

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

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN
ARAZİ KULLANIMINA ETKİLERİ:
BALYA İLÇESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Belgin ÖNCEL

Balıkesir, 2016

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

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN
ARAZİ KULLANIMINA ETKİLERİ:
BALYA İLÇESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Belgin ÖNCEL

Tez Danışmanı
Prof. Dr. İsa CÜREBAL


Balıkesir, 2016


T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün COĞRAFYA Anabilim Dalı'nda 201312515009 numaralı Belgin ÖNCEL' in hazırladığı "JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAZI KULLANIMINA ETKİLERİ: BALYA İLÇESİ ÖRNEĞİ" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 24/06/2016 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin KABÜLÜNE OY BİRLİĞİ ile karar verilmiştir.


Doç. Dr. Cengiz AKBULAK
Başkan


Prof. Dr. İsa CÜREBAL
Üye (Danışman)


Doç. Dr. Alaattin KIZILÇAOĞLU
Üye

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylım.

20. / 07 / 2016
Doç. Dr. Halil İbrahim ŞAHİN

Enstitü Müdürü


ÖNSÖZ

Nüfusun hızlı artışı, insanların ihtiyaçlarının da çeşitlenmesine neden olmakta ve arazi kullanımında değişimlere yol açmaktadır. Bu değişim çoğu zaman hızlı ve plansız şekilde gerçekleşmektedir. Bu durumda arazilerin potansiyeline uygun değerlendirilmesi ile ilgili sorunlar oluşmaktadır. Bu nedenle arazi kullanımı tercihlerinde bilimsel yöntemlerin uygulanmasının önemi de giderek artmaktadır.

“Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği” başlıklı bu çalışmada inceleme sahasının jeomorfolojik özellikleri (yükselti, eğim, bakı vb.) belirlenmiş, haritaları çizilmiş, arazi kullanım alanları ile jeomorfolojik özellikler arasındaki ilişki sayısal verilerle açıklanmaya çalışılmış, böylelikle arazinin jeomorfolojik birimlere göre kullanımı belirlenmiştir. Son aşamada ise arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması ile arazi kullanımındaki sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında ilk olarak araştırmaya yönelik verilerin toplanması hedeflenmiştir. Daha sonra toplanan veriler değerlendirilip bir araya getirilmiştir.

Araştırmanın metine aktarılması 6 bölümde gerçekleştirilmiştir. Giriş bölümünde inceleme alanının genel coğrafi özellikleri, amaç-kapsam, materyal ve yöntem ile önceki çalışmalar üzerinde durulmuştur. Arazi kullanımını etkileyen faktörlerin ele alındığı ikinci bölümde; fiziki faktörler, beşeri faktörler, arazi kullanım kabiliyetleri belirlenmeye çalışılmıştır. Üçüncü bölümde Balya İlçesi'nin mevcut arazi kullanımı ortaya konulmuştur. Dördüncü bölümde jeomorfoloji – arazi kullanımı arasındaki ilişki sayısal verilerle belirlenerek, haritalarla görsel hale getirilmiştir. Beşinci bölümde arazi kullanım kabiliyeti ile arazi kullanımı arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Son bölümde ise varılan sonuç ve önerilerin değerlendirmesi yapılmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde başından sonuna kadar beni fikirleri ile daima destekleyen ve yönlendiren değerli danışmanım Prof. Dr. İsa CÜREBAL'a teşekkür ederim. Araştırma sahası ile ilgili fikirleri ile destek olan değerli hocam Prof. Dr. Abdullah SOYKAN'a teşekkürlerimi borç bilirim. Bu çalışmanın her aşamasında desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Ersin ÖNCEL'e ne kadar teşekkür etsem azdır.

Belgin ÖNCEL

Balıkesir, Haziran 2016

ÖZET

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAZİ KULLANIMINA ETKİLERİ : BALYA İLÇESİ ÖRNEĞİ

ÖNCEL, Belgin

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2016, 95 Sayfa

Balıkesir iline bağlı Balya ilçesi Güney Marmara Bölümü'nün Karesi Yöresi sınırları içinde yer almaktadır. Balya'nın toplam yüzölçümü 793 km²'dir.

Bu çalışmada öncelikle Balya ilçesinin jeomorfolojik özellikleri ile arazi kullanım özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise jeomorfolojik özellikler ile arazi kullanım arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Bunun sonucunda inceleme alanındaki hâlihazır arazi kullanım türlerinin arazinin gerçek potansiyeline uygunlukları sorgulanmıştır.

Çalışmanın hazırlanması esnasında öncelikle literatür taraması yapılmış, farklı kurum ve kuruluşlardan elde edilen haritalar sayısallaştırılmış ve arazi incelemeleri yapılmıştır. Son aşamada elde edilen veriler harmanlanmış ve rapor haline dönüştürülmüştür.

Buna göre Balya ilçesinin %95' i platolardan oluşmaktadır. Geriye kalan kısmı ise ova ve vadi tabanları ile dağlık araziler meydana getirmektedir. Genel arazi kullanım içinde en büyük pay ise %50,6 ile ormanlara, daha sonra tarım arazilerine aittir.

Analizler sonucunda inceleme alanında jeomorfolojik özelliklerin tarıma uygun olmadığı alanlar dışında da tarım faaliyetlerinin yürütüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum, yetiştirilen ürün, kalitesi, miktarı üzerinde olumsuz yönde sonuçlar doğurmakta, ayrıca erozyon miktarının artışına yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, arazi kullanımı, Balya.

ABSTRACT

EFFECTS OF GEOMORPHOLOGICAL PROPERTIES ON LANDUSE: A CASE STUDY FROM BALYA (BALIKESİR)

ÖNCEL, Belgin

Master of Science, Geography Department

Supervisor: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2016, 95 pages

Balya district, in the province of Balıkesir is located South Marmara Region Department within the boundaries of the department of Karesi. The acreage of Balya is 793 km².

In this study, firstly land use characteristics and geomorphological features of the Balya district has been tried to determine. Then, the relationship between land use and geomorphological features are discussed. Real potential suitability of the land for topographic land use types in the study area as a result of this has been examined.

During preparation of the studies, firstly field works have been done, maps which obtained from different institutions and organization have been digitized and site investigations have been made. In the last stage, obtained data has been combined and transformed it into report.

According to this % 95 of the district of Balya's consists of plateaus. The remainder mountainous terrain with plains and valley bottoms constitute. The largest share of the land use in the forests with %,50,6 then it belongs to agricultural land.

As a result of the analysis in the study area, except in areas not suitable for agriculture has been determined that execution of the geomorphology in agriculture. This situation raised product quality, the amount is on the negative consequences, also it leads to an increase in the amount of erosion.

Key Words: Geomorphology, land use, Balya.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Genel Coğrafi Özellikleri.....	7
1.1.1. Doğal Coğrafya Özellikleri.....	7
1.1.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri	22
1.2. Amaç ve Kapsam.....	26
1.3. Materyal ve Yöntem	27
1.4. Önceki Çalışmalar	29
1.4.1. Arazi Kullanımı İle İlgili Literatür	29
1.4.2. İnceleme Alanı İle İlgili Literatür.....	35
2. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER	40
3. BALYA İLÇESİ'NDE ARAZİ KULLANIMI	52
4. JEOMORFOLOJİ – ARAZİ KULLANIMI İLİŞKİSİ	56
4.1. Yükselti – Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki.....	56
4.2. Eğim Özellikleri İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki	68
4.3. Ana Yerçekillerine Göre Arazi Kullanımı.....	72
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	74
KAYNAKÇA.....	79

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1: 1887 – 1907 Yılları Arasında Balya Nüfusu.	24
Çizelge 2: Balya İlçesinin Mahallelerinin 2015 yılı Nüfus Miktarı.....	25
Çizelge 3: Balya’da 2015 yılına ait Ahır ve Mera Hayvancılığında Alınan Verim. 26	
Çizelge 4: Balya’da Yükselti Basamaklarının kapladığı alan ve yüzde oranları.	40
Çizelge 5: Balya’nın Jeomorfolojik Birimlerinin Sınıflaması.	45
Çizelge 6: Balya, Balıkesir ve Türkiye’de Arazi Kullanımı Değerleri.....	52
Çizelge 7: Balya’da Arazi Kullanımı (2015).....	53
Çizelge 8: Yükselti Basamaklarının Dağılışı.....	56
Çizelge 9: Yükselti –Orman – Tarım – Mera – Yerleşme Arasındaki İlişki.	56
Çizelge 10: Balya’nın Eğim Değerleri.....	69
Çizelge 11: Eğim Değerleri ile Arazi Kullanım Türlerinin İlişkisi.....	70
Çizelge 12: Balya’nın Arazi Kullanım Türü ile Jeomorfoloji Arasındaki İlişki.....	73

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1: Balya İlçesi'nin Lokasyon Haritası.....	8
Şekil 2: Balya İlçesi Ulaşım Haritası.	9
Şekil 3: Balya civarına ait litoloji sütun kesiti (Akyol, 1977).....	10
Şekil 4: Balya İlçesi'ne ait Jeoloji Haritası.	11
Şekil 5: Balya Meteoroloji İstasyonuna Ait Sıcaklık ve Yağış Diyagramı.....	13
Şekil 6: Kocaçay Nehri'nin güney yönünden genel görünümü..	14
Şekil 7: Ilıca Deresi, Ilıca mahallesinin su temini için büyük önem taşımaktadır.	15
Şekil 8: Balya İlçesi Drenaj Haritası.....	16
Şekil 9: Balya İlçesi Toprak Türleri Haritası.	18
Şekil 10: Yenikavak Mahallesi'nin çevresinden genel bir görünüm.	19
Şekil 11: Balya – Akbaş yolu Çobantepe'nin batı yamacından bir görünüm.	20
Şekil 12: Balya – Müstecap Yolu Yanıkdoğru Tepe'nin batı yönünden görünümü..	20
Şekil 13: Çamucu Mahallesi doğu yönünden genel görünümü.	21
Şekil 14: Balya – Ilıca yolundan Pirenli Tepesi'nin batı yamacının görünümü.	21
Şekil 15: Dört Yol – Yaylacık arası batı yönünden görünümü.....	22
Şekil 16: Balya İlçesi'ne ait Bitki Örtüsü Haritası.....	23
Şekil 17: Farsak Mahallesi'nin batı yamaçlarında yapılan mera hayvancılığından genel bir görünüm	26
Şekil 18: Balya ilçesinin batı yönünden genel görünümü (200 – 300 m).....	27
Şekil 19: Yükselti Basamaklarının Balya İlçesinin Yüzölçümüne Oranları	41
Şekil 20: Farsak Mahallesinin ve yakın çevresinin doğu yönünden genel görünümü	41
Şekil 21: Balya İlçesi Yükselti Basamakları Haritası	42
Şekil 22: Balya'nın Eğim Değerleri	43
Şekil 23: Balya'nın Bakı Değerleri	43
Şekil 24: Balya İlçesi Eğim Haritası	44
Şekil 25: Balya İlçesi Bakı Haritası.	46
Şekil 26: Balya şehrinin ve yakın çevresinin batı yönünden genel görünümü.	47
Şekil 27: Balya İlçesi Jeomorfoloji Haritası	48
Şekil 28: Çamavşar Mahallesi doğusundaki plato sahasından bir görünüm.....	49
Şekil 29: Dört Yol – Yaylacık arasındaki plato sahasının doğu yönünden görünümü.	49

Şekil 30: Plato sahasındaki Çamucu Mahallesi'nin doğudan görünümü.....	50
Şekil 31: Ilıca-Kayalar arası güney yönünden tarım arazileri görülmektedir.....	51
Şekil 32: Balya'nın Arazi Kullanımı Oranları	53
Şekil 33: Balya İlçesi Arazi Kullanımı Haritası.....	54
Şekil 34: Balya çevresindeki tarım arazilerinden genel bir görünüm.....	55
Şekil 35: Müstecap Mahallesi'nin çevresindeki tarım alanlarından genel bir görünüm.....	55
Şekil 36: Çamucu Mahallesi platosunun doğu yönünden genel görünümü.....	57
Şekil 37: Kasırğa Tepesi'nin doğu yamacından genel görünüm.....	57
Şekil 38: Yükselti – Orman Arazisi İlişkisi	58
Şekil 39: Yükselti – Tarım Arazisi İlişkisi.....	59
Şekil 40: Ilıca-Kayalar Yolu kenarı Ilıca Deresi tabanından bir görünüm.....	60
Şekil 41: Çamucu Mahallesi doğu yönünden görünümü.....	60
Şekil 42: Yükselti – Mera Arazisi İlişkisi.....	61
Şekil 43: Farsak Mahallesi doğu yönünden görünen yamaçları mera arazisi olarak kullanılmaktadır	61
Şekil 44: Kayalar Mahallesi kuzey yönünden genel görünümü.....	62
Şekil 45: Ilıca Su Toplama Tesisi kuzey yönünden görünümü.....	62
Şekil 46: Yükselti – Yerleşim Arazisi İlişkisi.....	63
Şekil 47: Söbücealan Mahallesi'nin güney yönünden genel görünümü.....	64
Şekil 48: Yenikavak Mahallesi'nin güneydoğu yönünden genel görünümü	64
Şekil 49: Kayalar Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü.....	65
Şekil 50: Çamucu Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü.....	65
Şekil 51: Farsak Mahallesi batı yönünden görünümü.....	66
Şekil 52: Havutbaşı Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü.....	66
Şekil 53: Müstecap Mahallesi'nin batı yönünden genel görünümü	67
Şekil 54: Balya Maden İşletmesi'nin batı yönünden genel görünümü.	67
Şekil 55: Balya Maden İşletmesi'nin kuzeybatı yönünden genel görünümü.....	68
Şekil 56: Eğim Değerleri ile Orman Arazisi İlişkisi	70
Şekil 57: Eğim Değerleri ile Tarım Arazisi İlişkisi	71
Şekil 58: Eğim Değerleri ile Mera Arazisi İlişkisi.....	72
Şekil 59: Eğim Değerleri ile Yerleşim Arazisi İlişkisi.....	72

1. GİRİŞ

Coğrafya, mekânla insan arasındaki ilişkileri açıklamak ve yorumlamakla kalmaz, bunun yanında mekânla insan arasındaki ilişkilerin nasıl olması gerektiğini de açıklamaya çalışır. Arazi kullanımı için de geçerli olan bu prensip, arazi kullanımına yönelik çalışmalarda, doğal ortamın en iyi şekilde kullanılmasına yönelik önerilerin de mutlaka belirlenmesini zorunlu hale getirmektedir.

Jeomorfoloji ise karalar üzerinde ve denizlerin altında litosferin yüzeyinde görülen şekilleri inceleyen, oluşum ve evrimlerini açıklayan, bunları sınıflandıran, coğrafi yayılış ve gruplamalarını nedenleriyle birlikte araştıran bilim dalıdır. Bu genel çerçeve içinde jeomorfoloji konusu bakımından coğrafi ve jeolojik bilimlerin girişim alanını kapsar (Erinç, 2000).

Yerşekilleri de iç ve dış kuvvetlerin etkisi ile meydana gelmiş olan; yapısal, oluşum karakterleri ve biçim olarak farklılık arz eden her bir morfolojik üniteleri ifade etmektedir. Fakat morfolojik sınıflandırmalar sistematik, yapısal ve genetik olarak birçok coğrafyacı tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır.

İnsanlar, kendi yaşamlarına özgü düzenlerini tarih boyunca devam ettirmiş ve ekosistem giderek bozulmuştur. Arazi kullanımı, araziden yararlanma, araziyi kullanma yanlış arazi kullanımından dolayı ekolojik dengede hissedilmeye başlanan bozulmalar tehlikeli olmaya başlamıştır. Bu sebeple arazi kullanım sistemlerinde değişiklik yapmak zorunlu hale gelmiştir. Doğal kaynakların korunmasına yönelik çeşitli yöntemler geliştirilmeye çalışılmıştır. Tükenmeye başlayan doğal kaynakların en rasyonel kullanımı için nelerden nasıl yararlanılacağı konusunda araziden yararlanma prensipleri ortaya konulmuştur.

Arazi insanların yaşamlarını sürdürdüğü mekan olması nedeniyle toplumsal olarak büyük bir önem arz etmektedir. Arazi kullanımında dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır. İlk olarak arazinin mevcut kullanım durumunu ortaya çıkarmak diğeri ise arazinin sürdürülebilirlik çerçevesinde potansiyelini en iyi şekilde kullanımını planlamaktır. İnsanlar doğal ortamın büyük bir bölümünü kendi ihtiyaçları ve imkanları çerçevesinde kullanmakta ve bunun karşılığında maddi gelir elde etmekte, ekonomik faaliyetler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle arazi kullanım durumunu belirleyip potansiyelini en doğru şekilde nasıl kullanılması gerektiğinin planlanması gerekmektedir.

Konu yerşekillerinden yararlanma açısından ele alınırsa, her bir relief ünitesinden yararlanma değişik biçimde ve farklı metodların uygulanması ile mümkün olmaktadır. Buna göre insanların mekan üzerindeki davranışlarını bir anlamda relief faktörlerinin organize ettiği söylenebilir. Örneğin bir ova ünitesi ile bir dağ ünitesinden yararlanma yöntemleri birbirine benzemediği gibi, bir delta ovası ile bir penneplen ovası veya bir vadi ovasından yararlanma o derece başkadır. Her bir relief ünitesi, ondan yararlanma bakımından ayrı bilgi ve beceriye gereksinim göstermektedir. Kuşkusuz bu husus bir ülkede veya dünya üzerinde araziden yararlanma tiplerinin neden birbirinden çok farklı olduğunu açıklamış olur (Tunçdilek,1985).

Bu çalışmada, araştırma sahası olan Balya'da jeomorfolojik birimler ve bunlar üzerindeki arazi kullanım şekillerinin alanlarının belirlenmesi, mevcut jeomorfolojik birimlerin günümüzdeki kullanım durumlarının ortaya konması ve bu kullanımın planlanmasına yönelik öneriler getirilmesi amaçlanmıştır.

Dilimizde arazi kullanımı, İngilizce - land use terimine karşılık gelen bir kavram olarak kullanılmaktadır. Burada yer alan - land, ya da Türkçe karşılığı olan - arazi kelimesini, dar anlamlı olarak düşünmemek gerekmektedir. Yani, - arazi, yeryüzünü, doğal ortamı tanımlamaktadır. Bu da oldukça geniş bir anlam taşımaktadır. Yeryüzü, ya da doğal ortam, aynı zamanda - coğrafi mekâna da karşılık gelmektedir. Coğrafi mekân, canlıların, özellikle de insanların, yeryüzü ile karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda; insanın da içinde yer aldığı coğrafi mekânın kullanımına ait unsurlar, arazi kullanımı çalışmaları ile belirlenmekte; insanla doğal ortam arasındaki etkileşim, arazinin kullanımı üzerinde doğrudan kendini gösterebilmektedir (Taş, 2006; Bahadır, 2007).

Arazi kullanımı geniş anlamda, arazinin halihazır kullanımının tespiti, değer bakımından sınıflandırılması ve kullanma tarzının planlanması şeklinde tanımlanır. Bu açıdan arazinin kullanımı, doğal ortamın fiziki ve beşeri özelliklerinden fazlaca etkilenir. Aynı zamanda arazi kullanımı, yaşam tarzından ve kültürel özelliklerden de etkilenir. Yöreden yöreye ve kültürden kültüre arazinin kullanılış biçimi değişiklik gösterir. Yani arazi kullanımı, coğrafya biliminin inceleme alanı olan mekânı ve mekânın değişmez unsuru olan insanın mekândaki faaliyetlerini ele alan, çok yönlü bir kavramdır.

Doğal koşulların insana sunduğu alanlarda, hayatın sürdürülebilmesi için gerçekleştirilen ekonomik faaliyetlere bağlı olarak ortaya çıkan arazi kullanımı

özellikleri, doğal çevre ve insan arasındaki etkileşimin en somut sonucudur. Hiç şüphesiz, insanın doğal çevresinden faydalanması birinci derecede doğal coğrafya özelliklerine bağlı olarak gelişmiş, özellikle yer şekilleri ve iklim koşulları araziden yararlanmayı sınırlandıran en önemli faktörleri meydana getirmiştir. Teknolojik gelişmeler bu faktörlerin etkilerini kısmen azaltmakla birlikte, tam anlamıyla ortadan kaldıramamıştır (Bayar, 2003).

Doğal coğrafya özelliklerinin insanın araziden yararlanma koşulları üzerindeki bu etkin rolüne rağmen, insanların sahip olduğu farklı sosyo-kültürel özellikler, dünya üzerinde farklı arazi kullanım tarzlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Arazi kullanımında dikkat edilmesi gereken ilk olarak arazinin korunmasıdır. Bunun yanında arazinin kaynaklarını geliştirmek, faydalarını arttırmak ve arazinin sürdürülebilirliğini sağlamak gerekir. Tunçdilek (1985), araziden yararlanmanın ana prensibini; doğadan iyi yararlanma, akıllıca kullanma, özellikle bir daha işe yaramayacak olan tahripten kaçınma şeklindeki bir uygulamanın geçerli olduğu hususunu ortaya koymaktadır.

Nüfusun artması ürün elde etme ihtiyacını doğurarak, toprak verimliliğini düşürmüştür. Toprak üzerindeki insan baskısının artması ise insanları, daha iyi beslenebilecekleri yeni alanlara doğru göç etmeye zorlamıştır. Gelişen teknolojik koşullar, insanların ihtiyaçlarının değişmesine, çeşitlenmesine yol açmış ve daha önce sadece besin elde etmek amacıyla faydalandıkları araziye farklı şekillerde kullanmaya başlamışlardır ki, yerleşim alanlarının gelişmesi ve farklılaşmasının temelini de bu farklı faaliyet alanlarının gelişmesi meydana getirmiştir (Bayar, 2003).

Doğal ortam-insan faaliyetleri çerçevesinde nüfus miktarı ve ihtiyaçlarının artması yanında özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin kalkınma çabaları, doğal ortam kaynakları üzerindeki baskıyı giderek arttırmaktadır. Başka bir deyişle, dünyada ve ülkemizde, mevcut arazi kullanım sistemleri, toprakların veya arazilerin doğal özellikleri bilinerek kullanılmasını öngören *arazi yetenek sınıflarıyla* çatışmaktadır. Ülkemizdeki mevcut arazi kullanım deseni, verimli tarım arazilerine, ormanlara, meralara ve sulak alanlara zarar vermektedir (Gülersoy, 2013a: 2).

Ülkemizdeki nüfus artış oranının fazla olması ve insan topluluklarının doğal kaynakları kullanmadaki aşırılığı ile meydana gelen kayıplar tamiri mümkün olmayan zararları ortaya çıkarmaktadır. Bu zararları en aza indirebilmek için morfolojik birimlerle arazi kullanım durumuna bakılarak araziden en iyi şekilde

yararlanma yoluna gidilmektedir. Nitekim, gelişmiş pek çok ülkede ileriye dönük planlamalar yapılırken arazi kullanım (Land Use) durumuna bakılarak araziden en uygun nasıl faydalanılabileceği göz önünde bulundurulmaktadır (Şengün, 2008).

Nüfusun artışı yanında besin ve giyecek talebinin artması, tüketim kalıplarını değiştirmiş ve araziler üzerinde baskıyı daha da arttırmıştır. Söz konusu baskı, arazi kullanımında önemli değişimlerin yaşanmasına yol açmakta ve tamir edilemez sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve sosyo-kültürel faktörler, sözü edilen değişimin karmaşık bir görünüm kazanmasına yol açmaktadır. Böylesi bir süreçte, doğal ortamın “sürdürülebilir, rasyonel kullanımı” sorunların çözümü olarak görülmekte ve farklı platformlarda tartışılmaktadır.

Dünyada ve Türkiye’de arazi kullanımında meydana gelen değişimleri ele alan birçok araştırma yapılmıştır. Avrupa ülkelerinde yürütülen çalışmalar sürdürülebilir arazi kullanımıyla ilgilidir. Dünya da, özellikle 1950’lerden sonra, hemen her ülkede arazi kullanımı ve planlamasına yönelik çalışmalar hız kazanmış ve bu konu ile ilgili çeşitli metotlar geliştirilmiştir (Ege, 2008).

Özellikle toprak kaynaklarının sınırlı olması ve miktarının arttırmasının olanaksız olması nedeniyle insanlığın geleceğinin tehlike altında olduğu ve bu durumun önlenmesi amacıyla Birleşmiş Milletlerce 1970’lerden itibaren önlemler araştırılmaya başlanmıştır. Bu konu, 1972 yılında Stockholm Çevre Konferansı’nda ele alınarak;

- Sürdürülebilir kalkınma” kavramı, ilk olarak uluslar arası literatüre geçmiştir.
- Kaynak kullanımında kuşaklararası hakkaniyeti gözetilmesi önerilmiştir.
- Ekonomik ve toplumsal gelişmenin çevre ile bağlantısını kuran bir gelişme yaklaşımı benimsenmiştir (Erkan ve Diğerleri,2011).

Bu kapsamda 1972 ve sonrasında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından düzenlenen, bütün dünyayı etkileyen, etkinliklerden başlıcaları;

- 1972 Stockholm Konferansı,
- 1976 yılında Kanada’nın Vancouver kentinde yapılan BM Habitat (I) Konferansı,
- 1983 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun oluşturulması,
- 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz” “Brundtland Raporu” hazırlanması,
- 1992 “Yeryüzü/Rio Zirvesi” BM arayışlarının ilk kısmıdır.
- 1992 Rio de Janeiro “Yeryüzü Zirvesi”ni izleyen yıllarda, aralarında
- 1993 Viyana Dünya İnsan Hakları Konferansı,

- 1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı,
- 1995 Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı,
- 1995 Pekin Dördüncü Dünya Kadın Konferansı,
- 1996 İstanbul Habitat II “Kent Zirvesi”,
- 2000 New York Liderler Zirvesi ve son olarak
- 2002 Johannesburg “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’ne uzanan Birleşmiş Milletler zirveleri, Gündem 21’in açtığı yolda “küresel ortaklık” ilkesinin tüm dünyada kabul görmesini sağlamış ve “iyi yönetim” ilkelerinin uluslararası dayanaklarını oluşturmuştur (Koç, 2008).

“Methods of generating land suitability maps: A comparative evaluation” isimli çalışmada birçok ölçek ve analizlerde, arazi kaynak envanterleri, arazi planlamasını belirlemesinin standart bir parçası haline gelmiştir. Bu çalışmada arazi uygunluk analizi, özel kullanımlar için homojen alanları ve derecelendirme belirlenmesi için yöntemler ve bunların karşılaştırmalı değerlendirilmesi yapılmıştır (Hopkins, 1977).

“Land Evaluation for Agricultural Development. International Institute for Land Reclamation and Improvement / ILRI” isimli çalışmada alandaki tarım ürünlerine olan talebin artışı ve tarım dışı ihtiyaçları karşılamak için arazi kullanımında hızlı değişimlerin yaşanmasına sebep olduğu belirtilmiştir. Bu değişikliklerin yaşanması arazide uygulanan yöntemlerden dolayı kritik bir sınav verildiği vurgulanmıştır. En kullanışlı arazi kullanım yöntemi için arazideki giriş – çıkış tahminlerinin değerlendirilmesi, arazide belirtilen kullanımdan kaynaklanan etkilerin ortaya çıkarılması gerektiği belirtilmiştir (Beek,1978).

1987 yılında “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Raporu”nda arazi yönetiminin Sürdürülebilir Kalkınma yaklaşımı ile birlikte ele alınması gerektiği fikri tüm dünyada kabul görmeye başlamıştır. Bu komisyonun hazırlamış olduğu “Brundtland Raporu”nda sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı; “Bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin ihtiyaçlarını göz ardı etmeden karşılama” şeklinde tanımlanmış ve tüm dünyada yaygın olarak kabul görmüştür. Arazinin sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla kullanımı, ancak etkin bir arazi idare ve yönetim sisteminin varlığıyla mümkündür. Etkin arazi idaresi ve yönetimi için ise sağlıklı arazi politikasına ihtiyaç vardır. Arazi politikalarının uygun bir yapıda geliştirilebilmesinin ön koşullarından biri, nitelikli arazi bilgisine sahip olmaktır (Yomralıoğlu, 2011).

1992’de yapılan Rio de Janerio Yeryüzü Zirvesi’nde ise sürdürülebilir kalkınma, insanlığın 21. yüzyıldaki ortak hedefi olarak benimsenmiştir. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı - Gündem 21, “İnsanlık, bir tarihsel dönüm noktasındadır ” sözü ile başlamaktadır. Bu zirvede:

- Temel gereksinimlerin karşılanması,
- Yaşam standartlarının iyileştirilmesi,
- Ekosistemlerin korunması, ilkeleri altında bir arazi yönetimi anlayışı öngörülmüştür (Erkan ve Diğerleri, 2011).

“GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview” isimli çalışmada, CBS hakkında yöntem ve teknikleri gözden geçirmek, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) planlaması için gelişen rolü üzerine tarihsel bir perspektif ile coğrafi bilgi teknolojisi, bir giriş sağlamak için yapılmıştır. Bu kitabın üç ana hedefleri vardır tabanlı arazi kullanım uygunluğu haritalama ve modelleme, ve eğilimler, zorluklar ve CBS tabanlı arazi kullanım uygunluk analizi umutlarını tanımlamak şeklinde düzenlenmiştir. Tekno-pozitivist bakış açısı ve sosyo-politik, halkın katılımı perspektifler: monografi iki CBS tabanlı arazi kullanım uygunluk analizi bakış açıları üzerine kurulmaktadır. Aynı zamanda bu çalışmada tabanlı arazi kullanım uygunluğu modelleme yöntemleri genel bir bakış sunmaktadır (Malczewski, 2004).

03.07.2005 tarihinde yürürlüğe giren 5403 sayılı - Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile Türkiye’deki topraklar koruma altına alınmaya çalışılmış, arazi kullanımına yönelik bölgesel, ülke genelini kapsayan planlar yapılması öngörülmüştür. Söz konusu kanunun çeşitli maddelerinde arazi ve toprak kaynaklarının bilimsel esaslara uygun olarak belirlenmesi, sınıflandırılması, arazi kullanım plânlarının hazırlanması, koruma ve geliştirme sürecinde toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutlarının katılımcı yöntemlerle değerlendirilmesi, amaç dışı ve yanlış kullanımların önlenmesi, korumayı sağlayacak yöntemlerin oluşturulmasına ilişkin çeşitli yaptırımlar getirmiştir. Bu amaçla illerde vali başkanlığında bir kurul oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu kurulda; üniversitelerden bilim adamlarının, tarımla ve toprakla ilgili kamu kuruluşlarının yetkililerinin ve konuyla ilgili sivil toplum kuruluşlarının yer alması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca kanunun çıktığı tarihten sonra Türkiye’nin toprak ve arazi kullanım potansiyelinin belirlenmesi için gerekli adımların ivedilikle atılması gerektiği vurgulanmıştır.

“Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality- A case study of Hunan Province, China” isimli çalışmada, Çin’de, doğal çevre kalitesi ve ekonomik gelişiminin düşük kendine has özellikleri ile yaklaşık 700 şehir vardır. İnsanlar yaşamak için bir şehir seçmesi gerektiğinde, yaşam tarzlarını iyileştirmek için bu özellikleri dikkate alacaklar. Bu çalışmada Çin’deki büyük şehirler için (LESİ) Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojisine dayanan, yaşam ortamı uygunluğu Endeksi ve Analitik Hiyerarşi süreci yöntemini esas alarak bir model tasarlanmıştır. Bu LESİ ekonomik durumu, kolaylık ve yaşanabilir derece doğal çevre ve doğal kaynakların faktörleri kullanılarak inşa edilmiştir. LESİ modeli daha sonra 2007 yılında Çin’de 35 büyük şehirde, 30 Eyalet başkentleri ve 5 ilçede dahil olmak üzere yaşam koşullarını karşılaştırmak için uygulanmıştır (Ying ve Diğerleri, 2007).

1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Genel Coğrafi Özellikleri

Balya ilçesi konumu itibariyle; Marmara Bölgesi’nin Güney Marmara Bölümü’nün, Karesi Yöresi’nde bulunan Balıkesir ilinin bir ilçesi olup, kuzeyinde Manyas ve Gönen ilçeleri, doğusunda Balıkesir’in merkezi, güneyinde İvrindi ilçesi batısında Havran ilçesi ve Çanakkale ilçesine ait Yenice ilçesi bulunmaktadır (Şekil 1; Şekil 2).

Balya ilçesinin konum olarak kabaca 27°20' - 27°50' doğu boylamları, 39°35' - 39°55' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. İlçenin yüzölçümü 793 km²’dir (Şekil 2).

1.1.1. Doğal Coğrafya Özellikleri

Doğal çevre özellikleri başlığı altında inceleme alanındaki litolojik, jeomorfolojik, iklimik, hidrografik ve toprak özellikleri kısaca ele alınmıştır.

Litolojik Özellikler

Litosferi meydana getiren kayaların özellikleri arazi kullanım durumunu etkilemektedir. Kayaların türleri ve onların metal içerme durumu, onların jeolojik formasyonlarının bilinmesi ve ortaya konması, kayaların su geçirme durumu, erime oranları ve kimyasal yapısının bilinmesi araziden yararlanma açısından ortaya konması gereken hususlar içinde yer almaktadır.

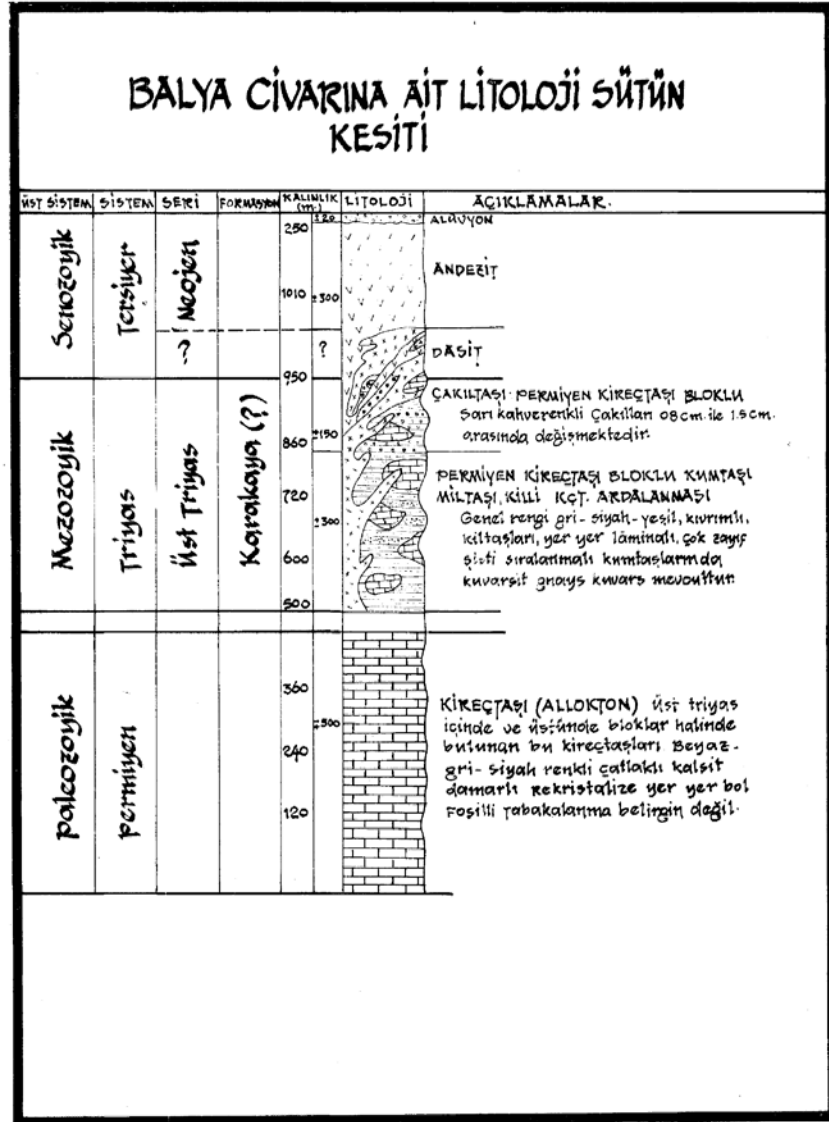
İnceleme alanında jeomorfolojik şekillerin oluşumunda etkili faktörlerden jeolojik yapının özellikleri arazi kullanımını da çeşitlendirmiştir. Çalışma alanında

Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar farklı zamanlarda oluşan formasyonlar (Şekil 4), farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunan kayalar topografyanın şekillenmesinde etkili olmuştur.

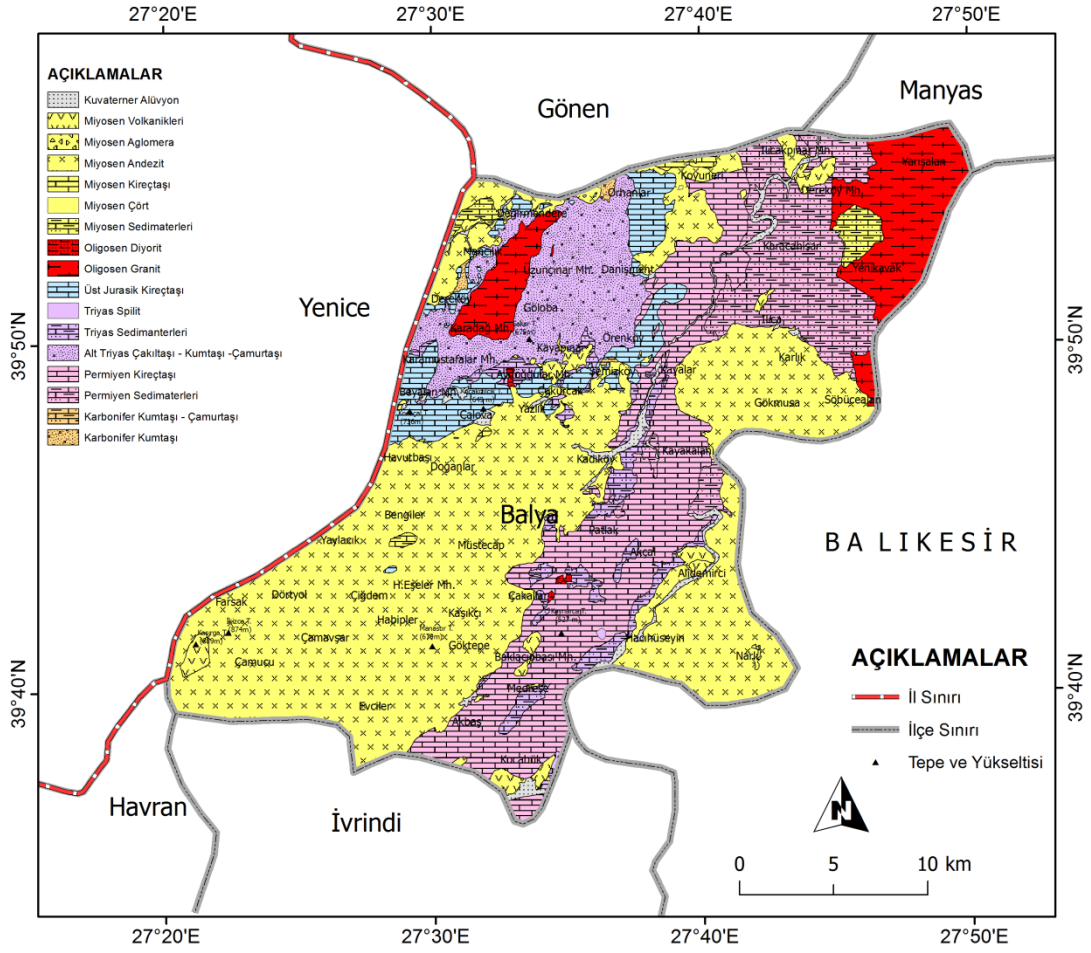


Şekil 1: Balya İlçesi'nin Lokasyon Haritası

İnceleme alanının temelini Paleozoyik dönemde oluşmuş kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı gibi tortul kayaçlar meydana getirmektedir. Bu kayaçların üzerine Mesozoyik dönemde çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı gibi kayaçlar gelmiştir. Daha sonra ise Oligosen döneminde iç püskürük bir Volkanizma ile granit ve diyorit tipi kayaçlar sahaya yerleşmiştir. Bu volkanik sokulum hem Paleozoyik hem de Mesozoyik formasyonları kısmen metamorfizmaya uğratmıştır. Miyosen döneminde yer yer Volkanizma faaliyetleri ile andezit, aglomera, tuf gibi kayaçlar oluşmakta iken, aynı dönem içinde göllerde kireçtaşı, kil, kumtaşı vb. tortullar depolanmıştır. Sahada Pliyosen evresine ait bir kayaç mevcut değildir. Kuvaterner döneminde ise önceki evrelerde oluşmuş olan kayaçların aşınıp, taşınması ile alüvyonlar oluşmuştur (Şekil 3 ve 4). İnceleme alanının temelini oluşturan kayaçların sahadaki dağılımı Şekil 4' te ayrıntılı olarak izlenebilir.



Şekil 3: Balya civarına ait litoloji sütun kesiti (Akyol, 1977)



Şekil 4: Balya İlçesi'ne ait Jeoloji Haritası.

İklim

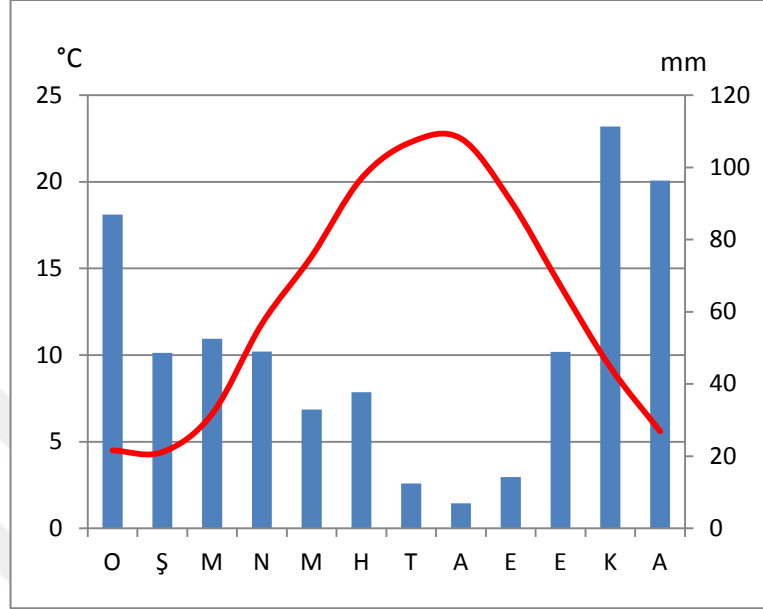
İklim, coğrafi çevrenin şekillenmesini ve insan yaşamını çok yakından kontrol eden bir etmendir. İklimin etkisi uzun yıllar boyunca kendini gösterdiği gibi cansız çevrede ve özellikle bütün canlıların yaşamındaki yıllık değişimleri de iklim düzenler. Herhangi bir bölgede arazinin tarım, orman, mera, yerleşmeye uygunluğunu iklim koşulları etkilemektedir. İklimin elemanlarından özellikle sıcaklık ve nem, kayaların fiziksel ufalanması ve kimyasal ayrışmasının belli başlı etmenlerindedir. Yeryüzünde işleyen dış kuvvetlerin dağılışı, etki şekilleri ve etki süreleri iklimin kontrolü altındadır. Akarsuların tipleri ve rejimleri, göllerin dağılışı, göl sularının kimyasal özellikleri yine iklime bağlıdır. Doğal bitki örtüsünün tür, miktar ve biçim yönünden dağılışı doğrudan doğruya iklimin kontrolü altındadır. İnsanların yeryüzündeki dağılışı da doğrudan ya da dolaylı olarak iklime bağlıdır. İnsanların ekonomik etkinlikleri üzerinde de iklimin büyük etkisi vardır.

Araştırma sahasının içinde yer aldığı Marmara Bölgesi'nde yağışın yıl içindeki dağılışı, şiddet ve etkinliği hava kütlelerine bağlı cephe sistemlerinin oluşumu ve hareketleri ile ilgilidir. Kışın Tropikal (T) ve Kutupsal (P) hava kütleleri arasında Akdeniz üzerinde oluşan cephe, Marmara Bölgesi, dolayısıyla araştırma sahası üzerinden geçen cephenin mevsim boyunca hareketleri, sahada frontal yağışlara neden olur. En yağışlı mevsimin kış mevsimi olması da bununla ilgilidir. İlkbahar aylarında kutupsal (Polar) hava kütleleri ve buna bağlı olarak cephe hareketleri yavaş yavaş gerilemeye başlar. Yaza girerken sahayı kuru ve daha stabil hava kütleleri kaplar. Bu şartların etkisine giren sahada ilkbahar sonundan itibaren yaz mevsimi boyunca genelde kuraklık hüküm sürer. Sonbaharın Eylül ve Ekim aylarında zaman zaman görülen kısa süreli yağışları, basınç ve hava kütlelerindeki değişimlere uyarak yeniden yağışlı dönem izler (Soykan ve Kızılcıoğlu, 1998).

Balya Meteoroloji İstasyonu'nda 1983 – 1992 yılları arasındaki rasat sonuçlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 13,0 °C'dir. Balya'da en soğuk ay 4,4 °C ile Şubat ayı, en sıcak ay 22,5 °C ile Ağustos ayıdır (Şekil 5).

Balya'nın yıllık ortalama toplam yağış miktarı 597,6 mm'dir. En az yağış 6,9 mm ile Ağustos ayında, en yüksek yağış miktarı ise 111,3 mm ile kasım ayında görülmektedir. Kış mevsiminde düşen yağış %38,7 iken yaz mevsiminde düşen yağış %9,5 oranına sahiptir (Şekil 5).

Thornthwaite yöntemine göre Balya yarı nemli, ikinci dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olanı ve denizel şartlara yakın iklim tipi görülür (Koç, 2000:207-208).



Şekil 5: Balya Meteoroloji İstasyonuna Ait Sıcaklık ve Yağış Diyagramı

Efe (1995) ise bölgede kışları genellikle yağışlı ve soğuk yazları ise kurak ve sıcak Yarı Nemli Marmara İklimi'nin etkisi görüldüğünü belirtmiştir.

Hidrografik Özellikler

Su kaynaklarının ekonomik, sosyal ve çevresel faydasının artması için bu kaynakların en verimli şekilde kullanımını sağlamak gerekmektedir. Su kaynaklarının doğru kullanılması, hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin bir bütün olarak ortaya konulmasına bağlıdır.

Akarsu sisteminin oluşumu ve gelişimi, öncelikle kayaçların özellikleri, tektonik yapı, yüzey şekilleri ve zamanın etkisiyle değişmekte ve gelişmektedir. Yeryüzünü şekillendirmede dış kuvvetlerden etkisi en geniş olan faktör akarsulardır. Çalışma sahasında da en geniş etkiye sahip olan faktör akarsuların aşındırma ve biriktirme etkisidir. Özellikle akarsuların derin vadiler oluşturarak plato yüzeylerini oluşturdukları, yüksek sahalardan taşıdıkları alüvyonları eğimin azaldığı yerlerde biriktirdikleri görülmektedir.

İnceleme alanı içerisindeki akarsular Marmara Akarsu Havzası içerisinde yer almaktadır. Bu bölgedeki akarsuların hemen hepsinin Şubat ve Mart aylarında

akımları maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Bu durumun nedeni Kış ve İlkbahar mevsimlerinde yağış miktarının yükselmesi ve kar erimelerinin bir sonucudur (Erinç, 1957:102). Güney Marmara Bölümü'ndeki akarsuların genel olarak tektonik havzaları takip ederek uzandıkları görülür (Atalay, 2004).

Koca Çay, inceleme alanının güneyinde yer alan Madra Dağı'nın (1338 m) doğu ve kuzey doğusundan kaynağını alarak İvrindi ve Gökçeyazı Ovası'nı kat ettikten sonra Kocaavşar Boğazı'na girerek inceleme alanına ulaşır. Balya çevresinde de birçok kol alarak güney – kuzey istikametinde akış göstererek Manyas Ovası içinden akışını sürdürerek Manyas Gölü'ne dökülür. Koca Çay yukarı mecrasında PermoKarbon kalkerlerinden oluşan arızalı bir yüzey şeklini kat ettikten sonra tersiyer faylarından etkilenen yine aynı kalkerden oluşan yüzeyi takip etmektedir. Fakat daha çok neojen göl depolarına teşekkül etmiş sürempoze olarak kurulmuş olduğu gözlenmektedir (Yalçınlar, 1946). Araştırma sahasında Koca Çay, güney – kuzey istikametinde akış gösterirken, Koca Çay'a karışan Ilıca Dere ve Kara Dere doğu – batı yönünde akış göstermektedir (Şekil 8). Akarsuların özellikle içme suyu temini, tarımda ve sulama faaliyetlerinde kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 6: Kocaçay Nehri'nin güney yönünden genel görünümü. Çalışma alanının ana akarsuyu olması nedeniyle tarım arazilerini sulama açısından büyük önem taşımaktadır. Güney yönünden nehrin doğu ve batı yamaçlarında orman arazileri görülmektedir.



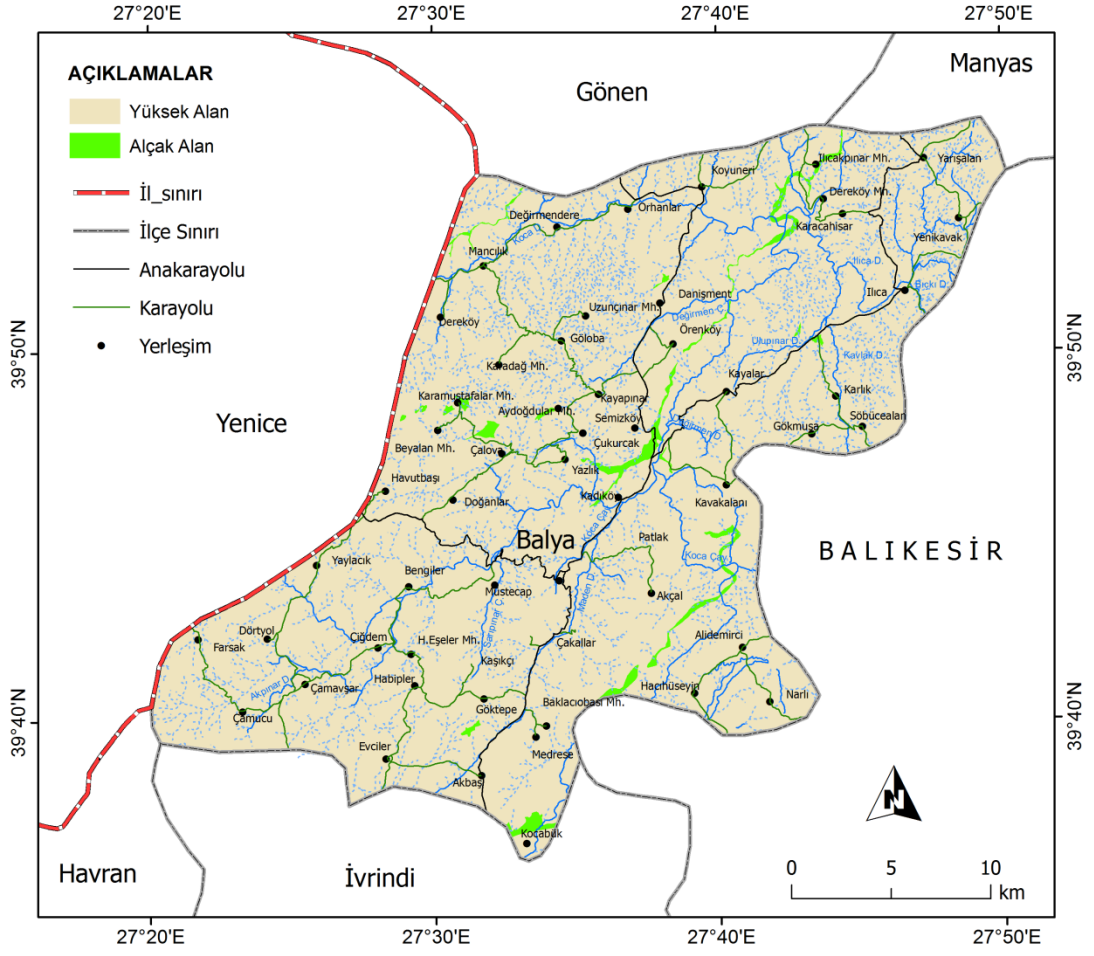
Şekil 7: Ilıca Deresi, Ilıca mahallesinin su temini için büyük önem taşımaktadır. Derenin kenarındaki alüvyal sahada tarım faaliyetleri yapılmaktadır.

Toprak Özellikleri

İklim, ana materyal, topografya ve zaman gibi faktörler toprak oluşumunu etkilemektedir. Topoğrafya koşulları, özellikle yamacın eğimi, bakı, arazinin yükselti durumu, ova, plato ve dağ gibi yüzey şekilleri, yağış getiren cephelere göre dağların uzanış doğrultusu ile toprak oluşumu arasında önemli ilişkiler vardır (Atalay, 2006).

Çalışma sahasında en yaygın olan toprak grubu “inceptisol”dür (Şekil 9). İnceptisoller gelişmekte olan ve horizonları tam olgunlaşmamış topraklardır. Eski toprak sınıflanmasındaki kireçsiz kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları ve kireçsiz kahverengi orman toprakları İnceptisoller içinde yer almaktadır. Volkanik arazilerin geniş yer kaplaması, eğim değerlerinin fazla olması toprak kalınlığının artışı engellemektedir (Koç, 2000:208). Bitki tahribatı ve buna bağlı olarak hızlanan erozyon problemi toprağın iyice verimsizleşmesine neden olmaktadır. (Koç, 2000:208).

Toprakta yeterli kirecin olmaması nedeniyle bu araziler mera alanı olarak kullanılarak VI. sınıf arazi kapsamındadır. Eğimin olduğu yerlerde ise orman arazisi VII. sınıf arazi olarak kullanılmaktadır.



Şekil 8: Balya İlçesi Drenaj Haritası

İnceleme sahasında görülen kırmızı – sarı podzolik topraklar ile kırmızı renkli Akdeniz toprakları Alfisol grubunda yer alır. Eğimli karstik arazilerde görülen Akdeniz toprakları tarıma uygun olmadığı için VII. sınıf orman arazisi olarak kullanılmaktadır. Düzlük arazilerdeki kireçtaşları üzerinde I. ve II. Sınıf arazi kapsamında tarım faaliyetleri yapılmaktadır. Bu araziler Kocaçay Havzası'nın kuzey kesimindeki alçak düzlüklere karşılık gelmektedir.

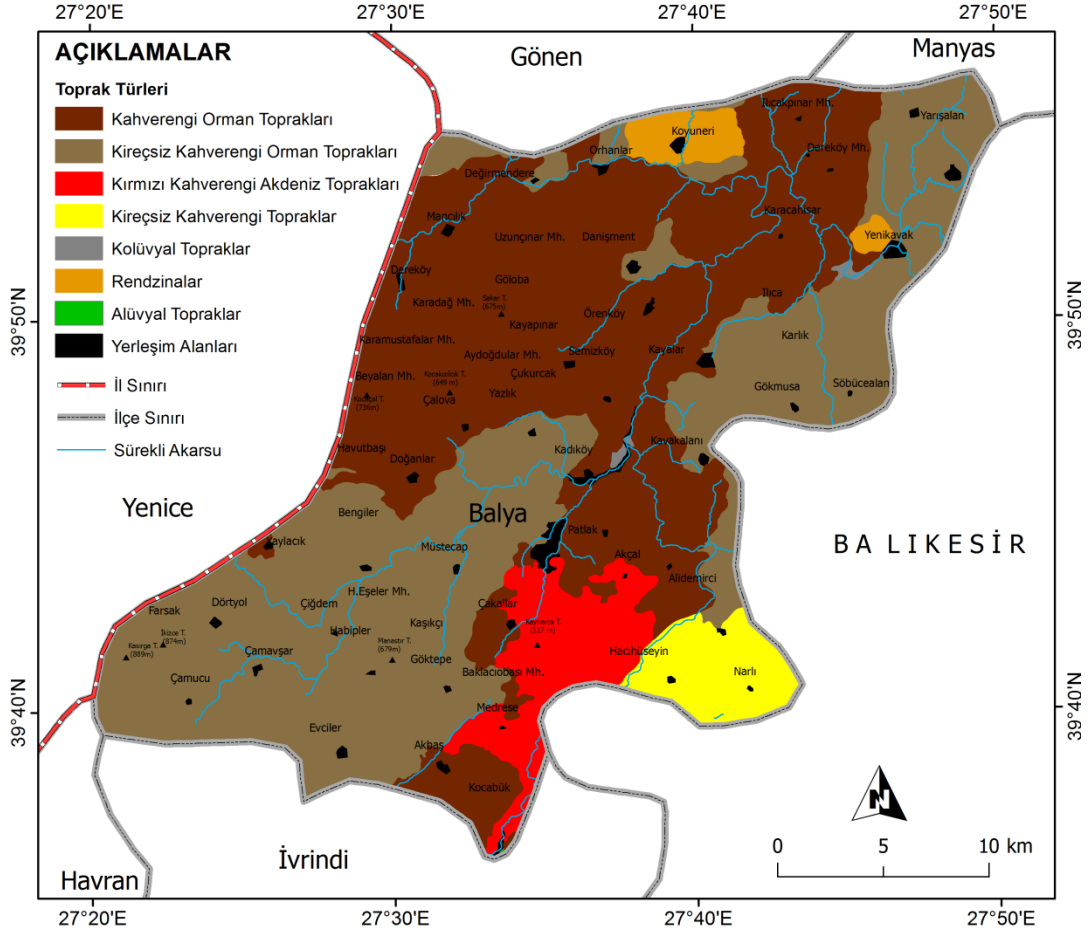
Araştırma sahasında bulunan diğer toprak türü entisollerdir. Entisollerin gelişmesinde iki önemli faktör bulunur. Biri, anakayanın sertliği, diğeri ise yamacın dikliğidir. Anakayanın sert ve asit tabiatı olması, ayrışmayı güçleştirmekte ve bitki örtüsünün köklenmesini ve sahaya yerleşmesine mani olmaktadır. Yamaçların fazla dik olması da erozyonun şiddetli olarak devam etmesine neden olduğundan horizonlaşmanın ve ayrışmanın ilerlemesini engellemektedir (Atalay, 2006).

Araştırma sahasında entisollerin iki alt türü bulunmaktadır. Ovalık sahalarda akarsuların taşıdığı genç sedimanlar üzerinde yer alanlar “fluvent”tir. Arızalı sahalarda ana materyal üzerinde çok ince bir örtü şeklinde olanlar ise Orthent topraklardır (Efe, 1999:206). Genç alüvyonlar üzerinde oluşan ve ara sıra suyla doymuş hale gelen genellikle tabakalı olan fluventler eski toprak sisteminde alüvyal topraklara karşılık gelir. Yeni çözülmüş zeminler üzerinde bulunan balçık ve killi balçık tekstüründe olan eski sistemdeki litosol ve regosol kapsamında olan toprak Orthent'lerdir (Atalay, 2006). Üstte ince bir A katı ve bunun hemen altında ana materyalin yer alması her iki grubun ortak özelliğidir. Fluvent'ler Orthentler'e göre daha derindir (Efe, 1999:206).

Alüvyal topraklar üzerinde I – IV arasında değişen tarım arazileri bulunmaktadır. Kuvaterner alüvyon sahaları Kocaçay Havzası boyunca vadi tabanlarında görülmektedir (Şekil 9).

Bitki Örtüsü

Bitki tür ve topluluklarının yayılışı üzerinde yeryüzü şekillerinden dağ sıraları, bunların uzanışı, yamaçlarının baktığı yön (bakı), eğimi, arazinin yükseklik durumu, arazinin yarıлма derecesi son derece etkili olur. Özellikle dağlık alanlarda yükselti, bakı ve eğim şartlarının sık sık değişmesi çok farklı ortam şartlarının oluşmasına ve bu yüzden farklı bitki topluluklarının gerek yatay gerek dikey yönde sık sık değişmesine ve oldukça zengin bitki topluluklarının barınmasına, yerleşmesine neden olur (Atalay, 2001).



Aynı şekilde yerçekillerinin oluşumu ve gelişiminde de bitki örtüsünün etkisi görülmektedir. Bitki örtüsünün yoğun olduğu yerlerde ayrışma, aşınma, kütle hareketlerinin etkisi az olurken bitki örtüsünden yoksun sahalarda bu süreçlerin etkisi fazla olmaktadır.

Güney Marmara'daki çalışma sahasında orman, çalı ve ot formasyonuna ait bitki türleri yayılış gösterir. Bitki örtüsünün yayılışında iklim başta olmak üzere; jeomorfolojik özellikler, ana materyal ve insan faktörleri etkilidir. Tarım alanlarının geniş yer tuttuğu bölgede doğal bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip olmuştur. Engbeli ve dağlık alanlar alçak ve düz sahalara göre bitki örtüsü bakımından daha zengindir.

Araştırma alanında esas formasyonu nemli ormanlar oluşturmaktadır. Şekil 16'da görüldüğü gibi en büyük alana sahip ağaç türü meşe (*Quercus*)dir. Daha sonra özellikle dağların güney ve güneybatı yönünde kızılçam (*Pinus brutia*), yüksek kesimlerde ise karaçam (*Pinus nigra*) türüne rastlanmaktadır.



Şekil 10: Yenikavak Mahallesi'nin çevresinden genel bir görünüm. Ortalama yükseltisi 300- 400 m olan mahallenin doğu yönünde görülen meşe ormanları geniş bir alan kaplamaktadır.

İnceleme alanında yağış ve sıcaklık şartlarının uygunluğu kabaca doğu – batı istikametinde uzanan dağlarının çok fazla yükseltiye sahip olmamaları, kuzeyden nemli havanın iç kesimlere sokulabilmesi, elverişli toprak koşullarının bulunması orman vejetasyonunun görülmesine neden olmuştur. İnceleme alanında Akdeniz

iklimine yakın özelliklerin etkili olması, ziraat alanları dışında hemen hemen her yerde maki elemanları görülmesine neden olmuştur.



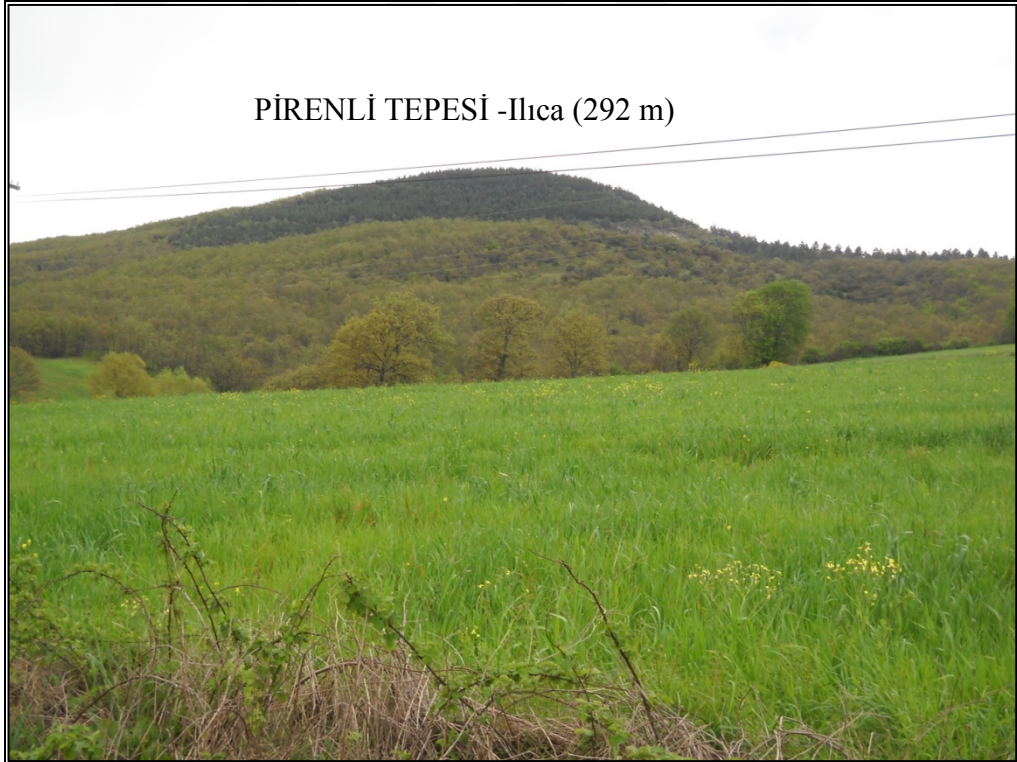
Şekil 11: Balya – Akbaş yolu Çobantepe (541 m)'nin batı yamacından bir görünüm. Batı yamaçlarında görülen kızılçam ormanlarının alt kısımları tarım arazisi olarak kullanılmaktadır (Eğim değeri % 6-12).



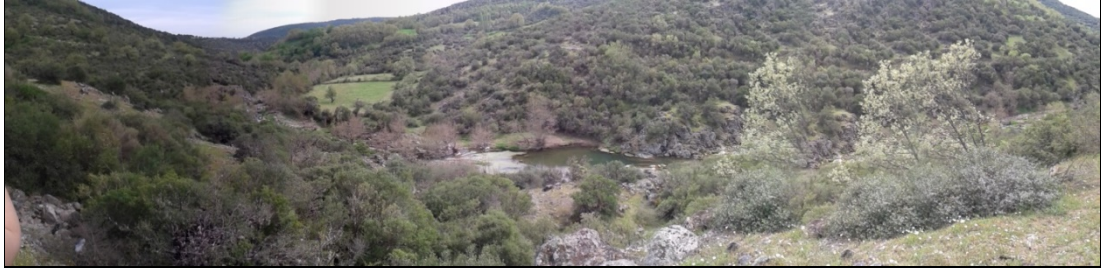
Şekil 12: Balya – Müstecap Yolu Yanıkdoğru Tepe'nin batı yönünden görünümü. Kızılçam ormanları ışık isteğinin fazla olması nedeniyle yamaçların batısını ve güneyini kaplamaktadır.



Şekil 13: Çamucu Mahallesi doğu yönünden genel görünümü. Çamucu platosunda tarım alanları ve batı yamaçlarında görülen kızılçam ormanları yer alır (300-400 m).



Şekil 14: Balya – Ilıca yolundan Pirenli Tepesi'nin batı yamacının görünümü. Yamaç boyunca tarım alanları, maki ve kızılçam toplulukları görülmektedir.



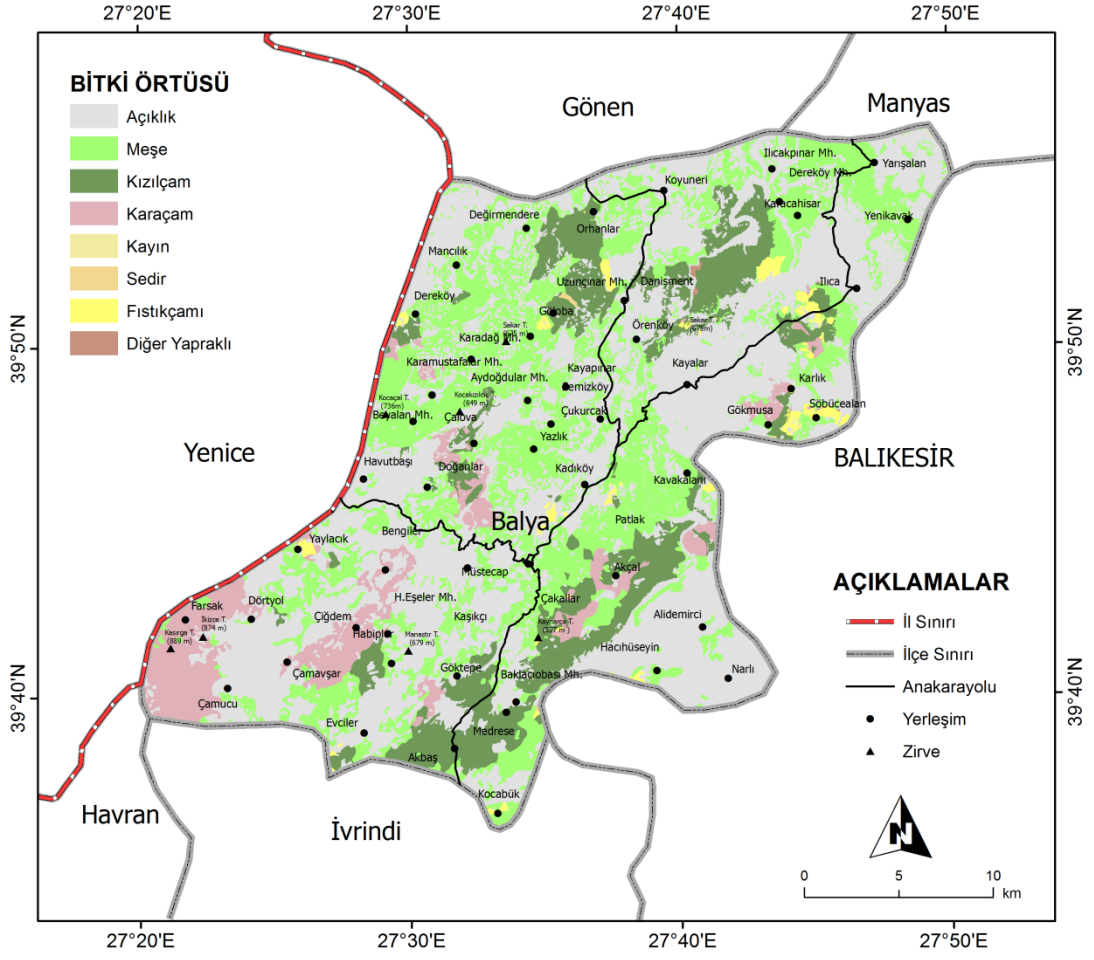
Şekil 15: Dört Yol – Yaylacık arası batı yönünden görünümü. Yamaçlarda görülen maki arazisi güney ve batı yamaçlarını kaplamaktadır.

Nispeten yüksek kesimlerde ve 600 m'ye kadar uzanan plato sahasında macar meşeleri (*Quercus frainetto*) ile saçlı meşe (*Quercus cerris*) görülmektedir. Bu türler tahribatın kuvvetli olduğu kesimlerde kümelenmiş çalı görünümündedir. İklim koşulları itibariyle asli vejetasyonun kuru orman olduğu sahada tahribatlar sonucu maki elemanları sınırlarını genişletmiştir. Maki türleri arasında akçakesme (*Phillyrea latifolia*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), ardıç (*Juniperus oxycedrus*), katırtırnağı (*Spartium junceum*) yer almaktadır (Orhan, 2004:17).

Akdeniz ikliminin etkili olduğu akarsu vadilerinin batı ve güney yamaçlarında görülen kızılçam ormanları ve makiler II. ve III. sınıf arazi kapsamındadır. Çalışma alanının kuzey kesimlerinde Karadeniz iklimine benzeyen nemli iklim koşullarının görülmesinden dolayı meşe ağaçlarının yetişmesi sonucunda oluşan ormanlık arazilerde VII. sınıf arazi olarak kullanılmaktadır. Sahada genel olarak Marmara tipi geçiş iklimi görülmesinden dolayı eğimli yamaçlarda ormanın yetişmesine uygun yerler VII. sınıf arazi kapsamındadır.

1.1.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri

Beşeri coğrafya, insanların faaliyetlerinden ya da nüfus gibi sayısal durumundan çok doğrudan insanı ele alan ya da bakış açısının merkezini insanın oluşturduğu konuları kapsamaktadır. Özellikle 1960'lı yıllardan sonra nüfusun hızlı artışı topraktan yararlanma oranını da arttırmıştır. Özellikle yerleşim ve sanayi alanlarının tarım topraklarına yönelmesi arazi kullanımının yanlış kullanımına sebep olmuştur. Bu nedenle araziden yararlanma haritaları hazırlanmakta ve bu verilere, prensiplere ve metotlara göre araziden faydalanma çalışmaları yapılmaktadır.



Şekil 16: Balya İlçesi'ne ait Bitki Örtüsü Haritası (Kaynak: Balıkesir Orman Gen. Müd.).

Balya'nın ne zaman kurulduğu ve adının nereden geldiği kesin olarak bilinmemektedir. Fakat kuruluşunun Balya'daki madenin bulunmasıyla gerçekleştiği düşünülmektedir (Uslu, 1989). İlçe merkezini teşkil eden Balya, 1800 yılından önce Gümüşoba Köyü olarak bilinmektedir. 1807 yılında kurşun madeninin Fransızlar tarafından Gümüşoba Köyü'nde ambalajlanması ile Balya ismini aldığı tahmin edilmektedir. Bazıları da Balya madenlerinin Fransızlar tarafından işlendiği sırada dönemin kadısı Bali Bey'in burada olduğu için Balya ismini aldığını söylemektedir. İlk Belediye Teşkilatı 1895 yılında kurulmuş olup, 1910 yılında da ilçe olmuştur.

Çizelge 1: 1887 – 1907 Yılları Arasında Balya Nüfusu (Kaynak : 1887 – 1907 yılları arası nüfus verileri, Yılmaz Demirarslan (2009); 1927 – 2015 yılları arası nüfus verileri TÜİK).

Yıl	Toplam Nüfus
1887	21.509
1890	23.757
1892	27.696
1900	42.554
1907	52.689
1927	30.846
1935	31.632
1950	25.577
1965	26.333
1970	26.355
1975	25.577
1980	24.814
1985	23.815
1990	21.781
2000	18.869
2010	15.085
2015	13.648

Maden işletmesinin açık olması çevre ilçelerden de Balya'ya göç almasını sağlayarak 1907 yılına kadar nüfusun sürekli artmasına neden olmuştur. Fakat 1907 yılında işçilerin çıkarılması, işletmenin kapatılması sürecinde ilçenin nüfusu sürekli azalmıştır.

Balya nüfusunun 1887 yılından 2015 yılına kadar değişimi görülmektedir. 1970 yılından sonra nüfusun sürekli azaldığı görülmektedir. Özellikle 1990 ve 2000 yıllarındaki azalma maksimum seviyede gerçekleşmiştir. İstihdam alanlarının darlığı, bu yıllarda ülke genelindeki

kırsal kesimden kentlere yaşanan göçün artmasından Balya'da etkilenmiş, sanayinin geliştiği yerlere göç yaşanmıştır.

Balya ilçesinde en fazla nüfusa sahip olan mahalle, merkez mahalleleri Enverpaşa Mah. (867), Kocacami Mah. (750) dışında 705 kişi ile Dereköy'dür. Bu mahalleyi sırayla Çamavşar (693), Kayalar (562), Ilıca (548), Yenikavak (544) Hacıhüseyin (501) Dört Yol (473), takip etmektedir. Nüfusu fazla olan mahallelerin buldukları yükseltiye baktığımızda Dereköy, Çamavşar, Dört Yol, 200 – 400 m

arasında olduğu görülmektedir. Arazi kullanımında yerleşim yerlerinin en fazla olduğu yükselti aralığı 300 – 400 m aralığında olup 466,5 ha yüzölçümüne %1,97 oranına sahiptir. Bu bölgeler çoğunlukla ilçenin kuzeyinde vadi tabanlarına karşılık gelmektedir. Geneli tarım alanı olarak kullanılmaktadır. 700 m’den yüksek yerlerde yerleşmenin olmadığı görülmektedir (Çizelge 9).

Çizelge 2: Balya İlçesinin Mahallelerinin 2015 yılı Nüfus Miktarı (Kaynak: TÜİK)

MAHALLE	TOPLAM
Akbaş	153
Alidemirci	319
Bengiler	397
Çakallar	358
Çalova	227
Çamavşar	693
Çamucu	446
Çiğdem	89
Çukurcak	66
Danışment	484
Değirmendere	281
Dereköy	705
Doğanlar	470
Dört Yol	473
Enverpaşa	867
Farsak	121
Gökmusa	118
Göktepe	110
Göloba	162
Habipler	264
Hacıhüseyin	501
Havutbaşı	165
Ilıca	548
Kadıköy	174
Karacahisar	118
Karlık	55
Kaşıkcı	68
Kavakalanı	226
Kayalar	562
Kayapınar	134
Kocabük	249
Koca Camii	750
Koyuneri	406
Mancılık	420
Medrese	106
Müstecap	213
Narlı	305
Orhanlar	347
Örenköy	189
Patlak	66
Semizköy	103
Söbücealan	52
Yarışalanı	161
Yaylacık	312
Yazlık	71
Yenikavak	544

Balıkesir’in 2014 yılında büyükşehir belediyesi olduktan sonra 2015 yılı verileriyle Balya nüfusu toplam 13. 648 kişi olmuştur. Kadın nüfusu 6. 907, erkek nüfusu 6.741 kişi olarak sayılmıştır.

Balya ekonomisi 1940’lı yıllara kadar madene dayalı durumdaydı. Ancak 1940 yılı sonrasında ikliminin de el verdiği ölçüde tarıma ve hayvancılığa dayalı bir ekonomiye sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 3’de ilçedeki ahır ve mera hayvancılığındaki hayvan sayısı ve bunların et ve süt verimi değerleri görülmektedir. Bu verilere göre; Ahır hayvancılığı ile uğraşan kişi sayısı 1.700, mera hayvancılığı ile uğraşan kişi 800’dür. Ahır hayvancılığındaki küçükbaş hayvan sayısı 2.000, büyükbaş hayvan sayısı 21.000, et miktarı 800 ton, süt miktarı 1.200 tondur. Mera hayvancılığındaki küçükbaş hayvan sayısı 58.000, büyükbaş hayvan sayısı 500, et miktarı 600 ton, süt miktarı 20 tondur. Ahır hayvancılığındaki hayvan sayısı toplam 23.000 adet iken mera hayvancılığındaki hayvan sayısı 58. 500 adettir (Çizelge 3). Çalışma alanındaki mera arazisi toplam 1703,5 ha (Çizelge 7) % 2,1’lik alanı kaplamaktadır. Mera hayvancılığındaki toplam mera alanının hayvan sayısına göre oranı hesaplandığında hayvan başına 34,3 ha mera arazisi düşmektedir. Verimin hayvan sayısı az olsa bile ahır

hayvancılığında mera hayvancılığına göre daha fazla olduğu görülmektedir.

İlçedeki ahır hayvancılığı bireysel küçük ahırlarda geleneksel yöntemlerle bir arada yapılmaya çalışılmaktadır. Elde edilen süt ise çevre ilçelerdeki süt toplama tesislerine gönderilmektedir.

Çizelge 3: Balya’da 2015 yılına ait Ahır ve Mera Hayvancılığından Alınan Verim (Kaynak: Balya İlçe Tarım Müd.)

Hayvancılık Faaliyeti	Uğraşan Kişi Sayısı	Küçükbaş - Büyükbaş Hayvan Sayısı (Adet)		Küçükbaş - Büyükbaş Et Miktarı (Ton)	Küçükbaş - Büyükbaş Süt Miktarı (Ton)
		Küçükbaş Sayısı	Büyükbaş Sayısı		
Ahır Hayvancılığı	1700	2.000	21.000	800	1200
Mera Hayvancılığı	800	58.000	500	600	20



Şekil 17: Farsak Mahallesi’nin batı yamaçlarında yapılan mera hayvancılığından genel bir görünüm. Ortalama yükselti 700 m civarındadır.

Balya ilçesinin 2015 yılı itibariyle merkez nüfusu 1.617, olup mahallelerinin nüfusu ile ilçenin toplam nüfus miktarı 13. 648’dir.

1.2. Amaç ve Kapsam

Yerşekilleri; yerel iklim şartları, toprak oluşumu, bitki örtüsü vb. oluşumunda ve dağılışında oldukça etkilidir. Dolayısıyla nüfus, yerleşme, ekonomik faaliyetler,

ulaşım ve arazi kullanımı da yerşekillerinden etkilenmektedir. Yerşekillerinin çeşitlilik göstermesi, kısa mesafede değişiklik göstermesi arazi kullanımını doğrudan ilgilendirmektedir. Arazi kullanımının sŸrdŸrŸlebilir olması arazinin iyi analiz edilmesine, çıkan sonuçlara gŸre doğru kullanılmasına bağlıdır.



şekil 18: Balya ilçesinin batı yŸnŸnden genel gŸrŸnŸmŸ (200 – 300 m).

Bu çalışmanın birbirini takip eden Ÿ aşaması bulunmaktadır. İlk aşamada Balya ilçesinin jeomorfolojik Ÿzelliklerinin (yŸkselti, eğim, bakı, yerşekilleri) belirlenmesi hedeflenmiştir. İkinci aşamada arazi kullanımını ile ilgili Ÿzellikler irdelenmiştir. Son aşamada ise jeomorfolojik Ÿzellikler ile arazi kullanımını arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda arazilerin potansiyeline uygun kullanılıp kullanılmadığı ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

1.3. Materyal ve YŸntem

Bu alışma Balıkesir sınırları içerisinde yer alan Balya ve yakın çevresinde yapılmış olan çalışmaların derlenmesi, aynı zamanda arazi kullanımını ve arazi kullanımının jeomorfoloji ile ilişkisine yŸnelik literatŸr taramasından elde edilen bulgulara yŸnelik hazırlanmıştır. LiteratŸr taramasına ek olarak arazi gŸzlemleri ile elde edilen bilgiler, harita ve diğer gŸrsel malzemeler ile desteklenmiştir.

Çalışmanın temel haritalarını Harita Genel Komutanlığı' nın Ÿretimi olan 1/25.000 Ÿlekli topografya haritaları oluşturmuştur. Bu haritalar saha ile ilgili Ÿretilen diğer haritalara altlık oluşturmuştur. 1/25.000 lik Ÿlekli arazi kullanım haritası Orman Genel MŸdŸrlŸęŸ Balıkesir Orman BŸlge MŸdŸrlŸęŸ'nden temin edilmiştir. İnceleme alanı ile ilgili jeoloji, iklim, toprak, bitki ŸrtŸsŸ, nŸfus –

yerleşme ve ekonomik faaliyetlere ait veriler ilgili kurum ve kuruluşlardan alınmış ve temel haritalara işlenmiştir.

İnceleme alanı ile ilgili haritalama ve analizler, ArcGIS - ArcMap programı kullanılarak ekran sayısallaştırılması yolu ile yapılmıştır. Bu sayede Lokasyon Haritası, Ulaşım Haritası, Jeoloji Haritası, Drenaj Haritası, Toprak Haritası ve Bitki Örtüsü Haritası üretilmiştir.

Topografya haritası kullanılarak Yükselti Basamakları Haritası, Eğim Haritası, Bakı Haritası, Jeomorfoloji Haritası oluşturulmuştur.

Arazi kullanımı ile ilgili veriler, amenajman haritalarından alınmış ve Arazi Kullanım Haritası üretilmiştir.

Yükselti haritasındaki verilere bağlı olarak yükselti frekans histogramı oluşturulmuştur. Bu çizelgede 100 m aralıklar halinde yükselti basamaklarının km² olarak alanları ve yüzde dağılımları gösterilmiştir.

Eğim haritası ise topografya haritasına bağlı olarak çizilmiştir. Buradaki veriler kullanılarak eğim değerleri sınıflamasını gösteren çizelge ve şekil çizilmiştir.

Bakı haritasındaki verilere göre yönlerine göre alan ve yüzde değerlerinin hesap edildiği çizelge ve şekil üretilmiştir.

Çalışma sahasının jeomorfoloji haritası oluşturulmuş, buradaki verilere göre ana yer şekillerinin (ova, plato, dağ) alanları ve yüzde değerlerini gösteren çizelge ve şekil hazırlanmıştır.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflamasını gösteren 1/25.000 ölçekli harita, çizelge ve grafik oluşturulmuştur. Aynı zamanda Balya'nın arazi kullanım kabiliyet sınıflamasının ilçe yüzölçümüne oranını gösteren çizelge ve şekil çizilmiştir.

Çalışma sahasının 1/25.000 ölçekli arazi kullanım haritası üretilmiştir. Arazi kullanım alanlarının alanları, yüzde dağılımları ve ilçe yüzölçümüne oranları belirlendi, çizelge ve şekil çizilerek gösterilmiştir.

Yükselti – arazi kullanımı çerçevesinde 100 m aralıklar halinde yükselti ile arazi kullanım türleri ayrıntılı olarak gösteren çizelgeler oluşturulmuş, bu çizelgelerde arazi kullanımının ilçedeki yükselti basamaklarına oranları gösterilmiştir.

Literatür incelemesi ve haritalamanın yanı sıra arazi gözlemleri esnasında çekilen fotoğraflar ve elde edilen bilgiler de ilgisi ölçüsünde metne eklenmiş ve sonuç raporu hazırlanmıştır.

1.4. Önceki Çalışmalar

Önceki çalışmalar başlığı altında araştırma konusunu ve inceleme alanını ele alan çalışmalar ayrı ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır.

1.4.1. Arazi Kullanımı İle İlgili Literatür

“Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı” isimli çalışmada ülkemizdeki birbirinden farklı relief birimlerinin ne şekilde kullanılacağı hususu üzerinde durulmuştur. Her bir relief birimi diğerinden ayrı ve kendine özgü potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir. Bu birimlerin iyi kullanılması ve özellikle bilimsel metodların uygulanması sonucunda birçok olanaklara ulaşmanın mümkün olduğu açıklanmıştır (Tunçdilek, 1985).

“Guidelines For Land-Use Planning” isimli çalışmada bazı planlamacıların insanlara anlatmak için bir süreç oldukları arazi kullanım planlaması yanlış anlaşıldığı belirtilmiştir. Bu çalışma, toprağı kullananlara yardımcı olmak üzere, onları teşvik etmek, verimliliği arttırmak, sürdürülebilirlik ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamak için arazi kullanım planlaması, fiziksel, sosyal, ekonomik, sistematik değerlendirilmesi yapmak üzere düzenlenmiştir (FAO, 1993).

“Uluova’da Jeomorfolojik Ana Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” isimli yüksek lisans çalışmasında Uluova’nın arazi kullanımını büyük oranda fizik şartların etkilediğini; dağlık alanların otlak, ağaçlandırma alanı ve çıplak kayalık olarak; platoların ve etek düzlüklerinin kuru tarım alanı olarak, birikinti konilerinin yakın kısımlarının bağ – bahçe, aşağı kısımlarının taşkın alanı olarak kullanıldığı, ova tabanları ve akarsu sekilerinin ise daha çok sulu tarım arazileri ve yerleşim alanları olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Şengün, 2000).

“Bartın İli Havzası’nda Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi ve Arazi Kullanımının Bazı Fiziksel Havza Karakteristikleri Yönünden Değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında Bartın ili içinde yer alan Aşağıdere yağış havzasında 1986 – 2001 yılları arasındaki arazi kullanımını değişimi ve 2001 yılı arazi kullanımını ile bazı fiziksel karakteristikleri araştırılmıştır. Arazi kullanımını orman, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olarak üç kullanım şekli içinde incelenmiştir. Bunun yanı sıra araştırma alanının eğim ve yükselti değerleri de

incelenmiş, yükselti gruplarının eğim karakteristikleri de ortaya çıkarılmıştır (Şensoy, 2002).

“ABD’de Çevre Koruma ve Arazi Kullanım Politikasında Uygulanan Teşviklere Dayalı Mekanizma” isimli makalede çevre koruma ve arazi kullanım politikasında uygulanan teşviklere dayalı mekanizmayı açıklamaktadır. Çalışmada öncelikle ABD tarımının 1940’lı yıllarda içinde bulunduğu koşullar ve tarım politikası hedefleri üzerinde durulmuştur. Daha sonra çevre korumada kullanılan teşviklere dayalı mekanizma teorik olarak açıklanmıştır. Anılan mekanizmada transfer edilebilir kirletme izin hakları ve vergiler açıklanmıştır. Toprak koruma ve arazi kullanım politikaları üzerine gönüllülük yaklaşımı, karşılıklı anlayış-kabul yaklaşımı ve teşviklere dayalı mekanizma, bunlarla ilgili programlar dahilinde açıklanmıştır. Çalışmada ABD’de uygulanmakta olan tarım politikalarının çoğunluğunun hedeflerine ulaştığı, halkın çevreye karşı duyarlı olduğu ve doğal kaynakların korunmasında mülkiyet hakkına minimum sınırlamanın esas alındığı sonucuna varılmıştır (Boz ve Orhan, 2004).

“Uydu Görüntüleri ile Arazi Kullanımı ve Değişikliğinin Araştırılması” isimli yüksek lisans çalışmasında çalışma alanının üç farklı tarihte alınmış Landsat uydu görüntüleriyle zemin ve arazi örtüsü yapısı ile zamanla örtü yapısında meydana gelen değişimler incelenmiştir (Kılıç, 2006).

“Tosya İlçesinde Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri” isimli makale çalışmasında Orta Anadolu ile Karadeniz bölgelerinin geçiş kuşağında bulunan Tosya ilçesinin sahip olduğu doğal koşullar, özellikle de jeomorfolojik yapı, ilçede arazi kullanımı üzerinde önemli bir etki yarattığı, Devrez Çayı’nın aktığı vadi tabanında, tarımsal faaliyetler ön plana çıkarken, depresyon tabanından itibaren dağlık kütlelere doğru tarımsal faaliyetlerin yerini hayvancılık ve ormancılığa bıraktığı belirtilmiştir. Özellikle sık orman alanlarının başladığı 1200 metre ve daha üzerindeki yükseltilerde, hayvancılık faaliyetleri de önemini yitirirken, bu dağlık kütlelerde otlak alanlarının çok az yer kaplaması, hayvancılık faaliyetlerini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Buna rağmen ilçe genelinde hayvancılığın durumunun çok kötü olmadığı, dağlık kesimdeki orman alanları içerisinde açılan tarlalarda fiğ ve arpa yetiştirilmekte ve bu alanlar hayvancılığa katkıda bulunduğu tespit edilmiştir (Taş, 2006).

“İzmit Gölü Havzasında Arazi Kullanımının Seçilmiş Köyler Üzerinde İncelenmesi” isimli makalede Marmara Bölgesinin Güney Marmara Bölümünde yer

alan İznik Gölü Havzasının arazi kullanımı özelliklerini, arazi kullanımından kaynaklanan başlıca problemleri ortaya koymak ve bu problemlere ilişkin çözüm önerileri getirmek amacıyla hazırlanmıştır (Akbulak, 2007).

“Yalova İli’nde Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi”. isimli yüksek lisans tezinde inceleme alanı, Armutlu Yarımadasının kuzey kesiminde yer alan Yalova İli’nde, fiziki coğrafya unsurlarının son derece zengin olduğu yörede arazi kullanımının dönemsel değişimleri uzaktan algılama teknikleri ile incelenmiştir (Bahadır, 2007).

“Gebze ve Yakın Çevresinin Coğrafi Özellikleri ve Şehiriçi Arazi Kullanımı” isimli yüksek lisans çalışmasında ülkemizde son 50 yıldır doğudan batıya doğru hızlı bir göç yaşandığını, bu göç nedeniyle nüfusu en fazla artan kentlerden biri olan Gebze’de tarım alanlarının imara açılarak yerleşme ve sanayi arsası haline dönüştürüldüğü ortaya çıkarılmıştır. Böylece mevcut arazi kullanım şekilleri temelden değiştiğini, gerek şehir merkezinde iş ve ticaret alanlarının gelişmesi sonucu konut alanlarının iş yerine dönüşmesi, gerekse şehri çevreleyen alanların konut ve sanayi fonksiyon alanlarına dönüşmesi ile arazi kullanımında önemli farklılıklar ortaya çıktığı belirtilmiştir (Bom, 2007).

“Türkiye’de Arazi Kullanımı ve Havza Yaklaşımı” isimli makalede Türkiye’de arazi kullanım planları olmadığından araziler yetenek sınıfları dışında kullanıldığından, arazi kullanım planlarının yapılması ve bu planların belirli bir yaklaşım ve belirli bir sistem içerisinde uygulanması gerektiğinden, arazi kullanım planlarının ve havza yaklaşımının birlikte değerlendirilmesinin önemi ele alınmıştır. Benzer şekilde, arazinin yeteneğine uygun kullanılmasının havza yönetim planları ile gerçekleşebileceği noktasına vurgu yapılmıştır (Erol, 2007)

“Gelibolu Yarımadası’nın Kuzeybatı Kıyılarında Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama İle İncelenmesi” isimli makalede, Gelibolu-İstanbul karayolunun batısında kalan kıyı kesiminde geniş bir alanda gözlenen hızlı yapılaşmanın yarattığı bu değişim farklı tarihlere ait hava fotoğrafları, topoğrafya haritaları ve uydu görüntülerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında değerlendirilmesi ile ortaya konmuştur (Akbulak ve Diğerleri, 2008).

“Gönen Şehrinin Gelişimi Ve Şehiriçi Arazi Kullanımı” isimli yüksek lisans çalışmasında, Gönen şehrinin gelişmesinde rol oynayan doğal-beşeri etmenleri irdelemek, şehiriçi arazi kullanım düzenini ve bu bağlamda şehrin temel altyapı ve

planlama sorunlarını tartışmak ve bu sorunlara coğrafi bir bakış açısıyla birtakım çözüm önerileri getirilmiştir (Çağlayan Aytan, 2008).

“Havza Yönetim Yaklaşımları, Politikaları ve Faaliyetleri: Ölçek Büyütmeye Yönelik Dersler” isminde hazırlanan raporda 2005 ve 2006 yıllarında Dünya Bankası tarafından yürütülen iki ardıl çalışmadan yararlanılmıştır. İlk çalışma Dünya Bankası’nın finanse ettiği ve 15 yıl süreyle uygulanan havza yönetim projeleri deneyimini incelenmiştir. İkincisi ise en son akademik ve deneysel çalışmaların gelişmekte olan ülkelerdeki havza yönetimi konusundaki görüşe katkısını da kapsama dahil etmek için incelemeyi genişletmiştir (Daegouth ve Diğerleri, 2008).

“Kahta Çayı Havzası’nda Arazi Kullanım” isimli makalede Güneydoğu Anadolu Proje sahası içerisinde yer alan Kahta Çayı Havzası’nın eğimli bir topografyanın hakim olması nedeniyle havzada, tarım faaliyetlerine elverişli araziler oldukça sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Mevcut tarım arazileri de vadi taraçaları üzerindeki araziler ile ormanlık ve otlak alanlardan elde edilmiş arazilerden ibaret olması havzadaki tarım arazilerinin nüfusun ihtiyacını karşılamaktan zorlanmasına neden olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle havza, yıllardır dışarıya göç vermekte, havzadaki araziler yüksek eğim ve yanlış kullanım nedeniyle şiddetli bir erozyona da maruz kaldığı ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada, Kahta Çayı Havzası’nda arazi kullanımında karşılaşılan problemler tespit edilmeye ve bazı çözüm önerileri getirilmeye çalışılmaktadır (Elmastaş, 2008).

“Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Yukarı Kara Menderes Havzası’nın Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi” isimli makalede Yukarı Kara Menderes Havzası’nın arazi kullanımı uygunluk analizi yapılmıştır. Uygunluk analizinin gerçekleştirilmesinde coğrafi bilgi sistemleri metodolojisi ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci birlikte kullanılmıştır. Çalışmada tarım, çayır-mera ve orman olmak üzere üç farklı arazi kullanım türü değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirme sonunda söz konusu arazi kullanım türleri için uygunluk analizleri yapılmış, inceleme alanı için optimal arazi kullanımı uygunluk haritası oluşturulmuş ve oluşturulan harita ile mevcut arazi kullanım durumu kıyaslanmıştır (Akbulak, 2010).

“Diyadin (Ağrı) ve Yakın Çevresinde Jeomorfolojik Birimler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” isimli yüksek lisans tezinde çalışma alanı olarak belirlenen Doğu Anadolu Bölgesi’nin Yukarı Murat Van Bölümü’nde yer alan Diyadin ve yakın çevresinin, yapısal anlamda oldukça kompleks özellik

göstermesinin yanı sıra, jeomorfolojik bakımdan da çeşitli şekilleri bir arada bulundurduğu belirtilmiştir. Ayrıca tektonik bakımdan hareketli ve genç bir sahaya tekabül ettiği, alanın şekillenmesinde tektonizma, flüvyal süreçler, karstlaşma ve volkanizma etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu faktörlere bağlı olarak inceleme sahasında, farklı arazi kullanım kabiliyet sınıflarına ait araziler bulunduğunu fakat buralarda yanlış arazi kullanımı sorunu söz konusu olduğu vurgulanmıştır. Tarım arazileri yerleşim ve ticaret alanlarına açılarak verim potansiyeli yüksek olan bu sahaların, daralmasına ve kirlenmesine neden olduğu sorun olarak belirtilmiştir (Çoban, 2011).

“Arazi Yönetimi Kavramı ve Türkiye Gereksinimi” isimli bildiride Dünyada ve Türkiye’de toprak ve su gibi doğal kaynaklar; hatalı ve plansız arazi kullanımı, yüksek nüfus artışı duyarlı ekosistemlerdeki toprak erozyonu, kaynaklara yönelik çok yönlü istekler vb. nedenlerle baskı altında bulunduğu vurgulanmıştır. İnsanların temel gıda kaynağı olan toprağın miktarını arttıramayacağı için “sürdürülebilir arazi yönetimi” yaklaşımı benimsenmesi üzerinde durulmuştur (Erkan ve Diğerleri, 2011).

“Arazi Kullanımında Etki Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği” isimli makalede Edirne ili Havsa ilçesinin uydu görüntüsü ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) kullanılarak arazi kullanım etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda 15 adet sınıf oluşturulmuş, 7 adet arazi kullanım türü belirlenmiştir. CBS verileri esas alınarak yıllar içinde arazi kullanım türlerinin değişimleri ortaya çıkarılmıştır (Everest ve Diğerleri, 2011).

“Gönen Havzası’nda Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki” isimli makalede Marmara Bölgesinde yer alan ve Güney Marmara Bölümünün en önemli havzalarından biri olan Gönen Havzasında jeomorfolojik birimler ile arazi kullanımı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile Uzaktan Algılama (UA) yöntem ve tekniklerinden yararlanılmıştır. Sonuç olarak havza alanında genellikle dağlık alanların orman, platoların çalı, ova ve taraçaların tarım, tepe ve yamaçlarında daha çok çalılık alan olarak kullanılmakta olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu durum arazi kullanımının jeomorfolojik birimlerin kontrolünde şekillendiğini göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Havza alanında arazi kullanımı açısından bazı yeni oluşum ve düzenlemelere gidilmesinin de gerekli olduğu belirtilmiştir (Özşahin, 2011).

“Dünya’da Arazi Yönetimi” isimli çalışmada arazinin sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla kullanımı, ancak etkin bir arazi idare ve yönetim sisteminin varlığıyla

mümkün olduğu, etkin arazi idaresi ve yönetimi için ise sağlıklı arazi politikasına ihtiyaç olduğu açıklanmıştır. Arazi politikalarının uygun bir yapıda geliştirebilmesinin ön koşullarından biri, nitelikli arazi bilgisine sahip olmakla beraber sürdürülebilir arazi kullanımı bağlamındaki bu etkileşimli yapıyı tersten okumak da mümkün olduğu belirtilmiştir. Yani “nitelikli arazi bilgisinin” mevcut olduğu durumlarda “sağlıklı arazi politikaları” geliştirilebilecek, bu da “etkin arazi yönetimi ve idaresinin” ve “arazinin uygun kullanımının” altyapısını oluşturacağı ortaya çıkarılmıştır (Yomralıoğlu, 2011).

“Gökçeada’da Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi” isimli araştırmada, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve McHarg yöntemine dayanarak, Gökçeada’nın arazi kullanımı uygunluk analizi yapılmıştır. Çalışmada tarım, çayır-mera ve orman olmak üzere üç ana arazi kullanım tipi değerlendirmeye alındıktan sonra, optimal arazi kullanım haritaları üretilmiş ve sonuçlar günümüzdeki arazi kullanım durumu ile karşılaştırılmıştır (Cengiz ve Diğerleri, 2013).

“Bakırçay Havzası’nda Arazi Kullanımı İle Arazi Yetenek Sınıfları” isimli çalışmanın amacı, Bakırçay Havzası’nda arazi kullanımı ile arazi sınıfları arasındaki ilişkilerin koruma-kullanma dengesi bakımından değerlendirilmesidir uygulanmıştır (Gülersoy, 2013a).

“Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü/Kullanımında Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi: Manisa Merkez İlçesi Örneği (1986-2010)” isimli çalışmada, verimli tarım sahaları ve sanayisi ile hızla nüfuslanan Manisa merkez ilçesinin arazi kullanımında meydana gelen değişim izlenmiştir. Aynı zamanda, farklı uzaktan algılama teknikleri ve farklı yıllara ait uydu görüntüleri kullanılarak arazi kullanımında meydana gelen değişim, zamansal olarak analiz edilmiştir. Mevcut arazi kullanım durumunu ve zamansal değişimi ortaya koymak amacı ile farklı uzaktan algılama teknikleri uygulanmıştır (Gülersoy, 2013b).

“Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği” isimli çalışmada “sektörlerarası ve bütünsel bir yaklaşım” doğrultusunda çok sektörlü bir karar verme modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada orman, tarım ve mera sektörlerinin, arazideki adreslerinin (konumlarının) nasıl belirlenebileceği konusunda bir “arazi kullanım planlaması modeli” geliştirilmiştir. Belirli bir arazi parçasına yönelik arazi kullanım kararları, bu arazinin belirli bir sektör (arazi kullanım şekli) için uygunluğuna bağlı olacaktır. O nedenle bu aşamada öncelikle arazi uygunluk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla çok kriterli arazi

uygunluk çözümlerine imkân veren Doğrusal Kombinasyon tekniği kullanılmıştır. Ayrıca bu teknik kapsamında arazi uygunluk kriterlerinin ağırlık değerleri belirlenirken, ilgili sektör uzmanlarının hükümleri AHS tekniği kullanılarak değerlendirmeye alınmış ve böylece bu aşamada katılımcı bir yaklaşım benimsenmiş ve uygulanmıştır. Böylece arazinin her bir sektör için uygunluk potansiyeli ortaya konmuş ve arazi uygunluk haritaları üretilmiştir. Sonrasında ise arazi uygunluk değerlendirmelerine bağlı olarak, arazilerin alternatif sektörlerle tahsisi yönündeki karar verme problemi ele alınmıştır. Bunun için öncelikle her bir sektöre yönelik arazi uygunluk haritaları kullanılarak “arazi uygunluklarına dayalı arazi kullanım tahsisi” ve ardından ilgili sektörlerle tahsis edilmesi gereken alan .düzeyleri dikkate alınarak “optimal arazi kullanım tahsisi” çözümleri gerçekleştirilmiştir (Yılmaz, Orman Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 253).

“Türkiye’nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması” isimli çalışmanın amacı Türkiye’nin topoğrafya, iklim, ana materyal, toprak ve bitki örtüsü koşullarını içeren ekolojik özellikleri dikkate alınarak ana hatlarıyla arazi sınıflandırılmasının ortaya koymaktır (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015).

1.4.2. İnceleme Alanı İle İlgili Literatür

“Anadolu’da Neojen ve Dördüncü Zaman Volkanizması” isimli makalede çalışma alanının içerisinde yer alan volkanik alanların bu bölgede uzanan faylarla ilgili olduğunu ve Neojen depolarının üzerinde yer aldığını ve bu volkanik kütleleri andezit ve dazitlerin teşkil ettiğini ifade edilmiştir (Lahn, 1945: 43 - 44).

“Manyas Havzası’nın Morfolojik Etüdü” isimli çalışmada Güney Marmara’da Kapıdağ ve Karadağ’ın teşkil ettiği Marmara masifler grubu, Biga masifler grubu ve Uludağ masifler grubu, Manyas havzası olarak tanımlanan depresyonun iskeletinin oluşturduğunu ifade edilmektedir. Güney Marmara’daki eski masiflerin Hersinyen ve Alp kıvrımları ve bunları takip eden epirojenik hareketlerle yükseldiğini, bugünkü topografyanın oluşumunda tektonik hareketlerle gelişen kırıkların etkili olduğunu belirtmiştir. Akarsuların Manyas Havzası’ndaki morfolojik şekillerin oluşumunda önemli bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Yalçınlar, 1946).

“Türkiye’de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri” adlı makalede Marmara Bölgesi’ndeki akarsuların kıyı şeridi boyunca yüzey eğimine uygun bir şekilde yerleştiği belirtilmiştir (Akyol, 1947:3).

“Marmara Denizi'nin Teşekkülü ve Tekamülü” adlı makalede Marmara Denizi'nin güneyinde güneybatı – kuzeydoğu yönünde uzanan yüksek dağları ve bu dağların arasında doğu – batı doğrultusunda sıralanmış ovaların yer aldığını belirtmiştir. Dağlık alanların Paleozoyik'te oluştuğunu ve bunların birçok kez kıvrıldığını, kırıldığını ve aşınmaya maruz kalarak tesviye edildiğini açıklamıştır. Bölge tesviye sahalarının Üst Pliyosen ve Alt Kuvaterner'de önemli epirojenik hareketlere maruz kalarak bugünkü şekillerini aldığını farklı yükseltilerde taraçaların varolduğu belirtilmiştir (Ardel ve İnandık, 1957:10-11).

“Balya Madenin Jeolojisi Hakkında Not” isimli makalesinde Balya'nın çevresini oluşturan kütle formasyonlarını, Permian kalkerleri, Triasik şeyl, kumtaşı ve konglomeralar, Tersiyer volkanik kütleler olduğu belirtilmiştir (Gjelsvik, 1957:1).

“Marmara Bölgesinin Yapı ve Rölyefi” adlı makalede bölgenin farklı yaş ve oluşumda farklı relief şekillerinin bir arada olduğunu, bu durumun iklim, bitki örtüsü ve beşeri hayatı etkilediğini belirtmiştir. Bölgede temelin Paleozoyik'e ait eski masiflerin olduğunu fakat en yaygın oluşumun Tersiyer'e ait olduğunu ve Neojen göl depoları ve bu depoların alt kısmının muhtemelen Üst Oligosen olduğu belirtilmiştir (Ardel, 1960:2-4).

“Kuzeybatı Anadolu'daki Genç Paleozoyik ve Eski Mesozoyik” isimli makalede Genç Paleozoyik ve Eski Mesozoyik'te Zeytinadağ – Balya – Gönen senklinalinin olduğunu, Balya'nın 19 km kuzeyinde yer alan Orhanlar tabakalarının ortalama 1000 m kalınlıkta klastik bir tabaka serisi oluşturduğunu ve bunların oluşum kökeni açıklanmıştır (Brinkman,1971).

“Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi” adlı makalede jeotektonik evrimi plaka teorisine göre açıklanmıştır. Permo –Karbonifer'e kadar karasal olan Menderes masifi ve Kazdağı masifi arasında kalan bölgenin okyanuslaşmaya uğramasını, tansiyon kuvvetlerinin bu masifleri Alt Triyas'da transgresif olarak birbirine yaklaşmasına neden olduğunu, Eosen ve Oligosen'de Kuzey Batı Anadolu'nun tamamen yükseldiğini, Miyosen'de gölsel sedimanların çökeldiği belirtilmiştir (Bingöl, 1976).

“Balya Madeni Civarının Jeolojisi” isimli makalede bölgenin en yaşlı litoloji topluluğu, Paleozoyik'i temsil eden Permian yaşlı kireçtaşları olduğunu, bu kireçtaşlarının havzada yabancı bloklar halinde olduğunu, Mesozoyik, Üst Triyas yaşlı kıltaşı, miltaşı, kumtaşı ve kumlu kireçtaşı araldanmasını ile Tersiyer döneminin volkanitlerle simgendiğini ifade edilmiştir (Akyol, 1977:2).

“Türkiye Jeomorfolojisi’nde Neotektonik” isimli çalışmada Balya’da Hersinyen hareketlerinin olduğunu bu çevrenin tektonizmaya uğrayarak yükseldiğini belirtmiştir. Ayrıca Türkiye’nin jeomorfolojisinde 3 büyük jeolojik – tektonik ünitenin (Pre-Alpin Temel, Alpin formasyonlar, Post Alpin formasyonlar) olduğu ifade edilmektedir (Ardos, 1979:14-17).

“Balıkesir-Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersiyer Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı” isimli makalede inceleme alanının temelinde Üst Paleozoyik yaşlı yer yer mercek şeklinde mermerler ve serpantin kütelleri içeren metamorfik Fazlıkonağı formasyonu oluşturduğunu, bu birimleri Üst Paleozoyik yaşlı granodiyorit ve granit türde Kapıdağı granitinin kestiğini üstte ise Alt Triyas yaşlı çeşitli kırıntılı kayalar ve kireçtaşlarından oluşan Karakaya formasyonunun yer aldığını, konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve kireçtaşı düzeylerinin oluşturduğu Orta Üst Triyas yaşlı Çaltepe formasyonunun bulunduğunu, Üst Jura – Alt Kretase yaşlı Akçakoyun formasyonu kireçtaşlarını birbiri ile ilksel ilişkide olmayan çökel metamorfik ve ofiyolit Yayla melanjının gözlendiğini, bölgede Tersiyer, Paleojen yaşlı granodiyorit ve granit türde Çataldağ ile Ilıca – Şamlı granitlerinin geliştiğini, Miyosen yaşlı karasal ortam çökellerin, volkanik kayaların varlığını, Kuvaternerde ise yüzlek birikintilerin oluştuğu belirtilmiştir (Ercan ve Diğerleri, 1990:113).

“Kayalı Gölü (Balya/Gönen, Balıkesir)” adlı makalede Balya ilçesini 23 km güneyinde bulunan Kayalı Gölü’nün bulunduğu sahanın Neojen örtü formasyonlarından meydana geldiğini, kuzey kesiminde volkanitlerin yer aldığını diğer yerlerde kil ve marnlardan oluşan Neojen örtü formasyonlarının geniş bir sahada yayılım gösterdiği belirtilmiştir (Efe, 1995:120).

“Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış” adlı makalede Balıkesir ve çevresinde kış mevsiminde yağışın fazla olmasında Tropikal ve Polar hava kütleleri arasında oluşan cephenin sahayı bu mevsimde etkilemesinden kaynaklandığını, yaz mevsiminde ise sahanın kuru ve stabil hava kütlelerinin etkisiyle kurak bir dönem yaşandığı açıklanmıştır (Soykan ve Kızılçaoğlu, 1998).

“Güney Marmara Bölümü Batısında Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler ve Toprakların Özellikleri” adlı makalede inceleme alanında Akdeniz ve Karadeniz iklimi özelliklerini yansıtan Marmara Geçiş Tipi iklimi görüldüğünü ifade etmiştir. Sahanın toprak oluşumunda çok sayıda faktörün etkili olduğunu fakat en fazla iklim ve ana materyal olduğu açıklanmıştır (Efe, 1999).

“Balya Çevresinin (Balıkesir) Jeomorfolojisi” adlı makalede Balya ve çevresinin yerşekilleri bakımından çeşitlilik gösterdiğini ve bunların oluşumunda Alt Miyosen’den başlayarak devam eden morfo-klimatik süreç, tektonik ve litolojik yapının birlikte etkili olduğunu ortaya konulmuştur. Araştırma alanının değişik dönemlere ait farklı morfo-klimatik süreçlerin etkisi olduğunu, topoğrafyanın çok etkene (polijenik) ve çok dönemli (polisiklik) bir süreç ürünü olduğu belirtilmiştir. Araştırma alanının yerşekilleri dağlık alanlar, plato yüzeyleri ve alçak alanlar olarak üç şekilde incelemiştir. Dağlık alanı oluşturan zirvelerin Permiyen yaşlı kireçtaşları, Alt Trias arazisi, Jura - Kretase kalkerleri ve Alt Miyosen volkanitleri üzerinde olduğunu ifade etmiştir. Araştırma alanında en fazla yer kaplayan plato yüzeylerinde Permiyen kireçtaşlarının varlığını ve bu yüzeylerin Üst Miyosende yaşanan kurak ve yarı kurak morfojenetik süreçten etkilenerek dağlık alanların oluşumunu sağladığı belirtilmiştir. Alçak alanların oluşumunda Miyosen - Pliyosen ve Pliyosen - Pleistosen geçişlerinde yaşanan tektonik hareketleri ve iklim değişikliklerin etkili olduğunu açıklamıştır. Belirlenen yerşekillerinin kullanımı ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Koç, 2000: 209-218).

“Araovacık-Danişment (Çanakkale-Balıkesir) Çevresinin Jeomorfolojisi” adlı makalede araştırma sahasında ve Anadolu’da Alt ve Orta Miyosen’ de eski tektonik rejimin etkili olduğunu, Alt Miyosen volkanizmasının fazla yer kapladığı belirtilmiştir. Üst Miyosen döneminde genç tektonik etkinliklerin olduğunu ve bu dönemin şekillerini farklı yüksekliklerde bulunan ve akarsular tarafından derin vadiler ile yarılmış plato düzlüklerin halinde gözlemlemiştir. Pliyosen başlarında tektonik etkinliklerin yanında akarsu erozyonunu subtropikal iklim şartları olduğunu açıklamıştır. Araştırma sahasında Kuvaterner’de başlayan ve halen devam etmekte olan tektonik etkinliklerin varlığı genç şekillerin egemenliğini arttırdığı belirtilmiştir (Koç, 2002).

“Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi” adlı doktora tezi çalışmasında sahanın Oligo – Miyosen’de karlaştığını, Miyosen boyunca aşındırıcı etmen süreçlerin etkili olduğunu, Alt – Orta Miyosen’de Tropikal iklim koşullarına yakın, nemli ve sıcak iklim koşullarının yaşanmasının hızlı kimyasal ayrışmaya ve yüzey erozyonuna (denüdasyon) yol açtığını aşındırılan malzemenin sahadaki Miyosen göl çanaklarında biriktirildiği ifade edilmiştir (Uzun, 2003).

“Manyas Ovası, Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı yüksek lisans çalışmasında sahanın ikliminde kuzeyden güneye yağışların azaldığını, sıcaklıkların arttığını ve buna bağlı olarak bitki örtüsünde topluluk ve tür olarak değişikliklerin ortaya çıktığını belirtmiştir. Sahanın kuzey kesiminde etkili olan nemli hava kütlelerinin bu alanda nemli ormanların yoğun olmasını sağladığını güneye gidildikçe yağışın azalmasına bağlı olarak sıcaklığa dayanıklı ağaçların olduğunu açıklamıştır. Araştırma alanının orta ve güney kesimlerinde daha çok bitki örtüsünü insanların tahrip ederek tarım alanı açtıkları ifade edilmiştir (Bayır, 2004).

“Ergama (Gökçeyazı) Ovası İle Manyas Ovası Arasında Kalan Kocaçay (Balıkesir) Vadisinin Jeomorfolojisi” adlı yüksek lisans çalışmasında inceleme alanındaki jeomorfolojik birimleri plato sahaları, boğazlar, ova ve vadi tabanı düzlükleri olarak tespit edip alt bölümlere ayırarak incelemiştir. Kocaçayın genel olarak farklı yükseltilerde bulunan gömük menderesler çizdiğini fakat inceleme alanının en alçak sahasının akarsuyun Manyas Ovasına geldiğinde görüldüğü belirtilmiştir (Orhan, 2004).

“Güney Marmara Bölgesi’ndeki Vadilerin Olası Deşilme Zamanı” isimli makalede Güney Marmara Bölgesindeki Susurluk Drenaj Havzasındaki suları ve oluşan tortulları açıklamaya çalışmıştır. Güney Marmara Bölgesi’nde Paleozoyik’ten Kuvaterner’e kadar çeşitli yaşta kayaların var olduğunu ifade edilmiştir. Bölge sınırlarında yüksek topografik konumların Neotektonik dönemde kazanmış Türkiye’nin başlıca metamorfik kütleler (Uludağ masifi ve Menderes masifi) ile bazı kristalin kayaların bulunduğunu, temel kaya kütlelerinin daha basık topografya teşkil eden Neojen çökelleri ve alçak düzlükleri meydana getiren Kuvaterner depoları ile örtüldüğü belirtilmiştir (Kazancı ve Diğerleri, 2014: 1-5).

2. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

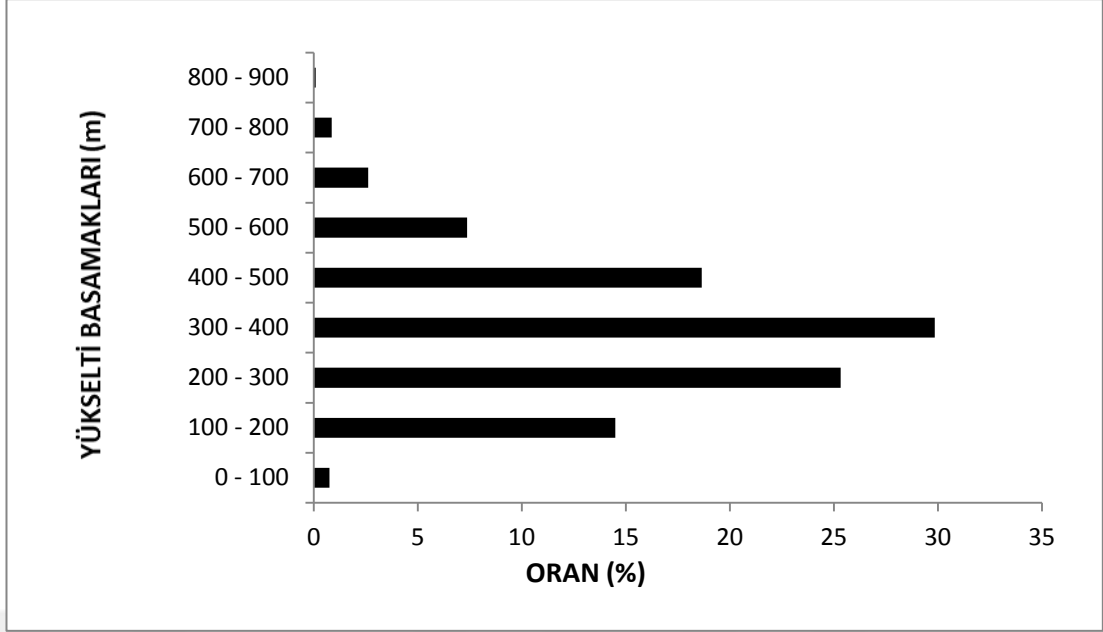
Araziden faydalanma açısından jeomorfolojik birimlerden yararlanma değişik biçimde ve farklı metodların uygulanması ile mümkün olmaktadır. Bir ova ünitesi ile bir dağ ünitesinden yararlanma yöntemleri birbirine benzememektedir. Bu nedenle jeomorfolojik birimler ile ilgili ayrı bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümde çalışma alanının jeomorfolojik birimleri incelenmektedir.

Türkiye'nin özellikle Neotektonik dönemde şiddetli tektonik hareketler geçirmesi ve Pleistosen'de iklim değişmelerine uğraması polisiklik (çok dönemli) ve polijenik veya farklı iklim şartlarının etkisi altında işlenmiş topoğrafya şekillerinin oluşumunu sağlamıştır (Atalay, 1987). Bu durumdan araştırma alanında her birim kendi özelliğine göre etkilenmiştir. İnceleme alanı, Karakaya Formasyonu üzerinde yer almakta ve Türkiye'de yerçekillerini etkileyen yapısal özellikler ve morfoklimatik süreçlerden etkilenmektedir.

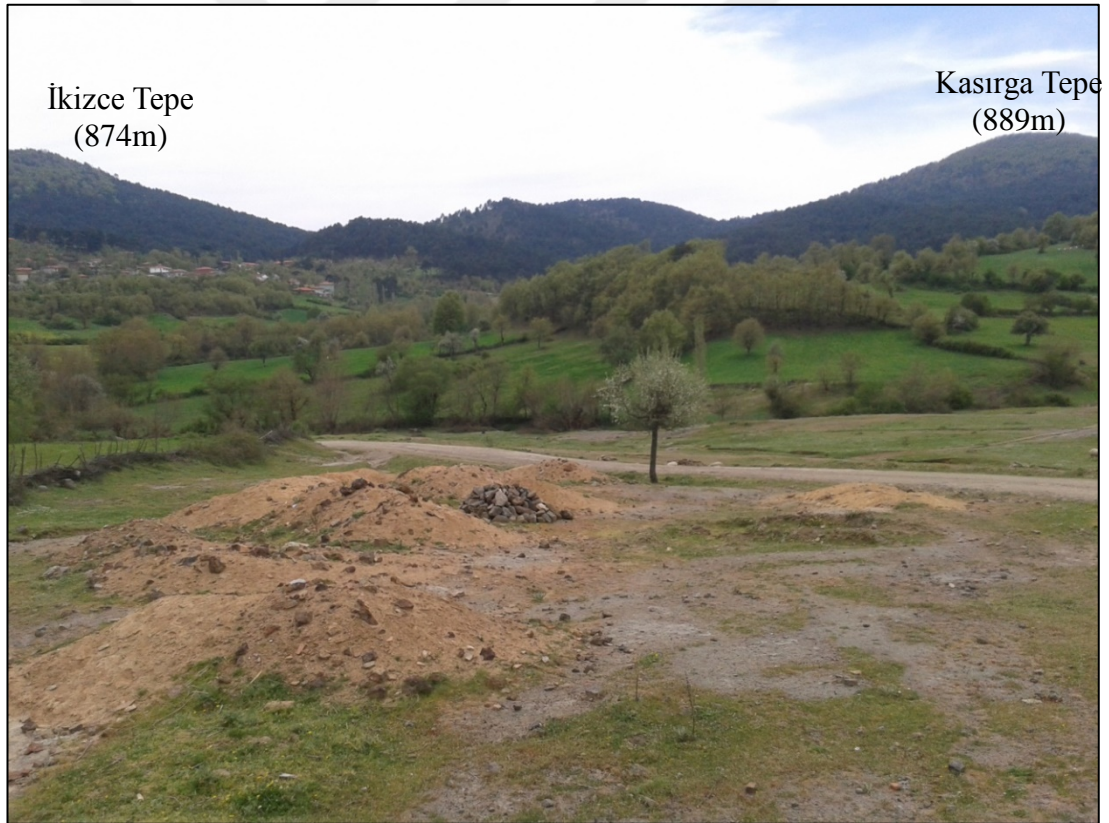
Çizelge 4: Balya'da Yükselti Basamaklarının kapladığı alan ve yüzde oranları.

Yükselti Basamakları	Alan (ha)	Oran (%)
70 - 100	604	0,8
100 - 200	11.579	14,6
200 - 300	20.207	25,5
300 - 400	23.896	30,1
400 - 500	14.361	18,1
500 - 600	5.875	7,4
600 - 700	2.114	2,6
700 - 800	665	0,8
800+	68	0,1
TOPLAM	79.373	100

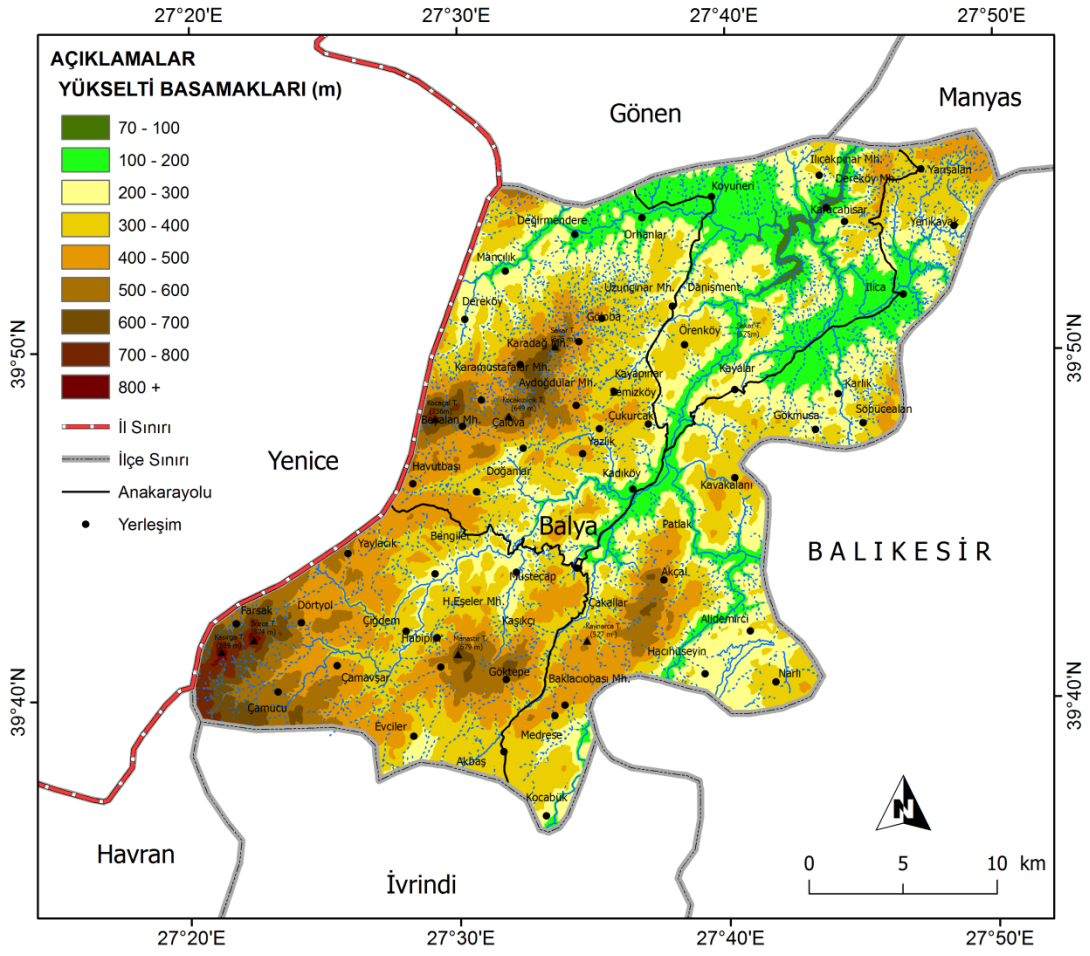
Balya çevresinde en yüksek tepe Kasırğa tepe (889 m) dir. Bunun dışında dağlık alan olarak nitelendirilen başlıca yükselti, İkizce Tepe (776 m), Baklaçal Dağı (736 m), Göktepe (653 m), Akpınar Tepe (614 m), Kırçal Tepe (585 m)dir. Araştırma sahasında bu tepeler çok fazla yer kaplamamaktadır. Dağlık alanda bulunan şekiller, mevsimlik akarsu ağı ile bu sahaya sokulan tabansız vadiler, zirvelerde bulunan fakat çok az yer kaplayan düzlükler, yapısal özelliklere bağlı olarak görülen lapyalar (Baklaçal Dağı ve Akpınar Tepe çevresi) olarak sıralanabilir. Dağlık alanda görülen belirli zirveler sırtlar ile birbirine bağlanmaktadır.



Şekil 19: Yükselti Basamaklarının Balya İlçesinin Yüzölçümüne Oranları



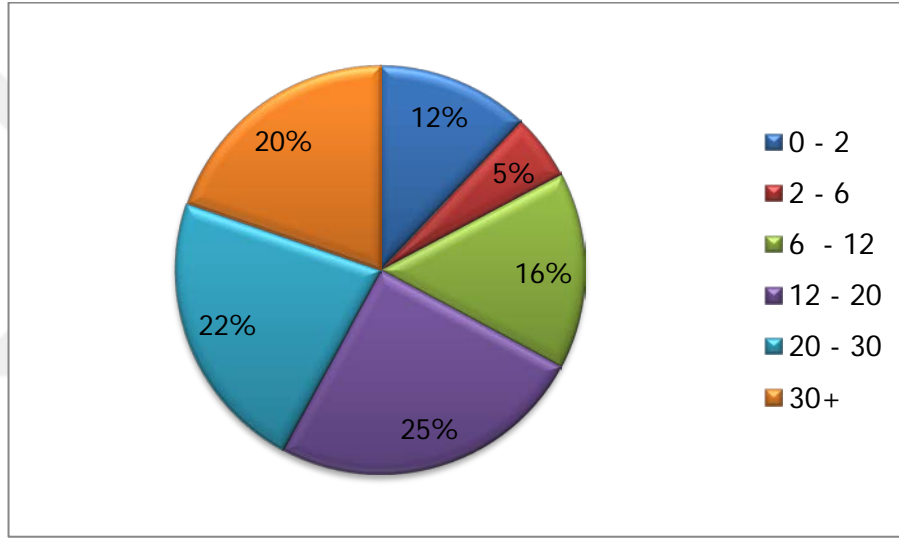
Şekil 20: Farsak Mahallesi ve yakın çevresinin doğu yönünden genel görünümü. İkizce Tepe (874 m), Kasırğa Tepe (889 m)'nin doğu yamacında kurulan mahallenin ortalama yükseltisi 700m civarındadır. Çevresinde hayvancılık faaliyetleri nedeniyle mera alanları fazla yer kaplamaktadır.



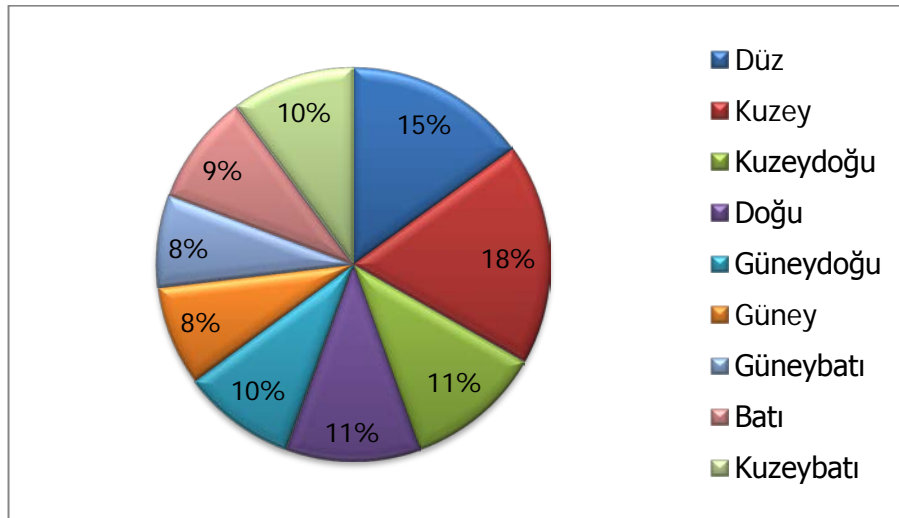
Şekil 21: Balya İlçesi Yükselti Basamakları Haritası

Dağlık alan oluşturan zirveler Permiyen kireçtaşları, Alt Triyas arazisi, Jura Kretase kalkerleri ve Alt Miyosen volkanitleri üzerinde bulunmaktadır. Orta - Üst Miyosen geçişinde Türkiye’de genç tektonik hareketlerin yaşanması araştırma alanında (Beyalan, Çalova ve Balya çevresi) diri fayların oluşumunu sağlamıştır. Deniz seviyesine yakın düzlüklerin dağlık alanlar olarak yükseğe taşınması bu fayların halen hareketli olduğunu göstermektedir.

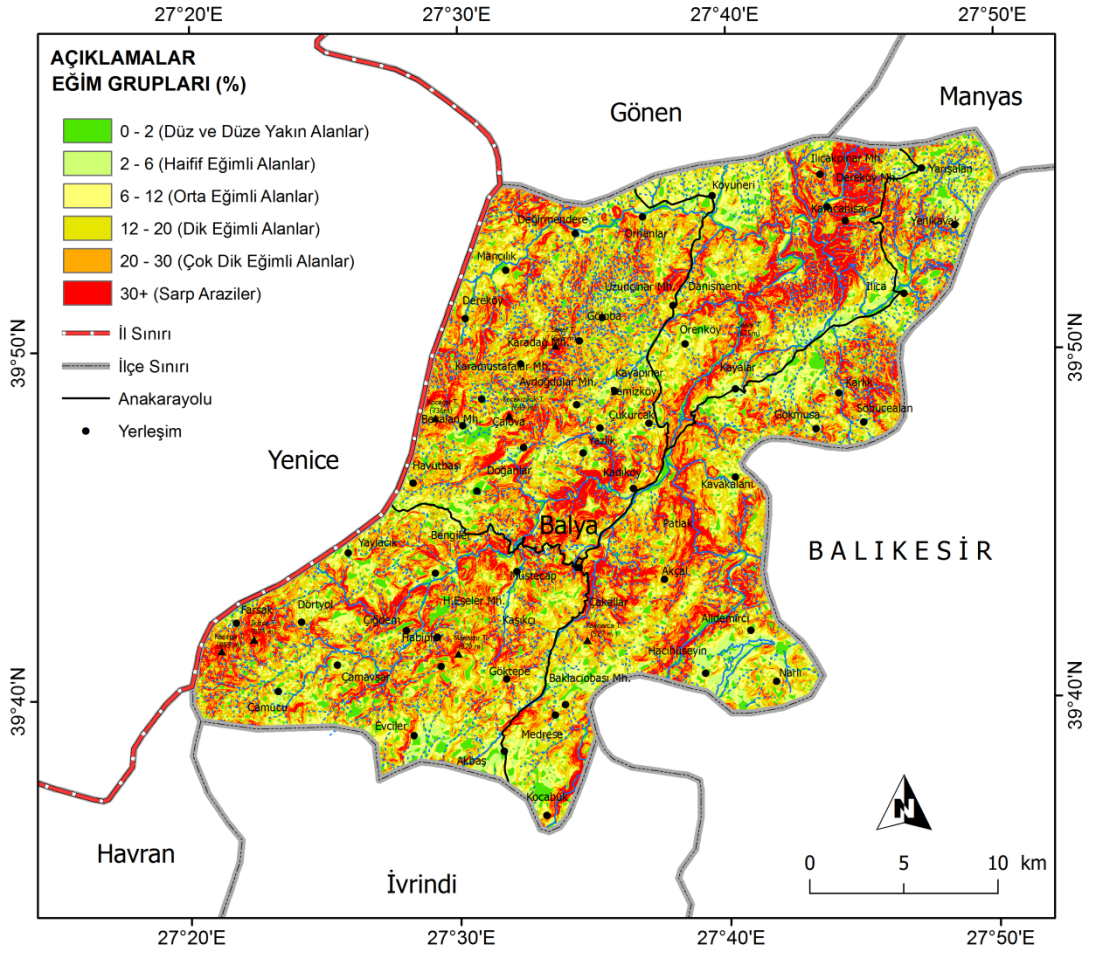
Çalışma alanının yükselti değerleri 0 – 889 m arasında değişmektedir. 800 – 900 m % 0,1 ile en az alana sahip yükselti aralığı iken 0 – 100 m yükselti değerleri de % 0,8 ile bu değerleri takip etmektedir. En geniş alana sahip yükselti basamağı %30,1 ile 300 – 400 m yükselti aralığıdır (Çizelge 4).



Şekil 22: Balya'nın Eğim Değerleri



Şekil 23: Balya'nın Bakı Değerleri



Şekil 24: Balya İlçesi Eğim Haritası

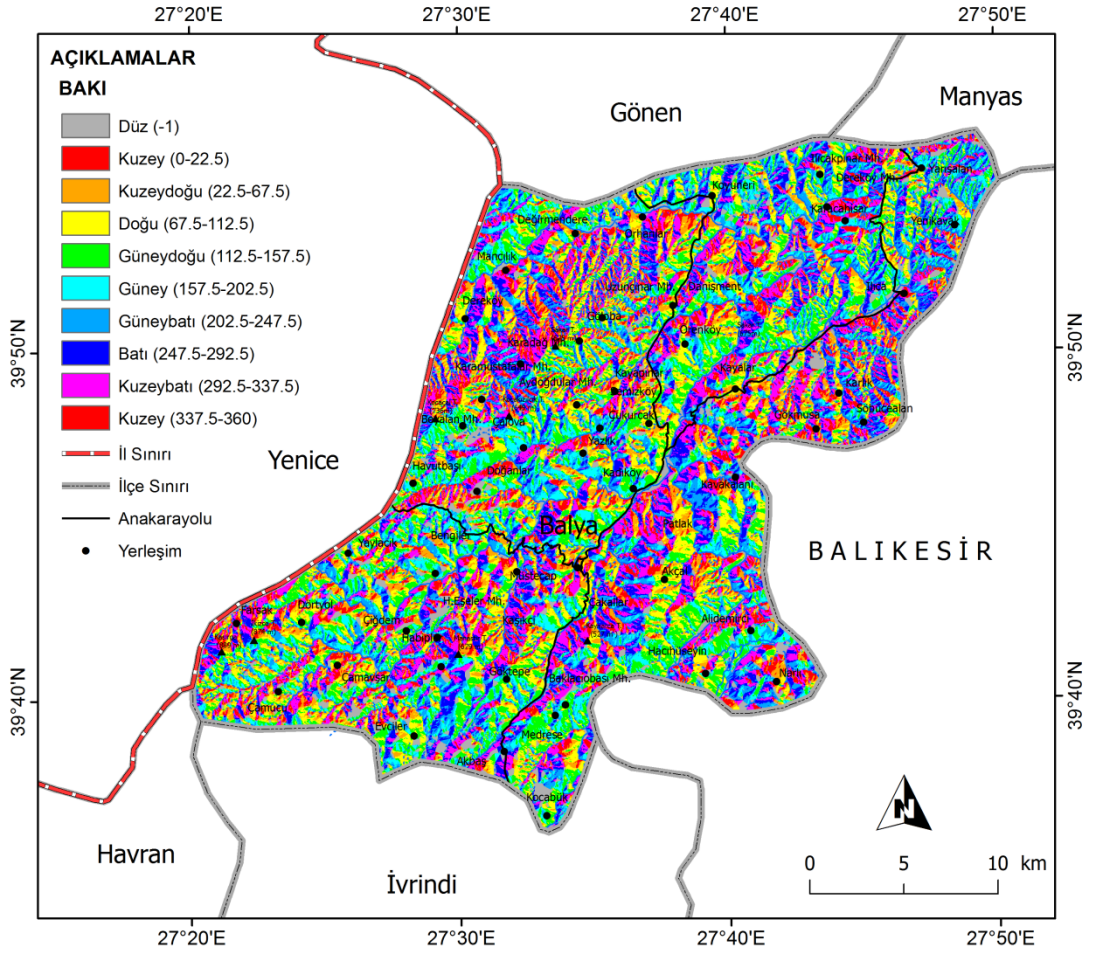
Çalışma alanının eğim değerleri incelendiğinde en fazla alan kaplayan eğim değeri % 25 ile 12 – 20 dik eğimli alanlardır. İkinci sırada % 22 ile 20 – 30 eğim değerleri ile çok dik eğimli alanlardır. Üçüncü sırada % 20 ile 30 + eğim değerine sahip sarp araziler izlemektedir (Şekil 22). Bu değerler inceleme alanının eğim değerlerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

İnceleme alanının bakı özelliklerinin sınıflaması incelendiğinde; kuzey yöne bakan alanların 14.432 ha ile en fazla alana sahip olduğu görülmektedir. Ara yönler kuzeydoğu ve kuzey batı yönlerinin eklenmesi ile toplam 31.439 ha'lık alan kuzey yönüne açık alanları oluşturmaktadır (Şekil 23). Önceki bölümlerde açıklandığı gibi çalışma alanının Kaz Dağları'nın doğu ucundaki uzantılarından oluşması ve bu kütlelerinin doğu – batı doğrultusunda uzanması kuzey yöne açık olmasına sebep olmuştur.

Çizelge 5: Balya'nın Jeomorfolojik Birimlerinin Sınıflaması.

Jeomorfolojik Birimler	Alan (ha)	Oran (%)
Ova	1.364	1,8
Plato	75.062	94,6
Dağ	2.888	3,6
Toplam	79.314	100

Balya çevresi ve Koca Çay havzasında plato yüzeyleri en geniş alanı kaplayan yer şeklidir. Plato yüzeyleri ilçenin yüzölçümünün kabaca % 95'ini kaplamaktadır (Çizelge 5). Güneyden kuzeye ve çevreden merkeze doğru alçalan eğimli platolar Doğanlar, Yazlık, Balya, Çiğdem, Dört Yol ve Yaylacık çevresinde geniş yüzeyler oluştururlar (Şekil 27). Türkiye genelinde yaşanan tektonik gençleşmeyi sağlayan Arabistan platformunun Anadolu ile çarpışmasının aynı zamanda iklim özelliklerinin de değişmesine neden olduğu kabul edilmektedir. Akdeniz – Hint Okyanusu bağlantısının kesilmesi ve Akdeniz'de yaşanan belirgin kuraklaşmanın Türkiye genelinde kurak bölge morfoklimatik şartların egemen olduğu bu sürecin başlamasına neden olduğu ifade edilmektedir. Araştırma alanındaki plato karakter göstermektedir. Üst Miyosen'de gelişen yüzeyler aşınım ve birikim yüzeyleri olarak tanımlanmaktadır. Yüksek alandan aşındırılan malzeme tektonik etkiler ile oluşturulan çukur sahalara (Neojen havzaları) doğru taşınmıştır. Bu süreçte dağlık alanlara doğru eğimi artarak yükselen etek düzlükleri (pediment) oluşurken çukur sahalarda Neojen tortulları olarak tanımlanan malzeme birikmiştir.

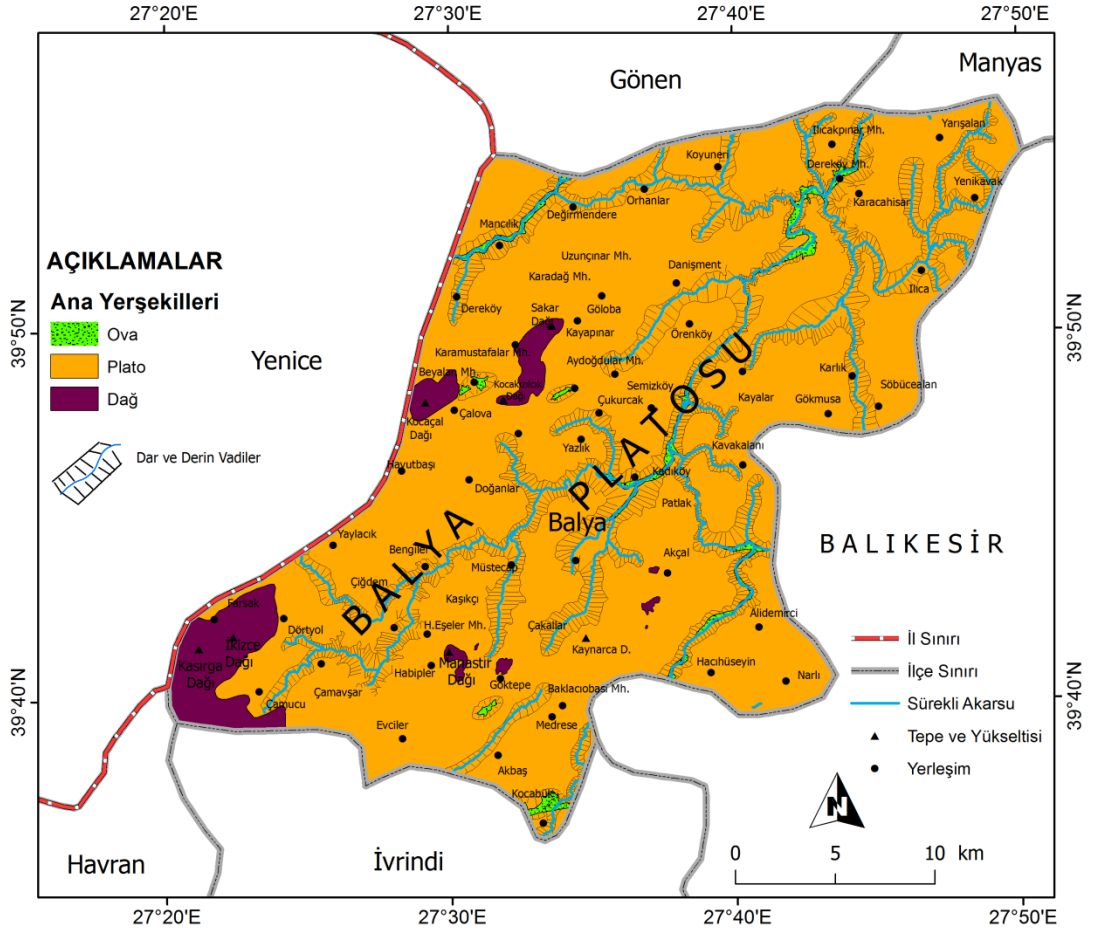


Şekil 25: Balıca İlçesi Bakı Haritası.

Neojen tortullarının aşınım yüzeyleri ile eş zamanlı yani yaşıt (korelan) oluşuklardır. Bu durum araştırma alanındaki Neojen tortullarının (Üst Miyosen) özellikleri tarafından da desteklenmektedir. Bengiler çevresindeki Neojen tortulları güney ve güneybatısındaki andezit – tuf egemenliğindeki aşınım yüzeylerinin oluşması sırasında taşınan malzeme ile oluştuğu için daha çok silttaşı, biriktirilen volkanik küllerin taşlaşması ile oluşmuş kültası, marn ve az miktarda killi kireçtaşından oluşmaktadır. Eğimin az olması nedeniyle mevsimlik ve sel karakterli akarsuların menderesler yaparak aktığı görülmektedir. Tanımlanan akarsular genel hatları ile eğime uyumlu (konsekant) olarak akmaktadır. Bunların yanında Koca Çay doğusunda ve Örenköy, Danişment ile Kocapınar çevresindeki Üst Miyosen yüzeyleri daha çok aşınım yüzeyi özelliğindedir. Bu yüzeylerden aşındırılan malzemeler Dereköy, Değirmendere ve Sebepi hattında bulunan GB-KD uzanımlı Neojen havzası tabanına taşınmakta idi. Üst Miyosende KB doğrultusunda hafif eğilimli olan Koca çay çevresi platoları Üst Miyosen-Pliyosen geçişindeki tektonik etkinlik ile daha yatıklaşmıştır. Bu durum GB-KD uzanımlı akarsu ağının oluşmasına ortam hazırlamıştır. Koca Çay da bu akarsulardan bir tanesidir.



Şekil 26: Balya şehrinin ve yakın çevresinin batı yönünden genel görünümü (200 - 300 m). Platoda genel olarak tarım yapılmaktadır. Güneydoğusundaki Kızıltepe doğusundaki Akçaldedesi tepesindeki orman arazisi dikkat çekmektedir.



Şekil 27: Balya İlçesi Jeomorfoloji Haritası



Şekil 28: Çamavşar Mahallesi doğusundaki plato sahasından bir görünüm. Platoda tarım arazileri ve daha doğudaki eğimli yamaçlarda orman arazileri seçilmektedir (300 – 400 m).



Şekil 29: Dört Yol – Yaylacık arasındaki plato sahasının doğu yönünden görünümü. Platoda tarım arazileri dikkat çekmektedir. Tahıl grubu ürünler yaygındır (300-400 m).



Şekil 30: Plato sahasındaki Çamucu Mahallesi'nin doğudan görünümü. Tarım arazileri ve batısındaki yükseltilerdeki ormanlık arazilerinin yer aldığı görülmektedir (300-400 m).

Özellikle Miyosen – Pliyosen geçişinde etkili olan tektonik etkinlik ve iklim değişikliği bugünkü drenaj ağının oluşumunu sağlamıştır. Çalova, Havutbaşı ve Dipoba çevresinde görülen tektonik, akarsu ve karstlaşmanın etkisi ile oluşan şekiller de Pliyosen sürecinde oluşmaya başlamıştır. Alçak alanda vadi yamaçlarında belirli seviyelerinde kalmış Pliyosen yüzeylerinden sonra bunları yaran V biçimli vadilerde tekrar bir dikleşme gözlenmektedir. Bu durum Pliyosen – Pleistosen geçişinde yaşanan tektonik gençleşmenin ürünüdür. Bu tektonik gençleşme sırasında daha öncekilerde olduğu gibi belirgin bir iklim değişikliği söz konusu değildir. Subtropikal iklim şartları bazı ufak değişikliklerle devam etmektedir. Tektonik gençleşme dik yamaçlar asılı vadiler ve boğazların belirginleşmesi şeklinde etkili olmuştur.

Orta Pliyosen tektonik hareketleri Alt Pliyosen aşınma ve birikme dönemini kesintiye uğratmış ve özellikle tektonik kökenli havzalardaki eski faylar gençleşirken yeni fay sistemleri de gelişmiştir. Bu arada çanakları çevreleyen alanların yükselmesi ile de havza veya çanaklarla onu çevreleyen alanlar arasında yükseklik farkı artmıştır. Böylece yeniden ortaya çıkan bu seviye farkı aşınma, taşınma ve birikme olaylarının gençleşmesine neden olmuş ve yüksek alanlar yeniden oluşan taban

seviyesi şartlarına göre parçalanmaya başlamıştır. (Atalay, 1987). Pliyosen boyunca Dereköy - Mancılık hattında bulunan fay dikliklerinde etkili olan geriye aşındırmada güneyde bulunan akarsuyun kapılmasına ve gençleşmelere neden olmuştur. Asar, Köse ve Karanlık Tepeler güneyinde gençleşmeler eğim kırıklıkları ile belirlenebilmektedir. Dereköy - Mancılık fayında, Pliyosen - Pleistosen geçişinde yaşanan gençleşme oluşan yarma vadilerin daha da gelişerek bugünkü şeklini almasına ortam hazırlamıştır



Şekil 31: Ilıca-Kayalar arası güney yönünden tarım arazileri görülmektedir (120 m).

Kuvaterner süresince yer şekli oluşum süreçlerinde tektonikten daha çok dış kuvvetin (akarsu) etkisindeki değişme ve yapının etkili olduğu gözlenmektedir. Kaşıkçı ile Müstecap arasındaki Pleistosen yüzeyi dışındaki şekiller daha çok akarsu sekileri, vadi tabanları ve boğazlar olarak gözlenmektedir (Şekil 27).

3. BALYA İLÇESİ'NDE ARAZİ KULLANIMI

Türkiye’de kırsal ve kentsel arazi kullanımına ilişkin temel ilke, strateji ve standartları belirleme ve uygulama görevi 2011 yılından itibaren Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Mekansal Planlama Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Balya ilçesi, Türkiye’nin kuzeybatısında bulunan Balıkesir ilinin bir ilçesidir. Daha anlaşılır olabilmesi adına Balya ilçesindeki arazi kullanım özellikleri hem Balıkesir hem de Türkiye verileri ile kıyaslanacaktır (Çizelge 6).

Çizelge 6: Balya, Balıkesir ve Türkiye’de Arazi Kullanımı Değerleri

ARAZİ KULLANIM TÜRÜ	BALYA		BALIKESİR		TÜRKİYE	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Ziraat Arazisi	35.204,7	44,4	513.758	35	27.699.003	35,6
Orman Arazisi	40.079,8	50,6	653.951	46	21.678.134	27,9
Çayır ve Mera Alanı	1.703,5	2,1	210.014	14	21.745.690	28
Diğer Araziler	2.268,9	2,8	54.032	5	6.674.300	8,5

Balıkesir ovasının denizden yükseltisi 10 – 220 m. arasında olup, çukur ova niteliğindedir. En önemli su kaynağı, Susurluk çayıdır. Ziraat arazilerinin il yüzölçümüne oranı % 35’dir. Bu oran Türkiye ortalamasına (% 36) yakındır. Tarımda sulanan arazi miktarının tarım alanına oranı % 22’dir.

Orman alanlarının il yüzölçümüne oranı % 46 olup, orman alanı 653.951 hektardır (Çizelge 6).

Balıkesir ilinin çayır ve mera arazisi 210.014 ha olup, il yüzölçümüne oranı %14’dür. Türkiye’de çayır ve mera arazilerinin yüzölçümüne oranı % 28’dir.

Balıkesir ilinde diğer arazilerin miktarı 54.032 ha olup, il yüzölçümüne oranı % 5’dir. Türkiye’de diğer arazilerin yüzölçümüne oranı % 8,5’tir. Balıkesir ilinin oranı Türkiye ortalamasının altındadır.

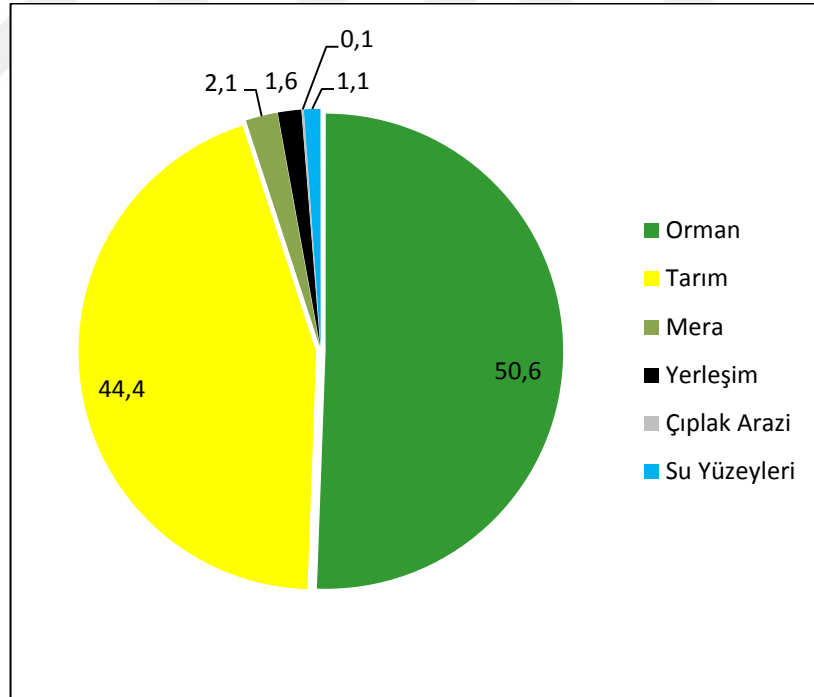
Balya’nın toplam yüz ölçümü 793 km²’dir. Arazi kullanımı incelediğinde 40.079 hektarlık alan orman arazisi olarak en fazla orana (%50,6) sahiptir (Çizelge 6). Tarım arazisi ise 35.204 ha ile % 44,4 orana sahip olarak orman arazisinden sonra

en fazla arazi kullanım türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu türleri % 2,1 ile mera alanları, % 1,6 ile yerleşim alanları takip etmektedir. Su yüzeyleri % 1,1, çıplak arazi % 0,1 ile en az orana sahip arazi kullanım türleridir (Çizelge 7).

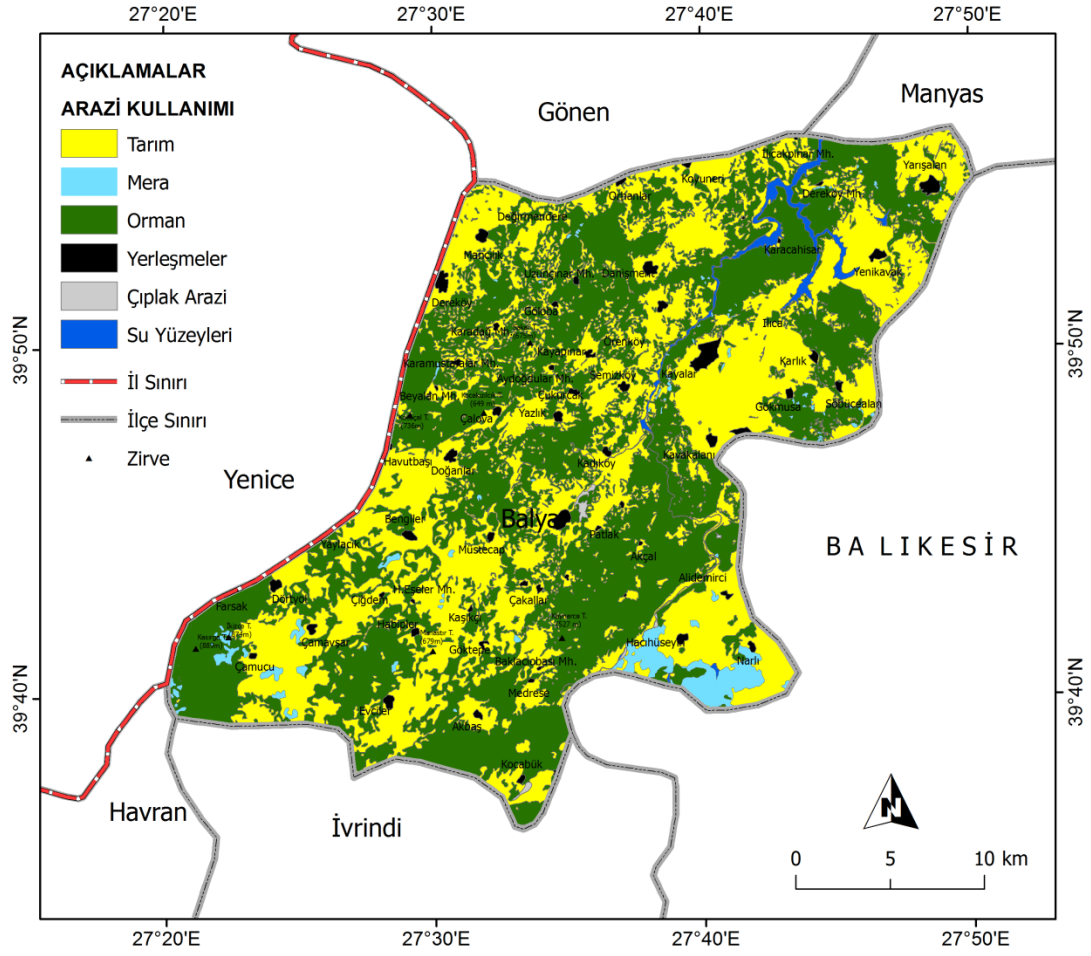
Balya’da orman ve tarım arazisinin Balıkesir ve Türkiye ortalamalarından fazla olduğu görülmektedir. Özellikle sıcaklık ve yağış koşullarının uygun olması çalışma alanında orman arazisinin fazla yer kaplamasını sağlamıştır. Uygun sıcaklık ve yağış şartları sahada orman arazilerinin geniş yer tutmasında önemli ölçüde etkiye sahiptir. Ekonomik faaliyet olarak tarımın önemli bir yer kaplaması arazi kullanım türünde tarım alanlarının fazla yer kaplamasını desteklemektedir.

Çizelge 7: Balya’da Arazi Kullanımı (2015)

Arazi Kullanımı	Alan (ha)	Oran %
Orman	40.079,8	50,6
Tarım	35.204,7	44,4
Mera	1.703,5	2,1
Yerleşim	1.263,4	1,6
Çıplak Arazi		0,1
Su Yüzeyleri		1,1



Şekil 32: Balya’nın Arazi Kullanımı Oranları



Şekil 33: Balya İlçesi Arazi Kullanımı Haritası (Kaynak: Balıkesir Orman Gen. Müd.)



Şekil 34: Balya çevresindeki tarım arazilerinden genel bir görünüm. İlçenin büyük bir kısmı ekonomik faaliyet olarak tarım yöntemini uygulamaktadır (200- 300 m).



Şekil 35: Müstecap Mahallesi'nin çevresindeki tarım alanlarından genel bir görünüm. Mahallede genel olarak tahıl grubu yetiştirilmektedir (200 – 300m).

4. JEOMORFOLOJİ – ARAZİ KULLANIMI İLİŞKİSİ

Bu bölümde jeomorfolojik özellikleri oluşturan yükselti, eğim ve baki verileri, son olarak da jeomorfolojik üniteler ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.

4.1. Yükselti – Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki

Balya ilçesinde yükselti basamaklarının kapladıkları alan incelendiğinde (Çizelge 8), özellikle 300 – 400 m yükselti basamağının geniş bir alan kapladığı görülmektedir. Öyle ki ilçe arazisinin kabaca 1/3 ü bu yükselti kuşağında bulunmaktadır. Dolayısıyla arazi kullanım özellikleri de bu sahada yoğunlaşmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 8: Yükselti Basamaklarının Dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yükselti Basamakları	
	Alan (ha)	Oran(%)
70 - 100	594,5	0,8
100 - 200	11.492,8	14,5
200 - 300	20.089,4	25,3
300 - 400	23.676,6	29,9
400 - 500	14.788,3	18,7
500 - 600	5.849,4	7,4
600 - 700	2.073,3	2,6
700 - 800	678,9	0,9
800 - 900	68,5	0,1

Çizelge 9: Yükselti –Orman – Tarım – Mera – Yerleşme Arasındaki İlişki.

Yükselti Basamakları (m)	Orman		Tarım		Mera		Yerleşmeler	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
70 - 100	451,2	75,9	71,5	12,0	1,7	0,3	2,7	0,5
100 - 200	5.410,1	47,1	5.390,2	46,9	134,5	1,2	192,9	1,7
200 - 300	9.119,5	45,4	9.478,8	47,2	705,9	3,5	376,2	1,9
300 - 400	12.431,4	52,5	10.158,0	42,9	469,2	2,0	466,5	2,0
400 - 500	7.151,3	48,4	7.298,4	49,4	149,2	1,0	148,4	1,0
500 - 600	3.343,6	57,2	2.342,8	40,1	95,5	1,6	58,9	1,0
600 - 700	1.537,6	74,2	435,8	21,0	63,3	3,1	17,5	0,9
700 - 800	580,8	85,6	23,2	3,4	74,6	11,0	-	-
800 - 900	53,8	78,6	5,5	8,2	9	13,3	-	-

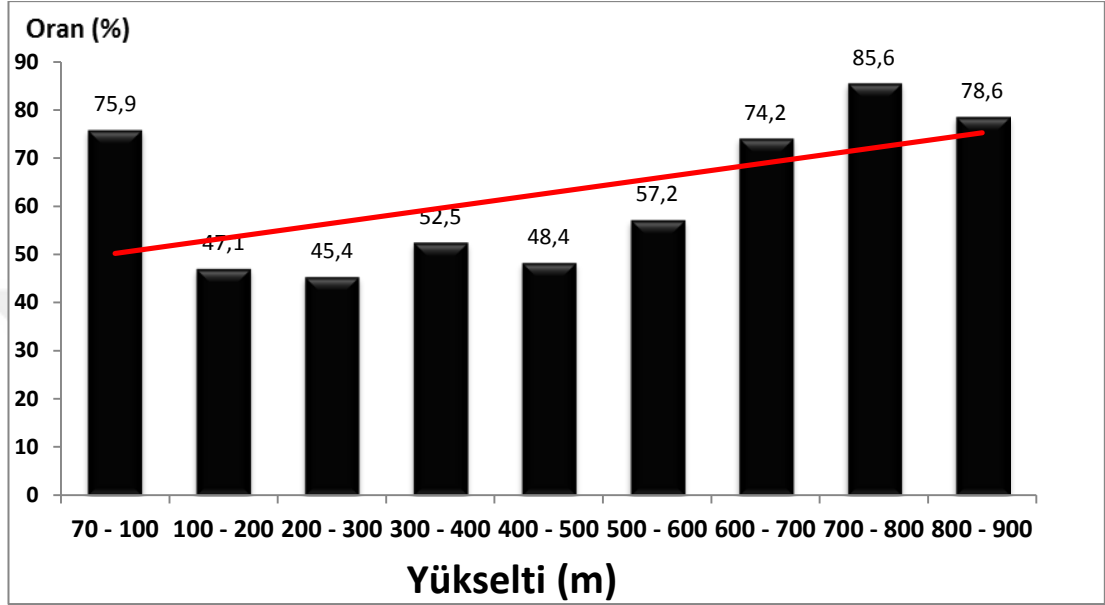


Şekil 36: Çamucu Mahallesi platosunun doğu yönünden genel görünümü. Platoda karışık yapraklı ormanların olduğu görülmektedir (300-400 m).



Şekil 37: Kasırğa Tepesi'nin doğu yamacından genel görünüm. Yükseltinin doğu yamaçlarında karaçam ağaçlarından oluşan orman arazisi görülmektedir(700-800 m).

Orman arazisi, çalışma alanının genel arazi kullanımı içerisinde % 50,6 oranıyla da en fazla alana sahip olan arazi kullanım türüdür. İnceleme alanında orman arazilerinin çoğu 200 – 500 m aralığındaki yükselti kademesinde yer kaplamaktadır. 300 – 400 m arazisinin %52,5 oranını ile orman arazisi oluşturmaktadır. 500 m’den yüksek kesimlerde ise toplam 5.516 ha arazi ormanlar ile kaplıdır. 700 m’den yüksek yerlerin genel arazi içindeki payı % 1’e yakın olup bu sahaların 4/5’ü orman arazisidir (Çizelge 9).



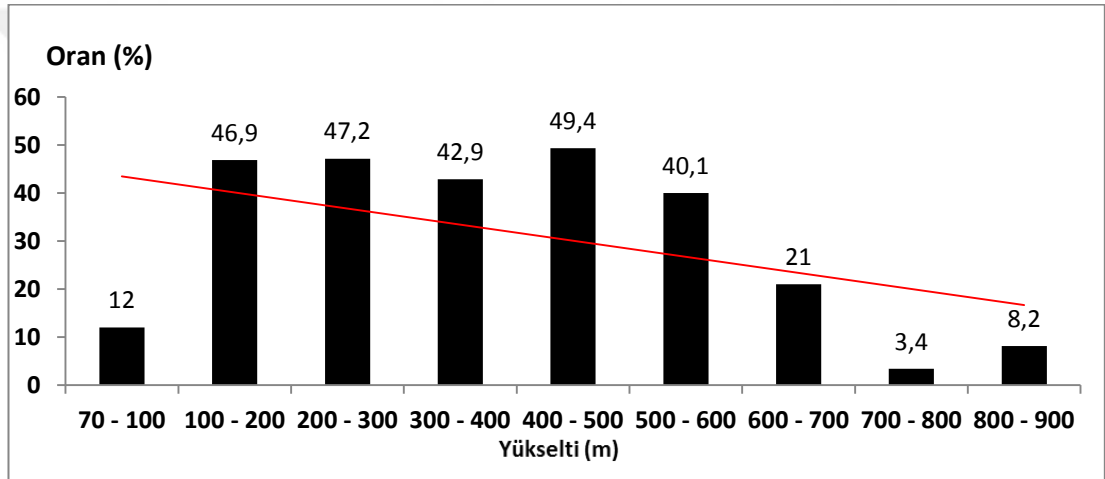
Şekil 38: Yükselti – Orman Arazisi İlişkisi

Yükselti basamakları ile orman arazileri arasındaki ilişki incelendiğinde orman arazisi çalışma alanının yükselti basamaklarının yaklaşık olarak yarısını kaplamaktadır (Şekil 38). Özellikle 600 m ‘den sonraki yükselti basamaklarındaki oranının arttığı görülmektedir. Orman alanları için arazi kullanım uygunluğu açısından doğru kabul edilebilmektedir.

Arazi kullanımı içinde tarım arazisi alanı %44,4 oran ile orman arazisinden sonra en fazla kullanım türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma alanı içinde 300 – 400 m yükselti aralığının toplam alanı 23.676,6 hektardır. Bu alanın 10.158 hektarlık kısmı tarım alanı olarak kullanılan en geniş alanı oluşturmaktadır (Şekil 39). Yükseltinin artışı başta sıcaklığı, nem koşullarını etkilemesi aynı zamanda yerleşimi ve ulaşımı etkilemesinden dolayı tarım faaliyetlerinin yükseltinin artışına bağlı olarak azaldığı gözlenmektedir. 600 m’den sonra tarım alanlarında hızlı bir düşüş görülmektedir. Özellikle 800 – 900 m’nin toplam alanı 68,5 ha olup tarım arazisi 5,5 hektarlık kısmını oluşturmaktadır. Tarım arazisi, bu yükselti aralığının kapladığı alanın % 8,16’sını oluşturmaktadır. Tarım arazilerinin arazi kullanım

uygunluğu açısından yükseltinin fazla olduğu yerlerde tarım faaliyetlerinin yapılması istenen sonucu vermemektedir.

Tarım alanlarının büyük bir bölümünde tahıl grubu ürünleri yetiştirilmektedir. Bu ürünlerden en çok tercih edilen buğdaydır. Bunun yanında fiğ, yulaf, arpa, çavdarın da ekildiği görülmektedir. Bu ürünlerin yetiştirilmesinde kuru tarım yönteminin uygulandığı görülmektedir. Sulu tarım sadece bölgede silajlık mısır ekiminde kullanılmaktadır. Mısır üretiminin yoğunlaştığı yerler Alidemirci, Değirmendere, Doğanlar, Dereköy mahalleleri civarındır. Tarım ürünlerinde meyve üretimi ise; Balya'da ceviz, çam fıstığı; Alidemirci'de badem, ceviz yetiştirilmektedir. Ayrıca Ören'de kuzeyde yer alması nedeniyle nemliliğin fazla olması Trabzon hurmasının yetişmesini sağlamıştır.



Şekil 39: Yükselti – Tarım Arazisi İlişkisi

Tarım alanları ve yükselti ilişkisi incelediğinde tarım alanlarının 100 – 500 m aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Yükselti arttıkça tarım arazilerinin kapladığı alanın da azaldığını söylemek mümkündür. Yükseltinin artışı iklim koşullarına etkisinin artması, yerleşim yerlerinin azalması tarım arazilerinin de yükseklerle doğru azalmasına sebep olmuştur.

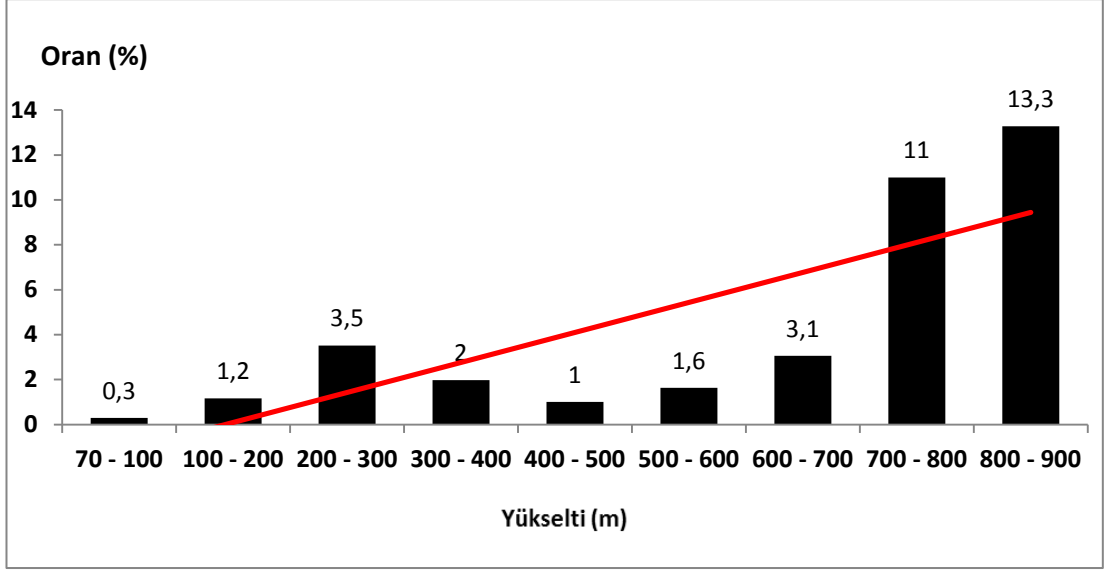
Yükseltinin fazla olduğu yerler Türkiye'nin bio – iklimik tabiatından kaynaklanan ve transhüman (dağ yaylacılığı) olarak tanımlanan hayvancılık uğraşını organize ederek dağlık sahaların en önemli potansiyelini meydana getirmiştir. Yükselti basamaklarının hepsinde mera alanlarını görmek mümkündür. Balya'da genel olarak hayvancılık faaliyetleri çoğunlukla meralarda yapılmaktadır. Mera alanlarının yükselti arttıkça arttığı görülmektedir (Şekil 42).



Şekil 40: Ilıca-Kayalar Yolu kenarı Ilıca Deresi tabanından bir görünüm. Bu alüvyal dolgular tarım arazisi olarak kullanılmaktadır (120 m). Genel olarak tahıl grubu ürünleri yetiştirilmektedir.



Şekil 41: Çamucu Mahallesi doğu yönünden görünümü. Yamaçlar tarım arazisi olarak kullanılmaktadır (300-400 m).



Şekil 42: Yükselti – Mera Arazisi İlişkisi.



Şekil 43: Farsak Mahallesi doğu yönünden görünen yamaçları mera arazisi olarak kullanılmaktadır (600-700 m).

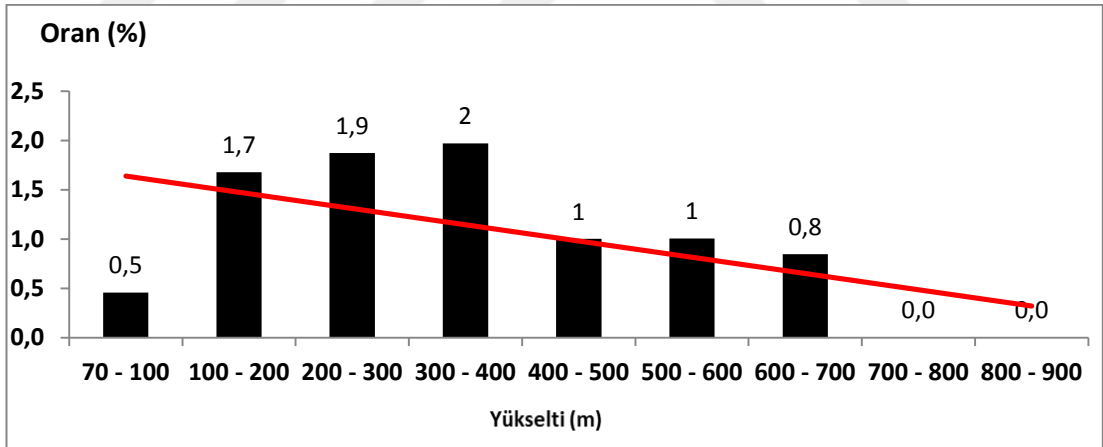


Şekil 44: Kayalar Mahallesi kuzey yönünden genel görünümü. Platonun yamaçlarında mera arazisi – orman arazisi ardalanması görülmektedir (300-400 m).



Şekil 45: Ilıca Su Toplama Tesisi kuzey yönünden görünümü. Su Toplama Tesisi yakın çevrenin su ihtiyacını karşılamaktadır (150 m).

Engabeli bölgelerde yer alan nüfus diğer bölgeler ile karşılaştırıldığında gerek sayı gerek de yoğunluk bakımından تنها yöreleri oluşturmaktadır. Engabeli bölgelerin fiziki şartlarının zorluğu nüfusun da az olmasına sebep olmaktadır. Engabeli bölgelerde kaynakların zengin olmasına rağmen kullanılamaması bu alanların gelişmesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Orman örtüsünün zengin, su kaynaklarının bol, maden kaynaklarının fazla olmasına rağmen ulaşımın ve fiziki şartların zorluğu bu kaynaklarının da kullanımını zorlaştırmaktadır. Çalışma sahasında yerleşim alanların engabeli bölgelerde kapladığı alan 76,4 ha'dır. Bu alanın toplam dağlık arazi içindeki oranı % 0,9 ile oldukça düşük olduğu görülmektedir. Arazi kullanımında yerleşimin en yoğun olduğu yükselti kademesi özellikle 300 – 400 m aralığındadır. Özellikle çalışma alanında orta yükseltideki yüzeylerin fazla yer kaplaması yerleşim alanlarının buralarda toplanmasını sağlamıştır. Yerleşim yerlerinin ilçenin yükselti basamaklarına oransal dağılışında çok yer kaplamadığını söylemek doğru olur. Özellikle yükseltinin arttığı yerlerde yerleşme şartlarının zorlaşması nedeniyle tercih edilmediğini söyleyebiliriz (Şekil 46).



Şekil 46: Yükselti – Yerleşim Arazisi İlişkisi.



Şekil 47: Söbücealan Mahallesi'nin güney yönünden genel görünümü (350-400 m).
% 6-12 eğim derecesine sahip olan mahalle orta eğimli sahalarda yer almasından dolayı meskenlerin gevşek dokulu olduğu görülmektedir.



Şekil 48: Yenikavak Mahallesi'nin güneydoğu yönünden genel görünümü (350-400 m). % 12 – 20 eğim değerine sahip yerleşmenin yakın çevresi meşe ormanları ile kaplıdır.



Şekil 49: Kayalar Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü (350-400 m). % 6 – 12 eğim değerine sahip olan mahallenin yerleşiminin sık olduğu görülmektedir.



Şekil 50: Çamucu Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü. Platonun çevresindeki arazilerde tarım yapılmaktadır (300-400 m). Tarım alanlarında daha çok tahıl grubu ürünleri yetiştirilmektedir. Kasırğa Tepe ve İkizce Tepenin doğu yamaçlarında ise orman arazisi bulunmaktadır.



Şekil 51: Farsak Mahallesi batı yönünden görünümü. Çalışma alanının en yüksek yerleşim yerini oluşturmaktadır (600-700 m). Nüfusu az olan mahallede mera hayvancılığı yapılmaktadır.



Şekil 52: Havutbaşı Mahallesi'nin doğu yönünden genel görünümü. Platonun çevresindeki araziler tarım alanı olarak kullanılmaktadır (400-500 m).



Şekil 53: Müstecap Mahallesi'nin batı yönünden genel görünümü (300-400 m). Mahallenin % 6 – 12 eğim değerine sahip olması orta eğimli sahalarda yer almasını sağlamıştır.



Şekil 54: Balya Maden İşletmesi'nin batı yönünden genel görünümü. 30 + değerine sahip olan maden Kızıl Tepe'nin (397 m) yamaçlarına Maden Deresi'nin kenarına kurulmuştur.



Şekil 55: Balya Maden İşletmesi'nin kuzeybatı yönünden genel görünümü. Madenin geri dönüşüm havuzlarını Kızıltepe'nin yamaçlarına doğru yapıldığı görülmektedir.

4.2. Eğim Özellikleri İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki

Eğim, çoğu zaman diklik olarak nitelendirilir. Diklikler araziden faydalanma açısından olumsuz bir faktör olarak ortaya çıkar. Dağlık bölgelerdeki kullanılabilir alanların parçalar ve ufak ünitelerden meydana gelmiş olması etkisini beşeri yapı üzerinde de gösterir. Ufak mahalle ünitelerinden oluşan yerleşme şekilleri yükselti + eğim faktörlerinin reaksiyonundan onların baskısından oluşmuştur. Dağlık yörelerde tarımsal uğraşa uygun düşebilecek düzlükler arasında yer alan çok engebeli relief parçaları, bu alanların birbirleri ile bağlantılarına engel olduğu gibi bu yerlerin bir kısmının araziden yararlanma dışında kalmasına da neden olmuştur veya bu yerlere güçlüklerle ulaşılabilmiştir (Tunçdilek, 1985:135-136).

Eğim değerlerinin fazla olduğu dolayısıyla dikliklerin arttığı yerlerde toprak oluşumu da en alt düzeye iner. Oluşabilen topraktan çok, kaybının meydana geldiği bu yerlerde ya hiç toprak yoktur ya da oldukça ince bir toprak tabakası bulunabilir. Her ne kadar dik eğimli sahalar ağaç veya ot örtüsü ile kaplı olsalar bile bu koruyucu örtüye rağmen yüksek eğim değerleri erozyonu hızlandırıcı faktörler olarak etkilerini sürdürürler. Bu nedenledir ki eğimlerin fazla olduğu yerlerde çoğu kez anakayanın

yüze çıkması kaçınılmaz olur. Kuşkusuz bu duruma gelmiş sahalardan yararlanma olanakları hemen hemen biter (Tunçdilek, 1985:136).

Çalışma alanının eğim durumuna baktığımızda; eğim derecesi % 0 – 2 arasında olan sahaların plato yüzeylerinde sınırlı alanlara ve vadi tabanlarına karşılık geldiğini görmekteyiz (Şekil 24). Kuzeyde Koyuneri – Orhanlar arasında, Kuzeybatıda Yarışalını çevresinde, Ilıca – Kayalar arasında, güneyde Narlı – Hacıhüseyin, Akbaş çevresinde yoğunlaştığını söyleyebiliriz. Bununla beraber eğim derecesi % 2-6 arasında olan sahalar ez eğimli düzlük alanlara karşılık gelmektedir. Alçak plato alanlarından ovaya geçiş kısımlarında aşınım karşı dirençsiz dolgu malzemeleri üzerinde yaygın olarak gözükmektedir. Bu eğim derecesine sahip olan alanlarda tarımsal faaliyetler problemsiz olarak yapılmaktadır. Eğim derecesi % 6-12 olan alanlar çalışma alanımız içinde az eğimli alanlara karşılık gelmektedir. Bu arazilerde de tarım faaliyetleri yapılmaktadır.

Eğim derecesi % 12 – 20 arasında olan yerler araştırma sahasında en fazla alana sahiptir. Bu alanlar genel olarak yamaçlara karşılık gelmektedir. Bu yüzden tarım faaliyetleri bu sahalarda zor şartlarda sürdürülmektedir. Bu alanların daha çok orman örtüsü ile kaplı olduğu görülmektedir. Eğim derecesi % 20-30 arasında olan alanlar da yamaçlara karşılık gelmektedir. Eğim derecesi % 30'un üzerinde olan alanlar çok dik yamaçlara karşılık gelmektedir. Bu sahalarda daha çok akarsular tarafından yarıldığı vadi ve boğazlara karşılık gelmektedir.

Çizelge 10: Balya'nın Eğim Değerleri

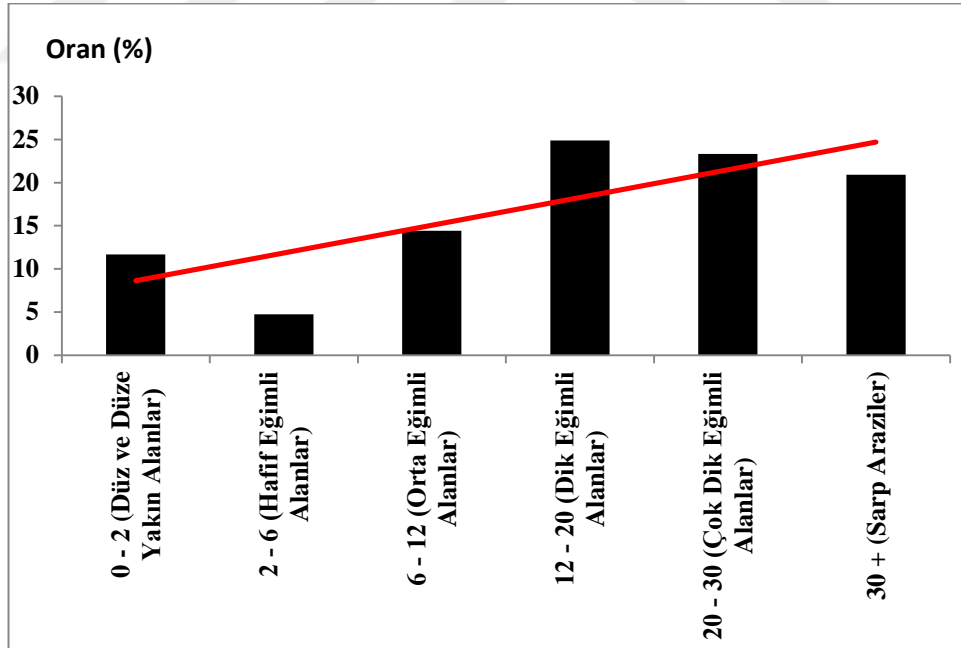
Eğim Değerleri (%)	Eğim Değerleri (%)	
	Alan (ha)	Oran (%)
0 - 2 (Düz ve Düze Yakın Alanlar)	9.568	12,1
2 - 6 (Hafif Eğimli Alanlar)	4.116	5,2
6 - 12 (Orta Eğimli Alanlar)	12.327	15,5
12 - 20 (Dik Eğimli Alanlar)	19.949	25,1
20 - 30 (Çok Dik Eğimli Alanlar)	17.756	22,4
30 + (Sarp Araziler)	15.652	19,7

Çalışma alanının eğim değerleri ile arazi kullanım türleri arasındaki ilişki incelendiğinde; orman arazisinin % 24,9'unun eğim değeri % 12 -20 aralığındaki dik eğimli sahalarda olduğu görülmektedir. Bunu % 23,3 oran ile 20 -30 eğim değerine sahip çok dik eğimli sahalarda izlemektedir. % 19,7'lik oranla 30 + (Sarp Araziler) eğim değerine sahip araziler de çalışma alanında geniş bir alana sahiptir. En az orman alanına sahip eğim değeri % 4,7 oran ile 2 – 6 hafif eğimli sahalara karşılık gelmektedir.

Çizelge 11: Eğim Değerleri ile Arazi Kullanım Türlerinin İlişkisi

Eğim Değerleri (%)	Orman		Tarım		Mera		Yerleşme	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
0 - 2 (Düz ve Düzeye Yakın Alanlar)	4.689	11,7	4.412	12,5	234,8	13,8	131,6	10,4
2 - 6 (Hafif Eğimli Alanlar)	1.899	4,7	1.923,2	5,5	198,7	11,7	54	4,3
6 - 12 (Orta Eğimli Alanlar)	5.789	14,4	5.958,9	16,9	280,7	16,5	198	15,7
12 - 20 (Dik Eğimli Alanlar)	9.980	24,9	9.027,7	25,6	379,1	22,3	346	22,4
20 - 30 (Çok Dik Eğimli Alanlar)	9.355	23,3	7.517,8	21,4	326,3	19,2	283,2	22,4
30 + (Sarp Araziler)	8.390	20,9	6.380,1	18,1	281,9	16,6	250,4	19,8

Eğim değeri arttıkça orman arazisi olarak kullanılan alanların da genişlediğini söylemek mümkündür (Şekil 56). Arazi kullanım uygunluğu incelediğinde eğimin fazla olduğu yerlerde orman arazilerinin kullanımı doğru bir tercih olarak karşımıza çıkmaktadır. Sahanın özellikle erozyona karşı direncinin artmasında büyük bir etkiye sahip olmaktadır.



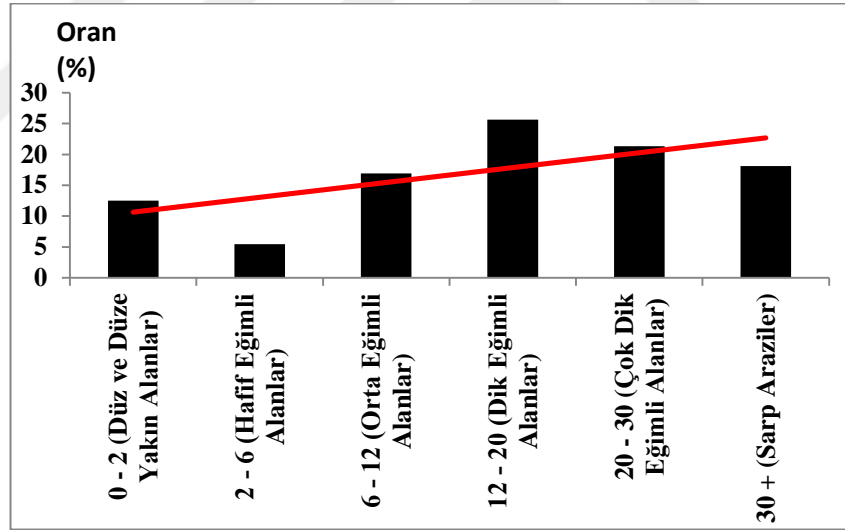
Şekil 56: Eğim Değerleri ile Orman Arazisi İlişkisi

Eğim değerlerine göre tarım arazilerinin dağılışına baktığımızda, tarım arazilerinin % 12 – 20 eğim değeri ile dik eğimli alanlarda yer aldığı görülmektedir. Bunu %21,35 ile 20 -30 değerine sahip çok dik eğimli alanlar takip etmektedir

(Çizelge 11). Eğimli arazilerde tarım faaliyetlerinin yapılması kuru tarım yönteminin uygulanmasında etkili olmuştur.

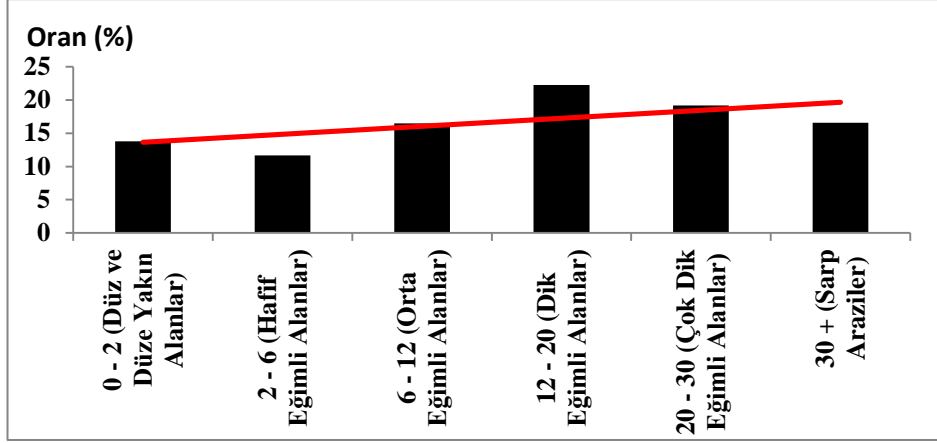
Arazi kullanım uygunluğu açısından eğimli sahaların tarıma uygun olmadığını belirtmek gerekmektedir. Fakat çalışma sahasındaki tarım alanlarının kapladığı alanının 12 – 20 eğim değerine sahip dik alanlardan sonra eğimin arttığı yerlerde arttığını söyleyebiliriz (Şekil 57). Bu da tarım alanlarından alınacak verimi etkileyebilecektir.

Eğim değerleri ile mera arazisi ilişkisi incelendiğinde % 22,3 oran ile 12 – 20 eğim değerine sahip dik eğimli alanlar, % 19,2 oran ile 20 – 30 eğim değerinde çok dik eğimli alanlar ve %16,6 oran ile 30 + sarp araziler izlenmektedir (Şekil 58). Arazi kullanım türlerinin eğim değerlerine göre genel dağılışındaki oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Mera hayvancılığının ilçede önemli bir ekonomik faaliyet olmasının yanı sıra, özellikle tarım alanlarının zamanla ekilmeyen yerlerinin mera arazisi olarak kullanılmasının bu durumda etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 57: Eğim Değerleri ile Tarım Arazisi İlişkisi

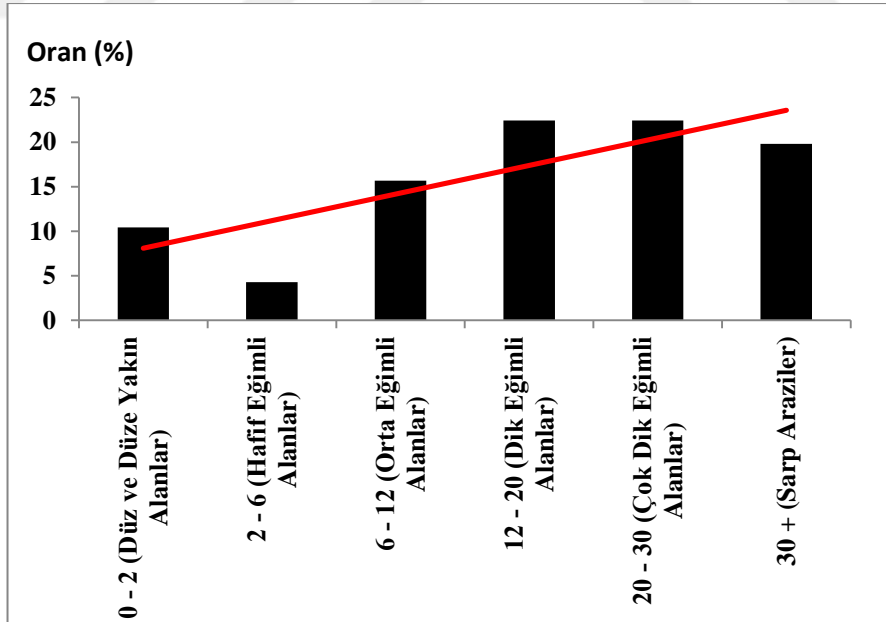
Bütün eğim gruplarında mera alanlarına rastlanmaktadır (Şekil 58). 0 - 2 eğim değerine sahip düz ve düze yakın alanlarda tarım alanlarının oranından daha fazla mera alanına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 11). Dik eğimli alanlar, çok dik eğimli alanlar ve sarp arazilerde mera alanı olarak kullanılması arazi kullanım kabiliyet durumuna uygun olduğu söylenebilir. Fakat düz arazilerde mera alanının oranının fazla olması arazi kullanımının doğru olmadığını göstermektedir (Şekil 58).



Şekil 58: Eğim Değerleri ile Mera Arazisi İlişkisi

Eğim değerleri ile yerleşim alanları arasındaki ilişkiye bakıldığında yerleşim birimlerinin de tarım ve orman arazileri ile aynı doğrultuda olduğu görülmektedir. İnsanların yerleşim alanı olarak orman ve mera arazisi olarak kullanılması gereken yerlerin yerleşim yeri olarak kullanıldığı görülmektedir (Çizelge 11).

Çoğunlukla yerleşim birimlerinin dik eğimli alanlar ile çok dik eğimli alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 59). Fakat bu durum arazi kullanımı açısından doğru bir uygulama değildir.



Şekil 59: Eğim Değerleri ile Yerleşim Arazisi İlişkisi

4.3. Ana Yerşekillerine Göre Arazi Kullanımı

Balya ilçesinin jeomorfolojik birimleri, yükselti ve relief açısından değerlendirildiğinde; dağ, plato ve ova şeklinde incelenebilir (Çizelge 5). Yükselti

basamaklarının sınıflaması ile yükselti aralıklarının kapladıkları alanlar hesap edilmeye çalışılmıştır. Bu hesaplama sonucunda 300 – 400 yükselti aralığının kapladığı alan 239 km² ile 793 km² olan toplam arazi içerisinde % 30,1 orana sahiptir. En az alana sahip 800 – 900 m aralığı % 0,1 orana sahiptir.

Balya ilçesi, 793 km² yüzölçümüne sahip olup, bu sahanın büyük bir bölümü plato (% 95) yüzeylerinden oluşmaktadır. Dağlık alanlar (%4) ise ikinci sırada gelmekte, ovalar (% 2) ise en az alanı kaplamaktadır (Çizelge 5). Bu platoluk arazinin büyük bir bölümünde orman arazisi ve tarım alanları bulunmaktadır. Yerleşim alanları da bu bölüm içinde yer almaktadır (Çizelge 12).

Çizelge 12: Balya'nın Arazi Kullanım Türü ile Jeomorfoloji Arasındaki İlişki

Arazi Kullanım Türü	Jeomorfolojik Birimler (%)			Toplam
	Ova	Plato	Dağ	
Orman	2	97	1	100
Tarım	2	93	5	100
Mera	2	89	9	100
Yerleşme	2	97	1	100

Balya'da arazi kullanım türlerinin plato yüzeylerinde yoğunlaştığını söylemek mümkündür. Arazi kullanım türlerine göre orman arazisinin %97'si, tarım alanlarının % 93'ü meraların % 89'u, yerleşmelerin %97'si su yüzeylerinin %94'ü, çıplak arazilerin %77'si plato sahalarında görülmektedir. En az arazi kullanım türlerinin ova ve dağ ünitelerinde olduğunu söylemek mümkündür (Çizelge 12).

Plato yüzeylerinin en geniş alana sahip olması arazi kullanım türlerinin bu jeomorfolojik birimde yoğunlaşmasına sebep olmuştur. Arazinin jeomorfolojik özelliklerine göre tarım alanlarının ovalarda yapılması gerekirken plato yüzeylerinde yapıldığı görülmektedir. Orman ve mera yüzeylerinin dağlık alanlarda görülmesi daha doğru bir uygulama olacaktır.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Doğal kaynakların kıt, insan ihtiyaçlarının sınırsız olduğu dünyamızda, arazilerin bilinçli ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak büyük öneme sahiptir. Özellikle son dönemlerde önemli miktarda artış gösteren nüfus, mevcut araziler üzerindeki baskıyı arttırmıştır. Bu baskı arazi kullanımı ve örtüsünün değişimine neden olmaktadır. Bu değişim arazilerin potansiyeline uygun şekilde değerlendirilmesi gerekliliğini daha da önemli hale getirmiştir. Bu kapsamda arazi kullanımı – örtüsündeki değişimleri izlemek amacıyla zamansal ve mekânsal analizlerin yapılması bir zorunluluk haline almıştır. Sözü edilen çalışmalarda sağlıklı sonuçlara kısa sürede ve başarılı bir şekilde ulaşmak için analizin ve sorgulamanın sayısal temele dayalı olduğu uzaktan algılama tekniklerini kullanmak mümkündür. Bu çerçevede, doğal kaynakların mevcut arazi kullanımları ile olan ilişkisinin analizi ve sorgulanması, gerçekleştirilecek fiziki - beşeri planlama yaklaşımları için büyük önem taşımaktadır.

Doğal kaynakların korunarak kullanılması, ancak bilimsel temellere dayanan kullanım planlamalarının yapılması ile mümkündür. Aksi takdirde kullanım planlaması yapılmayan arazilerde yanlış ve aşırı kullanım nedeniyle arazi bozulması, su kirliliği, su üretim sorunları ve doğal felaketlerle karşı karşıya kalınabilmektedir. Bu nedenle arazi kullanımında arazinin jeomorfolojik durumunun doğru bir şekilde analizi yapılmalı, arazi planlaması da bu analize dayandırılmalıdır. İşte bu amaç doğrultusunda inceleme alanı olarak tercih edilen Balya ilçesinde jeomorfolojik özellikler ve mevcut arazi kullanım özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonrasında ise bu iki özellik arasındaki ilişki sorgulanmış, arazinin jeomorfolojik özelliklere dayalı potansiyeline uygun kullanım özellikleri taşıyıp taşımadığı değerlendirilmiştir.

Yükselti, eğim, bakı ve yerşekilleri olarak ele alınan jeomorfolojik özelliklerin mevcut arazi kullanımına etkileri, arazi kullanım özelliklerinin yerşekillerine göre dağılışı şeklinde yapılan analizler sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Jeomorfolojik özelliklerden ilki olan yükselti, doğal ortam özelliklerinden iklim – sıcaklık üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bitki örtüsü, toprak, yerleşme ve ekonomik faaliyetlerin şekillenmesinde de role sahiptir. Balya ilçesinde yükselti,

70 – 889 m arasında değişiklik göstermektedir. Bu verilere göre inceleme alanı sınırları içinde nispi yükselti farkı 819 m'dir. Bu durumda ilçe sınırları içinde en alçak nokta ile en yüksek nokta arasındaki yıllık ortalama sıcaklık değeri kabaca 4 °C değişmektedir. Sıcaklıktaki yatay ve dikey dağılış koşulları, doğal bitki türlerinin ve yetiştirilen tarım ürünlerinde farklılığın oluşmasına neden olmuştur.

İlçede en geniş yüzölçümüne %29,9 orana sahip olan 300 – 400 m yükselti basamağıdır. Bu yükselti basamağının %52,5'lik kısmını orman, %42,9'luk kısmını da tarım arazileri oluşturmaktadır. Tarım alanlarının %49,4'lük oran ile en geniş alan kapladığı basamak 400 – 500 m yükselti aralığıdır. Tarım alanları, arazi kullanım türleri içinde dikey dağılışı bakımından ilgi çekici özelliklere sahiptir. Hemen hemen her yükselti basamağında tarım arazisi bulunmaktadır. Bu durum, alçak yerlerde tahıl grubundan buğdayın daha fazla ekilmesine, yükseltinin fazla olduğu yerlerde soğuğa dayanıklı arpanın tercih edilmesine sebep olmaktadır. Ayrıca tarım arazilerinin dağılışı ile yükselti arasında ters orantı bulunmaktadır.

Orman arazilerinin yükselti basamaklarının hepsinde en fazla orana sahip arazi kullanım türü olduğunu söylemek mümkündür. Yükseltinin az olduğu kesimlerde ve güneşe bakan yamaçlarda ışık isteği fazla olan bitki türlerine rastlanırken yükseltinin arttığı yerlerde soğuğa dayanıklı türlerin yetişmesine sebep olmaktadır. Yükselti ile orman arazileri arasında doğru orantı vardır. Yükselti arttıkça, orman arazilerinin kapladığı alanlar da artmaktadır.

İnceleme alanında yerleşmeler ve kapladığı araziler, sıcaklığın nispeten daha yüksek olduğu alçak yükseltiye sahip basamaklarında daha fazladır. Fazla yükseltiye sahip olan basamakların kapladığı alanların azalması, sıcaklığın düşüşü gibi nedenlerle 700 m'den yüksek sahalarda yerleşme alanları azalmaktadır. Ayrıca yükselti arttıkça nüfus miktarı ve yoğunluğu da azalmaktadır.

Eğim, jeomorfolojik özellikler içinde arazi kullanımını en çok etkileyen özelliktir. Tarım açısından ise ayrıca öneme sahiptir. Tarımsal üretime uygunluk bakımından "en iyi" olarak ifade edilebilecek olan eğim grubu %0 – 2 ile düz ve düze yakın alanlardır. Bu eğim kategorisine sahip alanlar genelde 1. sınıf tarım arazisi olarak nitelendirilir. Bu arazilerde diğer şartlar da uygun ise tarımdan elde edilen verim de yüksek olmaktadır. İnceleme alanındaki tarım alanlarının 9.568 hektarlık kısmı yani toplam ilçe arazilerinin %12,1'i %0-2 eğim grubundaki arazilerden oluşmaktadır. Bu eğim grubundaki arazilerin 4.412 hektarı yani kabaca yarısı tarım için kullanılmaktadır. Diğer yarısının ise büyük kısmı ormanlarla

kaplıdır. Az bir bölümü ise mera ve yerleşmelere ayrılmıştır. Bu eğime sahip araziler içinde tarıma ayrılan pay daha yüksek olması beklenmelidir.

%2-6 ile aralığındaki hafif eğimli alanlar ve %6-12 ile orta eğimli alanların oluşturduğu eğim grupları, tarım açısından iyi olarak nitelendirilen sahalardır. İnceleme alanında %2-6 eğim grubu 4.116 hektar (%5,2), %6-12 eğim grubu ise 12.327 hektar (%15,5) alan kaplamaktadır. Tarım açısından iyi kategoride bulunan 16.443 hektarlık arazinin 7.882,1 hektarı tarım için kullanılmaktadır. Yine tarımsal potansiyeli iyi olan arazilerin kabaca yarısı bu amaçla kullanılmaktadır. İlçede tarımsal faaliyetler için ikincil derecede bu eğim grubuna sahip araziler değerlendirilmelidir.

İşlemeli tarıma uygun olmayan, daha çok meyvecilik faaliyetleri için uygun özellikler taşıyan arazilerin oluşturduğu %12-20 eğime sahip (dik eğimli alanlar) araziler, Balya ilçesinde 19.949 hektar (%25,1) paya sahiptir. Bu eğim grubundaki arazilerin 9.027,7 hektarı, yani yarısından biraz az kısmı tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır. Ancak arazi çalışmaları esnasındaki tespitlerde bu eğim grubu arazilerde tahıl vb. ürünlerin yetiştirildiği gözlemlenmiştir.

Tarıma uygun olmayan, daha çok mera ve ormancılık faaliyetleri için kullanılması gereken %20 den fazla eğime sahip araziler ise ilçede toplam 33.408 hektar (%42,1) alan kaplamaktadır. Balya ilçesinde bu eğim grubundaki 13.897,9 hektar arazinin tarımsal faaliyetler için kullanıldığı belirlenmiştir. Bu durum, potansiyel açısından tarıma uygun şartlar taşımayan arazilerin, amacı dışında kullanıldığını göstermektedir. Bu tespit, Balya ilçesinde arazi kullanımı ve planlaması açısından en önemli sorun olarak dikkati çekmektedir. Eğimli arazilerin tarımsal faaliyetler için kullanılması erozyon riskinin artmasına yol açmaktadır.

Jeomorfolojik özelliklerden bakı ise arazi kullanımını etkilemesi açısından yükselti ve eğime göre daha az öneme sahip bir parametredir. Küçük ölçekli çalışmalarda bakı etkisini tespit etmek daha kolaydır. Ancak inceleme alanı, genel olarak güneybatıdan kuzeydoğuya doğru yükseltisi azalan bir saha özelliğine sahiptir. Bu doğrultuda sahaya yerleşen Koca Çay ve kollarının aşındırması ile bakı şartlarında yerel farklılıklar oluşmuştur. Ancak bu farklılıklar arazi kullanımında belirgin değişimler oluşturmamıştır. Mesela orman formasyonu içinde nemlilik parametresine bağlı ağaç türlerinin dağılımını etkilemiştir. Güney bakılı yamaçlarda nispeten ışık ve sıcaklık isteği yüksek türler, kuzey bakılı yamaçlarda ise nemcil ve gölge sever ağaç türleri yayılım göstermiştir.

Dağ, Plato ve Ova olarak sınıflandırılan ana yerçekillerinin Balya ilçesindeki dağılımı ele alındığında platoların ilçenin tamamına yakını (%95) kapladığı belirlenmiştir. Geriye kalan küçük pay ise dağlar ile ova vadi tabanlarından oluşmaktadır.

Plato yüzeyleri, eğim şartlarının uygun olduğu sahalarda arazi kullanım potansiyeli açısından genelde tarıma kısıtlı ölçüde uygun arazi olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda inceleme alanındaki tarımsal faaliyetlerin genelde kısıtlı şartlarda yürütülebileceği, tarım bir zorunluluk ise ya geçim tipi tarım ya da ağaçlı tarımın tercih edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Dağlık alanlar ise genelde mera ve orman arazisi olarak değerlendirildiğinde potansiyeline uygun kullanım koşullarına sahip olur. Ancak inceleme alanında dağlık olarak nitelendirilen alanlarda tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü tespit edilmiştir. Bu sahalarda iklim parametrelerinden düşük sıcaklıkların olumsuz etkileri nedeniyle tarımsal verimde azalma meydana gelmektedir. Dolayısıyla tarımın ekonomiye katkısı da azalmaktadır. Ayrıca doğal ortamda bozulmalar yaşanmaktadır.

İnceleme alanında arazi kullanımı açısından dikkati çeken bir diğer özellik ise mera arazilerinin beklentilerin altında paya sahip olmasıdır. Çünkü Balya, tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile ön plana çıkan bir ilçedir. Bu durumda ilçe genelindeki hayvancılık faaliyetlerinin otlatma şeklinde olmayıp, ahır tipi olduğu sonucu çıkarılabilir.

İnceleme alanında 2015 yılı verilerine göre 13.648 kişi yaşamaktadır. İlçe yüzölçümü ile nüfus ilişkilendirildiğinde 17 kişi/km² gibi düşük bir yoğunluk değeri görülmektedir. Bu düşük yoğunluk değeri, doğal ortam üzerindeki baskının Türkiye geneline nazaran zayıf kalmasına, dolayısıyla orman arazilerin payının yükselmesine yol açmıştır. Aynı zamanda tarımsal faaliyetlerin de yoğunluğu azalmıştır. Başka bir deyişle arazi potansiyeli, bu sahada çok nüfuslanmaya olanak tanımamaktadır denilebilir.

Sonuç olarak inceleme alanındaki arazi kullanımının, jeomorfolojik özelliklerin şekillendirdiği arazi kullanım kabiliyetine uygun şartlar taşımadığı belirlenmiştir. Bu nedenle temelde jeomorfolojik özelliklerin alındığı, yeni bir arazi kullanım planlamasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda Balya ilçesinin güncel arazi kullanım türlerine ait veriler bilimsel yöntemler ışığında yeniden alınmalı ve haritalanmalıdır. Bu bilgilere dayalı olarak da arazi kullanımı ve kabiliyeti ile ilgili yeni yaklaşım türlerinden yararlanarak arazi için uygun arazi kullanım sınıflamaları

yapılmalıdır. Örneğin arazi sınıflama sisteminde yeni bir yaklaşım olarak görülen ve 2015 yılında yayınlanan Atalay Yöntemi tercih edilmelidir. Atalay Yöntemi'nde esas alınan kriterler sonucu oluşturulacak arazi kullanım kabiliyet sınıflaması ile güncel kullanım sınıflandırılması arasında farklılıkların çıkabilme ihtimalinde dolayı çalışma alanının yeniden arazi sınıflandırılmasına ihtiyaç vardır. Güncel kullanım ile sahanın potansiyeli arasındaki ilişkinin bilimsel dayanaklara oturtulması gerekmektedir.

Atalay Yöntemi'nde temel esas, topoğrafya (yüksekti, bakı), ana materyal, toprak özelliklerinin dikkate alınarak arazinin tarım, otlak ve orman olarak sınıflandırılmasına dayanır. Arazi sınıflandırılması ile nerede tarım yapılacağı, hangi sahanın otlak ve orman olarak kullanılacağı, yerleşime açılacak sahanın nerede olacağı, sanayi tesislerinin nereye kurulmasının gerekli olduğu belirlenir. Arazi sınıflandırılmasının yapılmadığı yerlerde erozyon beraberinde can ve mal kaybına yol açmaktadır. Arazi kullanımının sürdürülebilirliği açısından arazinin kullanım alanlarının takip edilmesi büyük önem taşımaktadır.

“Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği” başlıklı bu inceleme aynı sahada bundan sonra yapılacak diğer çalışmalara ve arazi kullanım türlerini, sınıflandırılmasını, arazi kullanımını etkileyen faktörlerini araştıran diğer çalışmalara katkıda bulunabildiği ölçüde anlam kazanmış olacaktır.

KAYNAKÇA

- Agah, H. “Havza Rehabilitasyon Projeleri Planlaması, Uygulaması ve Çıkarımlar”, Şanlıurfa, 2013.
- Akbulak, C. “İzmit Gölü Havzasında Arazi Kullanımının Seçilmiş Köyler Üzerinde İncelenmesi”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, S.15, 2007, İstanbul, 24-43.
- Akbulak, C. – Erginal, A.E. – Öztürk, B. “Gelibolu Yarımadası’nın Kuzeybatı Kıyılarında Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama ile İncelenmesi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Dergisi, S.20, 2008, 41-50.
- Akbulak, C. “Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Yukarı Kara Menderes Havzası’nın Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi”, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt:7, S.2, 2010.
- Akten, M. – Akten, S. “Sürdürülebilir Arazi Kullanım Planlaması İçin bir Model Yaklaşımı: Tarım Sektörü Örneği”, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, S.3 (2), 2010, Isparta, 83-90.
- Akyol, İ. H. “Türkiye’de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri”, Türk Coğrafya Dergisi, S.9-10, 1947, Ankara, 1-34.
- Akyol, Z. “Balya Madeni Civarının Jeolojisi”, M.T.A. Enstitüsü Dergisi, Ankara, 1977.
- Anonim, “5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu”, 19 Temmuz 2005 Tarihli Resmi Gazete, S. 25 880, 2005.
- Anonim, Çevre ve Orman Bakanlığı. “İklim Değişikliğinin Arazi Kullanımıyla İlişkisi Ve İklim Değişikliğinin Etkileri, Duyarlılık ve Uyum Atölye Çalışması Sonuç Raporu”, Ankara, 2006.
- Anonim : I. Arazi Yönetim Çalıştayı. “Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi” – 26-27.05.2011 – Okan Ü, İstanbul, SONUÇ BİLDİRGESİ, 2011.
- Ardel, A. – İnandık, H. “Marmara Denizi’nin Teşekkülü ve Tekamülü”, Türk Coğrafya Dergisi, S.2, Ankara, 1957.
- Ardel, A. “ Marmara Bölgesinin Yapı ve Röliyefi”, Türk Coğrafya Dergisi, S.20, 1960, Ankara, s.2-4.
- Ardos, M. “Türkiye Jeomorfolojisi’nde Neotektonik”, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:2621, İstanbul, 1979.

- Atalay, İ. “Türkiye Jeomorfolojisine Giriş”, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yay. No:9, İzmir, 1987.
- Atalay, İ. “Türkiye Vejetasyon Coğrafyası – Vegetation Geography of Turkey”, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 1994.
- Atalay, İ. “Genel Fiziki Coğrafya”, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 2001.
- Atalay, İ. “Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri – Ecoregions of Turkey”, META Basım, İzmir, 2002.
- Atalay, İ. – Mortan, K. “Resimli ve Haritalı Türkiye Bölgesel Coğrafyası”, Genişletilmiş 2. Baskı, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 2003.
- Atalay, İ. “Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği”, META Basım, İzmir, 2004.
- Atalay, İ. “Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası”, META Basım, İzmir, 2006.
- Atalay, İ. – Gökçe Gündüzoğlu, H.A. “Türkiye’nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması”, Meta Basım, İzmir, 2015.
- Atasoy, M. “Yaylalardaki Arazi Kullanım Değişiminin CBS ile İzlenmesi: Trabzon Örneği”, TMMOB Harita ve Kadastro Müh. Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 30 Ekim – 2 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.
- Bahadır, M. “Yalova İli’nde Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2007.
- Bayar, R. “Arazi Kullanımı-Nüfus İlişkisi: Anamur Örneği”, Coğrafi Bilimler Dergisi, S.1(1), 2003, 97-116.
- Bayır, E. “Manyas Ovası, Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası Ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, BAÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004.
- Beek K.J. “Land Evaluation for Agricultural Development. International Institute for Land Reclamation and Improvement / ILRI, Publication 23”, Wageningen, The Netherlands, pp.333, 1978.
- Bingöl, E. “Batı Anadolu’nun Jeotektonik Evrimi”, M.T.A. Enstitüsü Dergisi, S.86, 1976, Ankara, 14-34.
- Bom, A. “Gebze Ve Yakın Çevresinin Coğrafi Özellikleri Ve Şehiriçi Arazi Kullanımı”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2007.

- Boz, İ. – ORHAN, E. “ABD’de Çevre Koruma ve Arazi Kullanım Politikasında Uygulanan Teşviklere Dayalı Mekanizma”, K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, S. 7(1), 2004, 80-85.
- Brinkman, R. “Kuzeybatı Anadolu’daki Genç Paleozoyik ve Eski Mesozoyik”, M.T.A Dergisi, S. 76, 1971, Ankara, 61-74.
- Cengiz, T., Akbulak, C., Özcan, H., Baytekin, H. “Gökçeada’da Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi”, Tarım Bilimleri Dergisi, S. 13, 2013, 148 – 162.
- Çağlayan Aytan, A. “Gönen Şehrinin Gelişimi ve Şehiriçi Arazi Kullanımı”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, BAÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, 2008.
- Çete, M. – Yomralıoğlu, T. “Türkiye İçin Bir Arazi İdare Sistemi Yaklaşımı”, Hkm 2009/1, S.100, 2009.
- Çoban, A. “Diyadin (Ağrı) ve Yakın Çevresinde Jeomorfolojik Birimler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van, 2011.
- Daeghouth, S. – Ward, C. – Gambarelli, G. – Styger, E. – Roux, J. “Havza Yönetim Yaklaşımları, Politikaları ve Faaliyetleri”, Su Sektörü Kurulu Kararı Belge Serisi Belge No.11, Dünya Bankası, Washington, DC, 2008.
- Duran, C. – Günek, H. “Hazar Gölü Havzası Arazi Kullanımındaki Değişikliklerin Belirlenmesi (1956-2004)”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:17, S. 2, 2007, Elazığ, 31-52.
- Efe, R. “Biga Yarımadası’nda Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri”, Türk Coğrafya Dergisi, S. 29, 1994, 209-242.
- Efe, R. “Kayalı Gölü (Balya/Gönen, Balıkesir)”, Türk Coğrafya Dergisi, S. 30, 1995, 115-125.
- Efe, R. “Güney Marmara Bölümü Batısında Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler ve Toprakların Özellikleri”, Türk Coğrafya Dergisi, S. 34, 1999, 193-209.
- Ege, İ. “ Bolkar Dağları’nın Doğu Kesiminde Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Arazi Kullanımı”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 2008.
- Elmastaş, N. “Kahta Çayı Havzası’nda Arazi Kullanımı”, Coğrafi Bilimler Dergisi, S. 6 (2), 2008, 159-190.

- Ercan, T. – Ergül, E. – Akçören, F. – Çetin, A. – Granit, S. – Asutay, J. “Balıkesir-Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersiyer Volkanizmasının Petrolojisi Ve Bölgesel Yayılımı”, M.T.A. Dergisi, S. 110, 1990, Ankara, 113-130.
- Erinç, S. “Türkiye’de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış”, Türk Coğrafya Dergisi S.17, 1957, Ankara, 93-118.
- Erinç, S. “Jeomorfoloji I”, (Güncelleştirenler: T. Ahmet ERTEK – Cem GÜNEYSU), Der Yayınları, No:294, III. Basım, İstanbul, 2000.
- Erkan, H. – Seylam, S.G. – Yaşayan, A. “Arazi Yönetimi Kavramı ve Türkiye Gereksinimi”, TMMOB Harita ve Kadastro Müh. Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 2011.
- Erol, A. “Türkiye’de Arazi Kullanımı ve Havza Yaklaşımı”, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, S. 2 (1), 2007, Isparta, 21-25.
- Erol, O. “Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi”, Jeomorfoloji Dergisi, S.11, 1983, 1 -22.
- Erol, O. “Türkiye Jeomorfolojisi”, Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul, 1989.
- Erol, O. “Ayrıntılı Jeomorfoloji Harita Çizim Yöntemi”, İ.Ü, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni S. 10, 1993a, 19-38.
- Erol, O. “ Genel Klimatoloji”, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1993b.
- Everest, T., Akbulak, C., Özcan, H. “Arazi Kullanımında Etki Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği”, Anadolu Tarım Bilim Dergisi, S. 26 (3), 2011, 251 – 257.
- FAO, “Guidelines For Land-Use Planning, FAO Development Series 1 ISSN 1020-0819”, FAO, Rome, 1993..
- Gjelsvik, T. “Balya Madeninin Jeolojisi Hakkında Not”, M.T.A. Dergisi, S.51, 1958, Ankara, 20-27.
- Gülersoy, A.E. “ Bakırçay Havzası’nda Arazi Kullanımı İle Arazi Yetenek Sınıfları”, Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt 3- S.6, 2013a.
- Gülersoy, A.E. “Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü/Kullanımında Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi: Manisa Merkez İlçesi Örneği (1986-2010)”, Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8/8 Summer 2013, p. 1915-1934, Ankara, Türkiye.

- Gülersoy, A.E. “Seferihisar’da Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1984-2010) ve İdeal Arazi Kullanımı İçin Öneriler”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, S. 31, 2014, 155-180.
- Hayli, S. “Erzincan Ovası’nda Genel Arazi Kullanımı”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:12, S.1, 2002, Elazığ, 1-24.
- Hopkins, L.D. “Methods of generating land suitability maps: A comparative evaluation”, Journal of American Institute of Planners 43(4): 386-40, 1977.
- Kazancı, N. – Emre, Ö. – Erturaç, K. – Leroy, S.A.G. – Öncel, S. – İleri, Ö. – Toprak, Ö. “Güney Marmara Bölgesi’ndeki Vadilerin Olası Değişim Zamanı”, M.T.A. Dergisi, S.148, 2014, Ankara, 1-17.
- Kılıç, A. “Uydu Görüntüleri ile Arazi Kullanımı ve Değişikliğinin Araştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- Kılıç, A.M.- Cürebal, İ.- Soykan, A.- Gürbüz, F. Yenigün, K.G. - Tufan, E.A. “Balıkesir’in Jeolojisi”, TMMOB Jeoloji Müh. Od. Yayınları, 2009.
- Koç, T. “Balya Çevresinin (Balıkesir) Jeomorfolojisi”, Türk Coğrafya Dergisi S.35, 2000, 203-221
- Koç, T. “Araovacık - Danişment (Çanakkale-Balıkesir) Çevresinin Jeomorfolojisi”, BAÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, S.7, 2002, 1-19.
- Koç, T. “ Kaz Dağı Kuzeyinde (Bayramiç – Evciler Havzası) Morfolojik Birimler ve Arazi Kullanımı İlişkisi”, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 20-23 Ekim 2008 (Prof. Dr. Mehmet Ardos Anısına) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2008, 134-153.
- Lahn, E. “Anadolu’da Neojen ve Dördüncü Zaman Volkanizması”, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 7-8, 1945, s.37-50, Ankara.
- Malczewski, J. “GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview”. Progress in Planning 62(1): 3–65 Malczewski J (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. International Journal of Geographical Information Science 20(7), 2004, 703–726.
- Orhan, İ. () : “Ergama (Gökçeyazı) Ovası İle Manyas Ovası Arasında Kalan Kocaçay (Balıkesir) Vadisinin Jeomorfolojisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, BAÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004.

- Orman Genel Müdürlüğü, “Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık İyi Uygulama Rehberi”, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli, 2008.
- Özdemir, M.A. – Bahadır, M. “Uzaktan Algılama İle Acıgöl Havzası’nda Arazi Kullanımının Zamansal Değişim Analizi (1975-2005)”, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 3, S.12, 2010, 335-351.
- Özşahin, E. “Gönen Havzası’nda Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki”, Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl:4 S.7, 2011, 187-205.
- Soykan, A. – Kızılcıaoğlu, A. “Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış”, BAÜ Sosyal Bilimler Dergisi, S. 1, Balıkesir, 1998.
- Şengün, M.T. “Uluova’da Jeomorfolojik Ana Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 2000.
- Şengün, M.T. “Uluova’da Jeomorfolojik Ana Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler”, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 20-23 Ekim 2008 (Prof.Dr. Mehmet Ardos Anısına), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 167- 183.
- Şensoy, H. “Bartın İli Havzası’nda Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi ve Arazi Kullanımının Bazı Fiziksel Havza Karakteristikleri Yönünden Değerlendirilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Kara Elmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, 2002.
- Tarhan, Ç. “Planlamada Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Disiplinleri Entegrasyonu: Urla ve Balçova Örnekleri”, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, 2004.
- Taş, B. “Tosya İlçesi’nde Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri”, Coğrafi Bilimler Dergisi, S. 4 (1), 2006, 43-66.
- Tunçdilek, N. “Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı”, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:3, İstanbul, 1985.
- Uslu, H. “Balya İlçesi”, Balya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Gençlik ve Spor Müdürlüğü, Kültür Bakanlığı, Ankara, 1989.
- Uzun, N. “Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2003.

- Vural, E. “Boğaziçi Sit Alanındaki Arazi Kullanımının Zamansal Değerlendirmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008.
- Yalçınlar, İ. “Manyas Havzası’nın Morfolojik Etüdü”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitü Yayınları., No:19, İstanbul, 1946.
- Yalçınlar, İ. “Türkiye’de Strüktürel Ve Jeomorfolojik Gözlemler”, Türk Coğrafya Dergisi, S.27, 1992, Ankara, 15-25.
- Yılmaz, E. “Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği”, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 253, DOA Yayın No: 37, Tarsus.
- Yılmaz Demirarslan, N. “Temettuat Defterlerine Göre Balya Kazası Şamlı, Ilıca, Danişmend, Evciler, Akbaş Ve Koyuneri Köylerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, 2009.
- Ying, X., Guang-Ming, Z., Gui-Qia, C., Lin, T., Ke-Lin, W., Dao-You, H. “Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality- A case study of Hunan Province, China”, Ecological Modelling 209, 2007, 97-109.
- Yomralıoğlu, T. “Dünya’da Arazi Yönetimi”, Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, 26-27 Mayıs 2011, Okan Üniversitesi, İstanbul.