- Yorulmaz, A., Atatanır, L., Aydın, G., & Şenol, S. (2011). Tavas Ovası Topraklarında Potansiyel Arazi Kullanımlarının Belirlenmesi. *Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Sempozyumu*, (s. 38-48). Ankara.
- Yüksel, M. (tarih yok). *Toprak Oluşumu ve Önemi*. <http://web.firat.edu.tr/cevremuh/bilgi/data2/TOPRAKOLUSUMUveONEMI.pdf>.