Gömeç Ovası (Balıkesir) ve Yakın Çevresinde Jeolojik-Litolojik Özellikler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler

Doç. Dr. Ali Ekber Gülersoy

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0338-1366>

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir – TÜRKİYE

Yrd. Doç. Dr. İsmail Buldan (Emekli Akademisyen)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0287-592X>

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Anabilim Dalı, İzmir – TÜRKİYE

Makale Geçmişi

Geliş: 11.01.2020

Kabul: 16.03.2020

On-line Yayın: 25.03.2020

Anahtar Kelimeler

Gömeç Ovası ve Yakın Çevresi

Jeolojik-Litolojik Özellikler

Arazi Kullanımı

Jeolojik-Litolojik Özellikler / Arazi

Kullanımı Arasındaki İlişkiler

Arazi Kabiliyet Sınıfları

Araştırma Makalesi

DOI:

<http://dx.doi.org/10.29228/JASSS.40509>

Öz

Kıyı Ege Bölümü'nün kuzeyinde yer alan Gömeç Ovası ve yakın çevresi, Kazdağı ile Madra Dağları arasında yer alan Edremit havzasının güney kesiminde yer almaktadır. Sahanın jeolojik-litolojik özellikleri arazi kullanımını şekillendiren ve çeşitlendiren doğal etkenlerdendir.

İnceleme sahasında kristalize kireçtaşları üzerinde (VII. sınıf) zeytinlikler ve maki/garig, alanları yer alırken, metamorfiklerden (VII. sınıf) oluşan alanlarda ise genellikle zeytinlikler bulunmaktadır. Neojen volkanitler (VI.-VII. sınıf) üzerinde kıvılcım, maki-garig, mer'a ve ikincil konut alanları yer almaktadır. Neojen göl sedimentleri (III.-IV. sınıf) üzerinde zeytinlikler yayılış göstermektedir. Tüf katkılı Neojen sedimentlerden (III.-IV.- V. sınıf) oluşan alanlarda zeytinlikler yer alırken, tüfler (VII. sınıf) üzerinde maki-garig ve zeytinlikler bulunmaktadır. Konglomeraların (IV.-V. sınıf) yayılış gösterdiği sahalarda zeytinlik ve kuru tarım alanları yer alırken, birikinti koni-yelpazeleri (IV.-V. sınıf) üzerinde zeytinlik ve yerleşim alanları bulunmaktadır. Alüvyonlar (I.-II.-III.-IV. sınıf) üzerinde ise sulu/kuru tarım, yerleşim, mera alanları yer almaktadır. Suya doymun alüvyal sahalarda ise mera, ikincil konut ve sazlık-bataklık alanlar dikkat çekmektedir.

Jeolojik-litolojik özellikler toprak oluşumunu ve verimliliğini tayin edebilmektedir. Nitekim Neojen gölsel sedimentler ve alüvyonlar üzerinde gelişen toprakların Katyon Değişme Kapasitesi (KDK) yüksekken tüf, metamorfikler ve volkanitler üzerinde gelişen toprakların KDK'sı oldukça düşüktür.

Araştırma alanında eğimin % 10'u aştığı ve doğal bitki örtüsünü büyük ölçüde kaybetmiş tüfler, volkanitler ve metamorfiklerden oluşan arazilerde yürütülen tarım faaliyetleri şiddetli erozyona neden olmaktadır. Öte yandan, yer altı suyu rezervi zayıf olan ova tabanında sulu tarım yapılması, tuzlanmaya neden olmakta ve bu durum tarımsal üretimin/verimin düşmesine yol açmaktadır.

Arazi degradasyonu ve erozyonun önlenmesi için arazilerin jeolojik-litolojik özelliklerinin bilinerek buna uygun bir arazi kullanım deseninin oluşturulması gereklidir. Nitekim Gömeç Ovası ve yakın çevresinde anamateryal-toprak-arazi kullanımı ilişkileri çerçevesinde; Neojen gölsel tortul formasyonları ve kolüviyal depolar zeytinlik, eğimli ve yüksek alanlar orman alanı, sahanın kıyı kesimindeki tüf ve volkanitlerden oluşan alan ise turizm yapılaşması için kullanılmalıdır.

Atıf Bilgisi / Reference Information

Gülersoy, A. E. ve Buldan, İ. (2020). Gömeç Ovası (Balıkesir) ve Yakın Çevresinde Jeolojik-Litolojik Özellikler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. *Jass Studies- The Journal of Academic Social Science Studies*, Year: 13, Number: 79, Spring, p. 337-354.

Relationships Between Geological-Lithological Characteristics and Land-Use in Gömeç Plain & Immediate Surroundings (Balıkesir)

Assoc. Dr. Ali Ekber Gülersoy

Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education, Department of Social Studies Education, İzmir –
TURKEY

Asst. Prof. Dr. İsmail Buldan (Retired Academician)

Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education, Department of Social Studies Education,
Department of Geography Education, İzmir – TURKEY

Article History

Submitted: 11.01.2020

Accepted: 16.03.2020

Published Online: 25.03.2020

Key Words

Gömeç Plain and Immediate Surroundings

Geological-Lithological Characteristics

Land Use

Relationships Between Geological-

Lithological Characteristics and Land Use

Land Capability Classes

Abstract

Situated in the north of the Coastal Aegean Section, the Gömeç Plain and its immediate surroundings are located in the southern part of the Edremit basin between Kazdağı and Madra Mountains. Geological-lithological characteristics of the research area are among natural factors shaping and diversifying land use.

In the study area, there are olive groves and maquis / garrigue on the crystallized limestones (class VII) while in areas consisting of metamorphics (class VII) there are generally olive groves. On the Neogene volcanics (grades VI.-VII), there are red pine, maquis-garrigue, pasture and secondary housing areas. Olive groves are spread over Neogene lake sediments (class III.-IV). While there are olive groves in the areas consisting of tuff doped Neogene sediments (class III.-IV.- V.), tuffs (class VII) contain maquis-garrigue and olive groves. In the areas where conglomerates (class IV.-V) are spread, there are olive groves and dry agricultural areas whereas there are olive groves and settlements on the alluvial (deposit) cone-fans (class IV.-V). On the alluvions (class I.-II.-III.-IV), there are irrigated / dry farming, settlement and pasture areas. In water-saturated alluvial fields, pasture, secondary housing and reed-swamp areas are noteworthy.

Geological-lithological characteristics are able to determine pedogenesis and soil productivity. Hence, Cation Exchange Capacity (CEC) of soils which develop on Neogene lacustrine sediments and alluvions is high whereas CEC of those which develop on tuffs, metamorphics and volcanites is quite low.

In the research area, agricultural activities carried out on lands composed of tuffs, volcanites and metamorphics, where the slope exceeds 10% and have largely lost their natural vegetation, cause severe erosion. On the other hand, irrigated farming on the plain bottom, which has a weak groundwater reserve, leads to salinization and this situation causes a decrease in agricultural production / yield.

Research Article

DOI:

<http://dx.doi.org/10.29228/JASSS.40509>

1. GİRİŞ

Herhangi bir sahada jeolojik-litolojik özellikler arazi kullanım desenini şekillendirebilmektedir. Bu çerçevede arazilerin diğer doğal ortam özellikleri yanında jeolojik-litolojik özelliklerine göre kullanılması gerektiği bilinen bir gerçektir (Atalay, 2002; 2008; Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015; Bartelletti, Giannecchini, D'Amato Avanzi, Galanti and Mazzali, 2017; Bhattacharya, 1983; Buldan ve Çukur, 2000; Çelik, Gülersoy ve Gümüş, 2017; Çukur, 1998; Gözenç, 1974-1977; Gupta and Bharktya, 1982; Goudie, 2006; Gülersoy, 2001; 2008; 2013; 2014a; 2014b; Kumar, Babu, Raju and Pratap, 2015; Marschalko, Yilmaz, Bednarik and Kubecka, 2013; Mather, 1986; Neeb, Nikkarinen, Ryghaug, Selinus and Tanskanen, 1996; Semenderoğlu, 1999). Arazilerin doğal özellikleriyle birlikte o arazilerde yaşamını sürdüren insanların sosyo-ekonomik-kültürel özellikleri de bu kullanımda etkili olabilmektedir. Küresel, ulusal ve yerel sosyo-ekonomik konjonktürel dalgalanmalar da sözü edilen arazi kullanım desenlerini etkileyebilmektedir. Ancak Türkiye ve dünya genelinde yürütülen araştırmalar arazilerin başta jeolojik-litolojik özellikler olmak üzere doğal potansiyeline göre kullanılmadığını ortaya koymaktadır (Atalay, 2011; Bai, Dent, Olsson and Schaepman, 2008a; Bai, Dent, Olsson and Schaepman, 2008b; Cangir, Kapur, Boyraz ve Akça, 1998; Çelik vd., 2017; Gülersoy, 2001; 2008; 2014b). Nitekim Gömeç (Balıkesir) Ovası ve yakın çevresinde tarıma uygun olmayan arazilerin % 10'unda tarım yapılmakta (Gülersoy, 2001), Bakırçay Havzası arazilerinin % 55'i (Gülersoy, 2008), Küçük Menderes Havzası topraklarının % 51'i (Gülersoy, 2014b) ve Tahtalı Barajı Koruma Havzası'nın ise % 31'i (Çelik vd., 2017) doğal potansiyellerine uygun kullanılmamaktadır.

Bu çerçevede Batı Anadolu'nun önemli tarımsal üretim ve turizm alanlarından birisi olan Gömeç Ovası ve yakın çevresinde yürütülen arazi kullanım faaliyetleri dikkat çekmektedir.

Gömeç Ovası ve yakın çevresi, Ege Bölümü'nün kuzeyinde Kazdağı ile Madra Dağları arasında yer alan Edremit havzasının güney kesiminde yer almaktadır. İnceleme alanının kuzey sınırını Çatal Tepe, Karaağaç Beldesi ve Yassı Tepe üzerinden körfeze doğru uzanan tepelik alanlar oluşturur. Saha, doğudan Madra Dağları'nın batı yamaçları ile sınırlanır. Güney sınırı Ulubeyler Mahallesi'nden batıya doğru uzanan tepelik alanlar oluşturur. Bu sahada inceleme alanının sınırı Koca Tepe, Maya Tepe (130 m), Ruhbey Tepe ve Börülce Tepe'nin doruk noktalarından geçirilmiştir. Saha, batıdan Edremit körfezi ile sınırlandırılmıştır. Bu sınırlar içerisinde kalan araştırma sahası yaklaşık 119 km²'lik bir alan kaplamaktadır (Şekil 1).

Şekil 1: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresi Lokasyon Haritası.

İnceleme alanı doğal ortam özellikleri açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Gömeç Ovası

ve yakın çevresinde jeolojik-litolojik özellikler arazi kullanımını şekillendiren ve çeşitlendiren doğal etkenlerdendir.

2. AMAÇ VE MATERYAL-YÖNTEM

Bu araştırmada Gömeç Ovası (Balıkesir) ve yakın çevresinde jeolojik-litolojik özellikler ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler sorgulanmaya çalışılmıştır. Söz konusu amaçla jeoloji-litoloji haritasının hazırlanmasında Akyürek ve Soysal (1980-1981)'in 1/200 000 ölçekli, Soykan (1999)'ın 1/25 000 ölçekli jeoloji haritalarından ve arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır. Arazi kullanımı haritasının oluşturulmasında 1/25 000 ölçekli Orman Amenajman haritalarından, 1 /100 000 ölçekli topoğrafya haritasından ve arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır. Arazi yetenek sınıfları haritasının hazırlanmasında 1/100 000 ölçekli Balıkesir İl Toprak Envanter (Topraksu, 1972), 1/100 000 ölçekli Toprak Envanter (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1999) haritalarından ve arazi gözlemlerinden faydalanılmıştır. Araziden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'ne ait Toprak Laboratuvarında analiz ettirilmiş ve sonuçları araştırmada kullanılmıştır. Genel olarak betimsel tarama yönteminin kullanıldığı araştırmada söz konusu haritalardan, arazi gözlemlerinden ve toprak laboratuvarından elde edilen bulgular entegre edilerek, araştırma sonuçlandırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde Gömeç Ovası ve yakın çevresinin jeolojik-litolojik özellikleri, arazi kabiliyet sınıfları ve arazi kullanım durumu hakkında özlü bilgiler verilecektir.

3.1. Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinin Jeolojik-Litolojik Özellikleri

İnceleme alanının temelini Paleozoik ve Mesozoyik'e ait farklı birimler meydana getirir. Temeli oluşturan Permiyen kireçtaşlarının mostralalarına Karaağaç Mahallesi'nin kuzeydoğusunda rastlanır. Gri renkli, sert ve bol çatlaklı olan kireçtaşları bol fosil içerirler (Kozan, Bircan, Durukal, Tüfekçi, Bozbay, Ögdüm, Herece, Keçer, Durukal ve Ozaner, 1982). Karaağaç Mahallesi'nin kuzeydoğusundaki kireçtaşı adacığı üzerine diskordant olarak yerleşmiş olan Alt Trias'a ait metakumtaşları, mahallenin güneyinde de mostra vermektedir. Volkanik kökenli Üst Miyosen tüflerine Karatepe'de rastlanır. Üst Miyosen-Alt Pliyosen andezit, dasit, tüf ve bazaltlardan oluşan seri ise doğuda yüksek su bölümü sahasının yapısını meydana getirirler (Akyürek ve Soysal, 1980-1981; Soykan, 1999). Alt Pliyosene ait kumtaşı, marn ve tüfitlerden oluşan tortul kökenli örtü formasyonları Gömeç Ovası'nın çevresinde geniş yer tutarlar. Pliyosen'e ait konglomeraları Karaağaç-Gömeç arasında ve Ulubeyler Mahallesi'nin güneyinde görmek mümkündür. Doğal çimentosu genelde kil olan bu birim daha alttaki formasyonlar üzerine diskordant olarak gelmiştir (Akyürek ve Soysal, 1980-1981; Soykan, 1999). Çalışma alanının en genç birimlerini Kuvaterner alüvyonları ile kolüvyal depolar oluşturmaktadır. Bu birimleri mevsimlik ve sel karakterli akarsular meydana getirmiştir. Alüvyonlar Gömeç Ovası'nda ve ovayı drene eden akarsuların oluşturduğu vadi kenarlarında ve dar bir şerit halinde Keremköy'ün batısında yer almaktadır. Kolüvyal depolar ise birikinti koni ve yelpazeleri halinde ova kenarında görülmektedir (Şekil 2).

Şekil 3: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresi Topraklarının Arazi Yetenek Sınıflarına Göre Dağılımı.

3.2. Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinin Arazi Kabiliyet Sınıfları ve Arazi Kullanım Durumu

"ABD Toprak Koruma Teşkilatı" tarafından geliştirilen arazi kabiliyet sınıfları sistemine göre sahada 8 arazi kabiliyet sınıfı belirlenmiştir (Gülersoy, 2001; 2008; Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1999; U.S. Department of Agriculture, 1966). Araştırma alanında tarıma uygun alanları oluşturan I. ve

II. sınıf araziler ova tabanında, III. sınıf araziler Keremköy civarında ve Dursunlu Mahallesi güneyinde, IV. sınıf araziler ise ovaya açılan dere yatakları dâhilinde, konglomeralardan oluşan alanlarda ve rendzinalar üzerinde eğimli sahalarda yer almaktadır. Üzerinde zeytin tarımı yapılan Neojen gösel tortullardan oluşan V. sınıf araziler sahada oldukça geniş yer tutmaktadır. VI. sınıf araziler Dede Tepe güneyinden Gölyeri Tepe'ye kadar uzanan çayır-mera alanları ve eğimli-yüksek alanlarda tahribat sonucu degrade olan arazilerden oluşmaktadır. Kristalize kireçtaşı, metakumtaşı, tüf ve volkanitlerden oluşan alanlar VII. sınıf arazileri oluşturmaktadır. Bu alanların orman-maki örtüsü altında olması gerekmektedir. Özellikle VI. ve VII. sınıf araziler aşırı otlatma nedeniyle degrade arazilere dönüşmektedir (Semenderoğlu, Gülersoy ve İlhan, 2005; Semenderoğlu, İlhan ve Gülersoy, 2006). Tarım, otlak ve orman olarak kullanıma uygun olmayan VIII. sınıf araziler bataklık, taşlık-kayalık, kumluk (plaj) alanlardan oluşmaktadır (Şekil 3, 4).

Şekil 4: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresi Arazi Yetenek Sınıfları Haritası.

Araştırma sahasında; I. ve II. sınıf araziler sulu tarım, yerleşim, yer yer zeytinlik ve turizm yapılaşması için kullanılmaktadır. III. ve IV. sınıf araziler zeytinlik, kuru tarım ve yerleşim alanı olarak değerlendirilmektedir. Dikili tarım alanı olarak değerlendirilmesi gereken V. sınıf araziler ise zeytinlik,

kuru tarım, yerleşim alanı ve turizm yapılaşması için kullanılmaktadır. Mera olarak kullanılması gereken VI. sınıf araziler de mera ve ikincil konut yapılaşma alanı olarak değerlendirilmektedir. Orman alanları olarak değerlendirilmesi gereken VII. sınıf araziler zeytinlik, kuru tarım, otlak ve yerleşim alanları şeklinde, yaban hayatı açısından zengin ortamları oluşturan bataklık alanlar (VIII. sınıf) ise ikincil konut yapılaşması için kullanılmaktadır (Şekil 4, 5, 6, 7).

Araştırma alanında arazi kullanım türleri açısından ova tabanından eğimli yüksek alanlara doğru bir azalma gözlenmektedir. Nitekim ova tabanında sulu ve kuru tarım metotlarıyla 40'a yakın ürün yetiştirilebilirken, eğimli-çok eğimli alanlarda 5-6 ürünün tarımı yapılmaktadır.

Şekil 6: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinin Arazi Kullanım Haritası.

Sahada en önemli kullanım şekli dikili (zeytinlik) tarım alanlarıdır (% 55). Zeytinlik alanları ekili alanlar (% 26), orman-maki (% 9) ve yerleşim alanları (% 3) izlemektedir. Diğer arazi kullanım şekilleri ise mer'a olarak kullanılan degrade araziler (% 3) ve çayır-mer'a (% 2) alanları ile taşlık-kayalık-bataklık-kumluk (% 2) alanlardır (Şekil 5, 6).

Araştırma sahasında doğal ortam potansiyelinin yanlış değerlendirilmesi bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Zeytinlik, ekili tarım alanları ve marş sahasının turizm yapılaşması için

kullanılması “sürdürülebilir kaynak kullanımı” açısından yanlış bir kullanımdır. Ova tabanında tarım arazilerinin sulanması amacıyla yeraltı suyunun aşırı çekimi bu suların tuzlanmasına ve tarımsal üretim-verim miktarının azalmasına neden olmaktadır. Yine, tarım alanı olarak değerlendirilmesi gereken I., II., III. ve IV. sınıf arazilerin yerleşim ve turizm amaçlı kullanılması bir daha onarılamayacak tahribatlara neden olmaktadır. Öte yandan eğimin % 10 ve üzerinde olduğu V., VI. ve VII. sınıf arazilerin kuru tarım alanı olarak değerlendirilmesi erozyon ve taşkınların oluşmasına davetiye çıkarmaktadır (Şekil 8). Zeytinlik ve makilik alanlarda hayvan otlatılması “sürdürülebilir kalkınma” açısından yanlış bir kullanımdır. Doğal vejetasyonun çeşitli nedenlerle tahrip edildiği veya ortadan kaldırıldığı degrade araziler üzerinde yürütülen aşırı otlatma faaliyetleri, bu arazilerin VIII. sınıf alanlara dönüşmesine neden olacaktır. Bilindiği gibi, doğal ortam özellikleri dikkate alınmadan yapılan bu tür faaliyetler erozyon ve taşkın olaylarına neden olmaktadır. Bunların yanında, ova tabanında ısrarla sürdürülen sulu tarım faaliyetleri toprakların tuzlanmasına neden olmaktadır. Alüvyal ova tabanına dikilen zeytin ağaçları ise taban suyu seviyesinin yüksek olmasından dolayı çürümektedir.

Şekil 5: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresi Arazi Kullanım Durumu.

3.3. Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinde Jeolojik-Litolojik Özellikler İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler

Araştırma sahasında anamateryalin fiziksel-kimyasal özellikleri arazi kullanımı şekli ve kabiliyet sınıflamasında önemli düzeyde belirleyici rol oynamaktadır (Şekil 2, 4, 6, 7; Tablo 1 ve 2). Bilindiği gibi bir sahayı meydana getiren kayaların istiflenme durumu ile litolojik özellikleri o sahada meydana gelen jeomorfolojik şekiller, toprak oluşumu ve çeşitleri, arazi kullanımı ve yetenek sınıfları üzerinde etkili olmaktadır. Bu özellikleri en iyi yansıtan sahadaki bitki örtüsüdür (Atalay, 2002; 2006; Koçman, 1989).

Şekil 7: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinde Anamateryal-Toprak-Morfoloji-Arazi Kullanımı ve Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkileri Gösteren Bir Profil. Açıklamalar: 1. Volkanitler: andezit, dasit, tuf, bazalt. 2. Neojen gösel tortullar (Kireçtaşı, kumtaşı, tüfit, marn). 3. Konglomera 4. Alüvyon (kil, kum, siltli kum, çakıl).

Ortam üzerinde ana materyalin belirleyici olduğu sahalara: zonobiyoim içerisinde; jeobiyoim, litobiyoim gibi alt biyoimlara ayrılmaktadır (Atalay, Semenderoğlu, Çukur ve Gümüş, 1993; Atalay, 2002; 2006; 2008). Nemli sahalardan, kurak alanlara gidildikçe ana materyalin toprak üzerindeki etkisi artmaktadır. Gömeç Ovası ve yakın çevresi de yarıkurak-yarınemli bir iklime sahip olduğu için litolojinin toprak gelişimi üzerindeki etkisi son derece belirgindir (Çukur, 1998; Gülersoy, 2001; Tablo 1, 2; Şekil 2, 4, 6).

Tablo 1: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinde Anamateryal-Toprak Sınıfı-Verimlilik-Erozyon Durumu-Arazi Yetenek Sınıfı-Şimdiki Arazi Kullanım Türü ve Jeo-Ekosistemler Arasındaki İlişkiler (Gülersoy, 2001'den değiştirilerek).

Anamateryal	Toprak Sınıfı	KDK (m.e/100 gr)	Erozyon Durumu	Hâlihazır Arazi Kullanım Şekli	Arazi Yetenek Sınıfı	Jeo-Ekosistem
Kristalize Kireçtaşı	Terra-rossa/Alfisol	20-25	Kimyasal aşınma	Zeytinlik, maki-garig	VII	Litobiyoim
Metakumtaşı	Metamorfikler üzerinde kumlu-çakıllı / alkali topraklar (İnceptisol-entisol)	10-12	Kayalık saha haline dönüşür, VIII. sınıfa geriler	Zeytinlik	VII	Peniobiyoim
Andezit, tuf, bazalt, lahar, silisleşmiş tuf, dasit	Volkanik litosol (volkanitler üzerinde kumlu-taşlı topraklar) (İnceptisol-entisol)	10-18	Toprak aşınarak geriye taşlık bir arazi kalır.	Kızılçam, maki-garig, mer'a ve ikincil konutlar	VI, VII, VIII	Litobiyoim
Kireçtaşı, marn, miltaşı, kumtaşı, tüfit	Neojen üzerinde killi-kumlu-kireçli topraklar (İnceptisol)	24-25	Anamateryalin litolojik özelliği (derin topraklar)	Zeytinlik	III, IV, V	Jeopedobiyoim
Neojen killi-kireçli depolar, marnlar	Rendzina (Mollisol)	30	Anamateryalin litolojik özelliği (derin topraklar)	Zeytinlik	III, IV, kaliteli rendzin a II. sınıf	Jeopedobiyoim

Tüf	Regosol (İnceptisol)	7-8	Oyuntular meydana gelir	Maki-garig, ikincil konutlar	VII	Peniobiyom
Konglomera	Konglomeralar üzerinde killi balçık / çakıllı topraklar (Entisol)	15-19	Oyuntu erozyonu olur	Zeytinlik, Kuru Tarım	IV, V	Lito-pedobiyom
Birikinti koni-yelpazeleri	Kolüvyal topraklar (Entisol, Psamment / İnceptisol)	10	Oyuntu erozyonu	Zeytinlik, yerleşim	IV (ova kenarı), V	Pedobiyom
Alüvyon	Alüvyal topraklar (Entisol, Fluvent)	15-45	Birikim sahası	Sulu/kuru tarım, yerleşim, mera	I, II, III, VI	Psammobiyom
Alüvyon	Hidromorfik alüvyal topraklar (Entisol, Aquent)	-	Birikim sahası	Mer'a, ikincil konutlar ve sazlık-bataklık	VI ve VIII	Hidrobiyom

Permien kristalize kireçtaşlarına sahada dar bir alanda rastlanmaktadır. Kireçtaşlarının bulunduğu sahalarda yüzeyde toprak olmaması, toprakların çatlak ve tabaka yüzeylerinde bulunması tarım amaçlı kullanımı engellemektedir. Kireçtaşları killi toprak vermekte olup KDK'si 20-25 m.e/10 gr civarındadır (Buldan ve Çukur, 2000). Toprakların su tutma özelliği iyidir. Kapilarite olmadığından yaz aylarında su kaybı en az seviyededir. Bu nedenle, kökleri derinlere nüfuz eden makiler, bu anamateryal üzerinde iyi bir gelişim göstermektedir. Derin kök sistemine sahip olan makilerin ortamdaki kaldırılması mümkün değildir. Nitekim sahada kireçtaşları üzerinde bir maki elementi olan yabani zeytinin (*Olea oleaster*) aşılması sonucu zeytin bahçeleri oluşturulmuştur. Belirtilen zeytin ağaçları yer yer diğer maki elementleri ile birlikte yayılış göstermiştir. Kısaca bu sahalarda tarıma elverişli olmaması nedeniyle, orman ekosistemi (VII. sınıf) açısından son derece uygun ve biyo-kütle artışının iyi seviyede olduğu yerlerdir (Çukur, 1998).

Mesozoyik metakumtaşının işlemesi zordur ve kumlu malzeme verdiği için KDK oldukça düşüktür ve işlemeli tarıma uygun değildir. Belirtilen sahalarda orman arazisi olarak kullanılmalıdır (VII. sınıf). Buna karşın araştırma sahasında belirtilen araziler zeytinlik olarak kullanılmaktadır.

Sahada dar bir alanda görülen ve silisli malzemelerden oluşan tüfler, kumlu hafif bünyeli toprak vermektedir. Katyon değişim kapasitesi düşüktür. Anamateryal veya toprağın su tutma özelliği zayıf, havalanma ve geçirgenliği iyi düzeydedir. Bu nedenle kökleri derine giden kserofit bitkilerin tutunabildiği sahalardır. Bu anamateryal üzerinde erozyonu da önlemek açısından en iyi uygulama fıstıkçamı ağaçlandırması yapmaktır. Kumlu malzeme veren anamateryalin derin bir profile sahip olmaları, havalanmanın iyi düzeyde olması gibi şartlar; kazık kök yapan fıstıkçamı için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ancak yöredeki iklimik koşullar prodüktif bir fıstıkçamı tarımı için uygun değildir.

Foto 1: Solda, Karatepe civarında tarıma uygun olmayan tüf ve volkanitler üzerinde turizm amaçlı kullanıma güzel bir örnek (Artur Tesisleri). Sağda, Hacıoğlu Mahallesi yakınlarında (Semer Tepe kuzeyinde) tüfit çıkartılan taş ocağı. Bu durum doğal ortam potansiyelinin ideal kullanımı açısından rasyonel bir uygulama olarak değerlendirilebilir.

Araştırma sahasındaki volkanitler üzerinde gelişen volkanik kumlu-çakıllı topraklar, toprağın nispeten birikmiş olduğu çukur alanlar dışında (sığ oldukları için) tarımsal açıdan önem taşımazlar. Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi'nin klimaks ağacı olan kızılçam (*Pinus Brutia*) belirtilen volkanik arazilerde makilerle birlikte yer almaktadır (VII. sınıf). Volkanik kumlu-taşlı topraklar, tahribat ve sonrasında meydana gelen erozyona karşı hassas topraklardır. Bu topraklar üzerindeki kızılçam ve palamut meşesi (*Quercus aegilops*) ormanlarının tahrip edilmesiyle açılan tarım arazileri ve zeytinliklerden verim alınmadığı gibi belirtilen sahalarda (degrade-bozulmuş alanlar) toprak-su-bitki örtüsü dengesi de bozulmuştur. Dolayısıyla bu arazilerde toprak kendini yenileyememektedir (VIII. Sınıf). Bu nedenle sahadaki mevcut bitki örtüsü korunmalıdır. Halihazırda tahribat görmüş volkanitlerden oluşan araziler ekolojik hoşgörüsü yüksek (kurakçıl) olan katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve fıstık çamı (*Pinus pinea*) gibi türlerle ağaçlandırılmalı ayrıca ağaçlandırma-bitkilendirme sahaları uzun süre korunmaya alınmalıdır (Semenderoğlu, 1999). Öte yandan inceleme alanında tüfler ve volkanitlerin bulunduğu sahalarda, zeytin tarımı için uygun değildir. Bu anakayaların bulunduğu kıyıya yakın ve deniz turizmüne uygun yerler, turizm etkinlikleri için kullanılmalı, bu yöndeki girişimler desteklenmelidir (Artur ve Bardakçı Tatil Siteleri, Foto 1, 3).

Konglomeralar üzerinde killi-kireçli-çakıllı topraklar gelişmiştir. Çakılların fazlalığından dolayı düşük su tutma kapasitesine ve verimliliğe sahip bu topraklar fazla derin değildir (Halk bu topraklar için "kanı kaçıveriyor" nitelemesini yapmaktadır). Belirtilen topraklar üzerinde yapılan zeytin tarımı arazi kullanımı bakımından idealdir (IV. Sınıf).

Foto 2: Solda, Keremköy güneyinde Neojen depoları üzerinde rendzina (inceptisol) toprakları gelişmiştir. Sağda, Neojen kumlu-killi-kireçli topraklar (inceptisol) üzerinde yer alan zeytinlikten bir görünüm.

Tüf katkılı Neojen göl tortullarının gevşek, işlenebilir nitelikte olması nedeniyle bu anamateryal üzerinde; kuru tarım faaliyetleri (tütün, buğday, bamy) ve özellikle zeytin tarımı yoğun olarak yapılmaktadır. Zeytin için en uygun anamateryal gölssel Neojen tortul kayalarının bulunduğu sahalardır. Neojen'in kırıntılı gevşek malzemelerden meydana gelmesi kök gelişimini kolaylaştırmaktadır. Öte yandan içerisinde bulunan kil, mil boyutundaki unsurlar, tarla kapasitesini artırdığından, bunun üzerindeki ağaçlar yaz kuraklığından etkilenmemektedir. Yine bitki besin maddeleri ve kil oranının yüksek olması Katyon Değişme Kapasitesi'ni (25 me/100 gr) arttırmaktadır. Bu arazilerde erozyonla yüzeydeki malzeme taşındığında yine alttan yumuşak malzeme gelmektedir (Buldan ve Çukur, 2000; Foto 2).

Foto 3: Solda, Ulubeyler Köyü doğusunda volkanitler üzerinde yer alan palamut meşesi ormanlarının tahribi ile degrade olan araziler (VI. Sınıf). Aşırı otlatma sonucu bu araziler VIII. Sınıf araziye dönüşebilecektir. Sağda, Ulubeyler Köyü doğusundan Gömeç Ovası'na genel bir bakış. Zeytinlikler arasında üzerinde kuru tarım (tahıl, bamy) yapılan III. ve IV. sınıf araziler yer almaktadır.

Kolüvyal malzemelerden oluşan koni ve yelpazeler, granüler malzemelerden oluşmaktadır. Bu kaba granüler malzemelerden oluşan birimler; zeytinlik olarak kullanılmaktadır. Fizyolojik derinliği çok fazla olan bu topraklar sahanın birincil geçim kaynağı olan zeytinin yetiştirilmesi için son derece uygun yerlerdir (IV ve V. sınıf).

Arazi kullanımı bakımından en değerli anamateryal şüphesiz alüvyondur. Nitekim büyük ölçüde killi olan Gömeç Ovası toprakları üzerinde yoğun olarak kuru, sulu ve yer yer zeytin tarımı yapılmaktadır. Alüvyonun büyük ölçüde killi malzemeden oluşması yağmur sularının yeraltına sızmasını önlemektedir (Gülersoy, 2001). Bu durum yer altı suyu potansiyelini olumsuz yönde etkilemektedir. Kısaca Gömeç Ovası sulu tarıma uygun değildir. Bu arazilerde kuru tarım faaliyetlerinin yürütülmesi rasyonel bir kullanım olacaktır. I. ve II. sınıf tarım arazisi olan alüvyon üzerinde yerleşim alanları oluşturulması arazi kullanımı açısından yanlış bir kullanımdır (Şekil 2, 4, 6, 8).

Foto 4: Solda, Karaağaç yakınlarında Neojen gölsel depolar (V. Sınıf) üzerinde zeytinlikler ve kuru tarım alanlarından bir görünüm. Sağda, ön planda marş sahası (VIII. sınıf) ileride Neojen gölsel depolar üzerinde (V. Sınıf) zeytinlikler ve İntaland Tatil Köyü'nden bir görünüm.

Bilindiği gibi, kumlu bünyedeki anamateryalin su tutma özelliği çok düşüktür. Buna karşılık kumlu-mil ve killi bünyedeki anamateryalin su tutma kapasiteleri yüksektir. Arazi gözlemleri esnasında killi toprak veren anakayalar üzerinde kültür bitkilerinin daha iyi geliştiği gözlenmiştir. Öte yandan KDK'sı yüksek olan bu topraklar üzerindeki kültür bitkileri yaz kuraklığından fazla etkilenmemektedir (Çukur, 1998; Gülersoy, 2001).

Genel olarak ortamın hangi tür ekonomik faaliyet için kullanılması gerektiğini ve arazi kabiliyet sınıflamasındaki yerini, önemli ölçüde anakayanın özellikleri belirlemektedir. Durum böyle olmakla birlikte sahada özellikle kıyı alanlarının kullanımı açısından anamateryal özellikleri olumsuz şartların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin; araştırma sahasında andezit ve bazalt türevi nütrient katyonlar içeren volkanik kayaların bulunduğu kıyılarda, yosunlar aşırı derecede üreyerek ortamın rekreasyonel kalitesini düşürmektedir. Yine aynı kayalarda bol bulunan feldspat mineralleri ayrışarak kile dönüşmekte, deniz tabanının ve plajın göze hiç hoş görünmeyen koyu renkli, çamurlu bir duruma gelmesine neden olmaktadır. Karatepe Burnu'nun güneyinde uzanan sahilin durumu böyledir ve burada denize girmek mümkün değildir. Belirtilen durumun bir nedeni de kaynağını doğudaki yüksek alanlarda (volkanitlerden) alan derelerin bol kil taşımasıdır. Buna karşın volkanik tüflerin bulunduğu kıyılarda (Kara Tepe civarı) tüfitlerin ayrışma ürünü olan beyaz kuvars kumu deniz altında devam ettiğinden, organizmalar için uygun olmayan dip ortamı, yosun üremesini engellemekte dolayısıyla denizin kalitesini arttırmaktadır (Gülersoy, 2001; Semenderoğlu, 1999; Foto 1).

Tablo 2: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinde Jeolojik-Litolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri (Gülersoy, 2001; 2008).

	Birimler		Arazi Kullanımına Etkileri (Arazi Kullanım Potansiyelleri)
Jeolojik-Litolojik Özellikler	Paleozoik Formasyonlar	Kristalize Kireçtaşları	KDK orta düzeyde, işlemesi zor olduğu için orman alanı olarak kullanılabilir.
	Mesozoik Formasyonlar	Metakumtaşı	KDK düşük olup orman alanı olarak kullanılabilir.
	Tersiyer Formasyonlar	Tüf	KDK düşük olup orman alanı olarak kullanılmalıdır.
		Neojen Volkanitler (Andezit, dasit, tüf ve bazalt)	KDK değerleri düşük olup orman alanı olarak kullanılmalıdır. Andezitler üzerinde gerekli önlemler alınarak kuru tarım yapılabilir.
		Neojen Gölsel Sedimentler	KDK yüksek olup işlemeli ve dikili tarıma uygundur. Eğimli alanlarda kuru tarım yapılmamalıdır.
		Konglomera	İşlemeli tarıma uygun olmayıp dikili tarım alanı olarak kullanılabilir.
	Kuaterner Formasyonlar	Alüvyon	Tarım alanı olarak kullanılmalıdır.
		Kolüvyal	Dikili tarım alanı olarak kullanılabilir. Eğimin az olduğu yerlerde gerekli önlemler alınarak kuru tarım yapılmalıdır.

Şekil 8: Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinin Erozyon Haritası.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gömeç Ovası ve yakın çevresinde jeolojik-litolojik özellikler arazi kullanımını şekillendiren ve çeşitlendiren etkenlerdendir. Arazi kullanımı açısından en önemli unsurlardan birisi olan toprakların oluşumunda anamateryalin belirgin bir etkisi söz konusudur. Jeolojik-litolojik özellikler toprak verimliliğini de belirleyebilmektedir. Nitekim Neojen gölsel sedimentler ve alüvyonlar üzerinde gelişen toprakların Katyon Değişme Kapasitesi (KDK) yüksekken tuf, metamorfikler ve volkanitler üzerinde gelişen toprakların KDK'sı oldukça düşüktür.

Araştırma sahasında anamateryal-toprak sınıfı-verimlilik-arazi yetenek sınıfı-şimdiki arazi kullanım türü ve jeo-ekosistemler arasındaki ilişkiler aşağıdaki gibidir.

Kristalize kireçtaşları (Litobiyyom) üzerinde gelişen terra-rossa topraklarının KDK'sı 20-25 me/100 gr'dır ve genellikle maki/gariglerle kaplı olup zeytinlik olarak kullanılmaktadır. VII. sınıf araziler içerisinde kalan bu sahaların orman örtüsü altında olması gerekmektedir. Metakumtaşı (Peniobiyyom) üzerinde gelişen kumlu-çakıllı/alkali toprakların KDK'sı 10-12 me/100 gr'dır ve genellikle zeytinlik olarak kullanılmaktadır. VII. sınıf araziler kapsamında yer alan bu toprakların ormanlarla örtülü olması gereklidir. Andezit, tuf, bazalt, lahar, silisleşmiş tuf, dasitler (Litobiyyom) üzerinde gelişen volkanik litosol (volkanitler üzerinde kumlu-taşlı topraklar) toprakların KDK'sı 10-18 me/100 gr olup genellikle kıvılcım, maki-gariglerle kaplıdır ve mera, ikincil konut alanları olarak değerlendirilmektedir. VI., VII. yetenek sınıfındaki litosollerin orman örtüsü altında olması gereklidir. Andezitler üzerinde gerekli önlemler alınarak kuru tarım yapılabilir. Tahribat sonrası özellikle eğimli sahalar VIII. sınıfa gerileyebilir. Kireçtaşı, marn, miltası, kumtaşı, tüfitler (Jeopedobiyyom) üzerinde gelişen killi-kumlu-kireçli toprakların KDK'sı 24-25 me/100 gr olup daha çok zeytinlik olarak kullanılmaktadır. III., IV., V. sınıf araziler kapsamında yer alan bu sahalar işlemeli ve dikili tarıma uygundur. Bu topraklar dâhilindeki eğimli alanlarda kuru tarım yapılmamalıdır. Neojen killi-kireçli depolar, marnlar (Jeopedobiyyom) üzerinde rendzinaların KDK'sı yüksek olup (30 me/100 gr) genellikle zeytinlik olarak kullanılmaktadır. III., IV. sınıf araziler (kaliteli rendzina II. sınıf) içerisinde yer alan bu değerli topraklar daha çok dikili tarımda kullanılabileceği gibi düz alanlarda kuru tarım alanı olarak da değerlendirilebilir. Tüfler üzerinde gelişen regosol toprakların KDK'sı 7-8 me/100 gr olup genellikle maki-gariglerle kaplıdır ve ikincil konut alanı olarak kullanılmaktadır. VII. sınıf araziler içerisinde yer alan regosoller fakir topraklar (Peniobiyyom) olup orman örtüsü olması gereken alanların başında gelmektedir. Konglomeralar (Lito-pedobiyyom) üzerinde gelişen killi balçık / çakıllı toprakların KDK'sı 15-19 me/100 gr'dır ve genellikle zeytinlik, kuru tarım alanı olarak kullanılmaktadır. IV. ve V. sınıf araziler içerisinde yer alan bu topraklar zeytinlik, meyve bahçesi olarak kullanılabilir. Birikinti koni-yelpazeleri (Pedobiyyom) üzerinde gelişen kolüvyal toprakların KDK'sı 10 me/100 gr olup genellikle zeytinlik, yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır. IV. ve V. sınıf araziler içerisindeki bu topraklar dikili (zeytinlik) tarım alanı olarak kullanılmalıdır. Yerleşim alanlarının alüvyal zemin yerine bu bölgelerde yer alması doğru bir kullanım olarak kabul edilebilir. Alüvyon (Psammobiyyom) üzerinde alüvyal toprakların KDK'sı 15-45 me/100 gr olup genellikle sulu/kuru tarım, yerleşim ve mera olarak kullanılmaktadır. I., II., III. ve IV. sınıf araziler içerisinde yer alan alüvyal topraklar tarım alanı olarak değerlendirilmelidir. Yine suya doygun alüvyal sahalarda (Hidrobiyyom) hidromorfik alüvyal topraklar üzerinde sazlık-bataklıklar geniş yer tutmakta ve ikincil konut alanı ve mera olarak değerlendirilmektedir (Tablo 1 ve 2).

Araştırma alanında % 10 ve üzerinde eğime sahip olan kristalize kireçtaşı, metakumtaşı, volkanitler ve tüflerden oluşan araziler tarıma uygun olmayıp orman-maki örtüsü altında olması gereken (VII. sınıf) sahalardır. Buna karşın düz ve az eğime sahip Neojen gölsel tortullar, konglomeralardan oluşan arazilerle kolüvyal topraklar zeytin tarımı açısından rasyonel kullanım

alanlarıdır. Alüvyal topraklar I. ve II. sınıf tarım arazilerinin yer aldığı tarımsal potansiyeli yüksek alanları oluşturmaktadır. Ancak alüvyonun killi, alüvyon kalınlığının az olması yağış sularının yeraltına sızmasını engellemekte bu da sahada su sıkıntısının çekilmesine neden olmaktadır. Buna karşın DSİ 25. Bölge Müdürlüğü tarafından Gömeç Ulubeyler Mahallesi'nde inşa edilen Ulubeyler Barajı'nda su tutulmaya başlanmış olup, barajda depolanan suyla 580 dekar tarım arazisi sulanması planlanmaktadır.

Foto 5: Solda araştırma sahasında yanlış arazi kullanımının tipik bir örneği. Sahanın kuzeybatısında yer alan marş sahasında (VIII. Sınıf) ikincil konutlar. Sağda, Gömeç Ovası'nda I. sınıf araziler üzerinde ikincil konut yapılaşması.

Araştırma alanında jeolojik-litolojik özellikler ile arazi kullanımı arasındaki ilişkilerin merkezindeki insan faaliyetleri, bazı olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim sahada görülen şiddetli erozyon, eğimin % 10'u aştığı ve doğal bitki örtüsünü büyük ölçüde kaybetmiş tüfler, volkanitler ve metamorfiklerden oluşan arazilerde etkili olmaktadır (Gülersoy, 2001; Şekil 8). Kıyı kesiminde özellikle marş sahasında yer alan tatil siteleri, yanlış arazi kullanımı açısından dikkat çekmektedir. Söz konusu siteler olası sarsıntılarda veya taşkınlarda ilk etkilenecek yerlerden birisidir (Foto 5). Verimli alüvyal alanların yerleşime açılması da bir diğer olumsuz sonuçtur (Şekil 2, 5).

Arazi degradasyonu, erozyon sonucu yıllık kaybımız milyarlarca lirayı bulmakta ve araziler doğal niteliğini yitirerek kullanılamaz hale gelmektedir. Bu kaybın önüne geçebilmek arazilerin doğal ortam potansiyellerine uygun olarak kullanılmasıyla mümkündür. Bu önlemlerden birisi de arazilerin jeolojik-litolojik özelliklerinin bilinerek buna uygun bir arazi kullanım deseninin oluşturulmasıdır. Bu çerçevede sürdürülebilir kaynak kullanımı (koruma-kullanma dengesi) çerçevesinde; ova tabanında kuru tarım yapılması rasyonel bir kullanım olacaktır. Yine, V. sınıf arazilerin kuru tarım, VII. sınıf arazilerin tarım alanı olarak kullanılmaması gerekmektedir. Neojen gölsel tortullar (V. sınıf), konglomeralardan oluşan araziler ve kolüviyal topraklar (V. sınıf) zeytinlik olarak kullanılmalıdır. VII. sınıf arazilerde toprak-bitki örtüsü-su dengesi hassas olduğu için bu topraklar daima orman örtüsü altında olması gerekmektedir. Bu yüzden, erozyon ve sel olaylarının önlenmesi için akarsuların yukarı su toplama havzalarının ağaçlandırılması ve buralarda yapılan kuru tarım faaliyetlerinin bir an önce bırakılması gerekmektedir. Öte yandan, sahanın kuzeybatısındaki tüf ve volkanitlerden oluşan alan tarımsal açıdan marjinal olduğu için turizm amaçlı kullanılmalıdır.

KAYNAKÇA

Akyürek, B. ve Soysal, Y. (1980-1981). Biga Yarımadası Güneyinin (Savaştepe-Kırkağaç-Bergama-Ayvalık) Temel Jeolojik Özellikleri. *MTA Enstitüsü Dergisi*, C/S. 95/96: 1-13.

- Atalay, İ., Semenderoğlu, A., Çukur, H. ve Gümüş, N. (1993). Aydın İlinin Doğal Ortam Koşulları ve Ekosistemleri. *Buca Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, C/S. 4: 33-63.
- Atalay, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. İzmir: Meta Basımevi.
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basımevi.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, Cilt I-II, İzmir: Meta Basımevi.
- Atalay, İ. (2011). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Meta Basımevi.
- Atalay, İ. ve Gökçe Gündüzoğlu, H. A. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması*. İzmir: Meta Basımevi.
- Bai, Z. G, Dent, D. L., Olsson, L. and Schaepman, M. E. (2008a). Proxy Global Assessment of Land Degradation. *Soil Use And Management, British Society of Soil Science*, C/S. 24: 223-234.
- Bai, Z.G, Dent, D.L., Olsson, L. and Schaepman, M.E. (2008b). *Global Assessment of Land Degradation and Improvement 1. Identification by Remote Sensing, FAO-ISRIC Pr 35852*, Wageningen: ISRIC-World Soil Information.
- Bartelletti, C., Giannecchini, R., D'amato Avanzi, G., Galanti, Y. and Mazzali, A. (2017). The Influence of Geological-Morphological and Land Use Settings on Shallow Landslides in The Pogliaschina T. Basin (Northern Apennines, Italy). *Journal of Maps*, C/S. 13 (2): 142-152.
- Bhattacharya, A. (1983). Geologic And Geomorphic Controls in Land Use Patterns-Examples Using Remote Sensing Techniques. *Journal of The Indian Society of Photo-Interpretation and Remote Sensing*, C/S. 11: 57-64.
- Buldan, İ. ve Çukur, H. (2000). *Edremit Körfezi Çevresinde Doğal Ortam Koşulları ve İnsan Etkinliklerinin Zeytin Üretimine Etkileri*. İzmir: Dokuz Eylül Yayıncılık.
- Cangir, C., Kapur, S., Boyraz, D. ve Akça, E. (1998). "Türkiye'de Arazi Kullanımı, Tarım Topraklarının Sorunları ve Optimum Arazi Kullanımı Politikaları". M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil 21-24 Eylül 1998, İzmir.
- Çelik, M.A., Gülersoy A. E. ve Gümüş N. (2017). *Tahtalı Barajı Koruma Havzası'nda Uzaktan Algılama ve CBS Kullanılarak Doğal Afet (Sel-Taşkın, Orman Yangını, Heyelan Ve Erozyon) Riskinin Değerlendirilmesi*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Çukur, H. (1998). *Ege Bölümü'nün Ekosistemleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Goudie, A. (2006). *The Human Impact on The Natural Environment*, Oxford: Blackwell Publishers.
- Gupta, R.P. and Bharktya, D.K. (1982). "Regional Geologic Controls in Land Use Patterns in Parts of Northwestern India-Using Landsat Images". *Proc. Ist Int. Symp. Soil, Geology and Landforms: Impact on Land Use Planning in Developing Countries*, 1-3 April, Bangkok.
- Gülersoy, A.E. (2001). *Gömeç Ovası'nda Bugünkü Arazi Kullanımı İle Arazi Sınıflandırılması Arasındaki İlişkiler*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gülersoy, A.E. (2008). *Bakırçay Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları İle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gülersoy, A.E. (2013). *Bakırçay Havzası'nda Jeolojik-Litolojik Özellikler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. *Profesör Doktor Asaf Koçman'a Armağan* (s. 539-552) İçinde. İzmir: E.Ü. Basımevi.
- Gülersoy, A. E. (2014a). Yanlış Arazi Kullanımı. *Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi*, C/S. 1 (2): 49-128.
- Gülersoy, A.E. (2014b). *Küçük Menderes Havzası'nda Mekânsal Potansiyel ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. İzmir: Dinozor Kitabevi.
- Koçman, A. (1989). *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir-Bozdağlar Yöresi Üzerinde Araştırmalar*.

- İzmir: E.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Kozan, A.T., Bircan, A., Durukal, A., Tüfekçi, K., Bozbay, E., Ögdüm, F., Herece, M., Keçer, M., Durukal, S. ve Ozaner, S. (1982). *Burhaniye (Balıkesir)-Menemen Arasında Kalan Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi, Basılmamış MTA Raporu*. Ankara: MTA Genel Müdürlüğü.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1999). *Balıkesir İli Arazi Varlığı*. Ankara: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Kumar, K., Babu, K.R. Raju, G.S. and Pratap, T.S. (2015). Influence of Geomorphology and Geology on Land Use Land Cover Patterns, A Case Study in Parts of Ysr District, A.P., *International Journal Of Multidisciplinary Research And Development*, C/S. 2(2): 175-180.
- Marschalko, M., Yilmaz, I., Bednarik, M. and Kubecka, K. (2013). Identification of The Near-Surface Geological Structure and Deposits For Land Use Planning Purposes in The Doubrava Region (Czech Republic). *Episodes*, C/S. 36(2): 94-104.
- Mather, A.S. (1986). *Land Use*, London: Longman.
- Neeb, P.R., Nikkarinen, M., Ryghaug, P., Selinus, O. and Tanskanen, H. (1996). *Geological Information for Environmental and Land-Use Planning in The Mid-Norden Region*, Special Paper 22. Espoo: Geological Survey of Finland.
- Semenderoğlu, A. (1999). *Urla-Çeşme Yarımadası'nda Doğal Ortam ile Sos Yo-Ekonomik Faaliyetler Arasındaki İlişkiler*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Semenderoğlu, A., Gülersoy, A.E. ve İlhan, A. (2005). Kimyasal ve Biyolojik Arazi Degradasyonu. *Türk Coğrafya Dergisi*, C/S. 45: 15-40.
- Semenderoğlu, A., İlhan, A. ve Gülersoy, A.E. (2006). Fiziksel Arazi Degradasyonu. *Türk Coğrafya Dergisi*, C/S. 47: 75-98.
- Soykan, A. (1999). Gömeç Ovası ile Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, C/S. 34: 445-466.
- Topraksu (1972). *Balıkesir İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu*. Ankara: Köy İşleri Bakanlığı Yayınları.
- U.S. Department of Agriculture. (1966). *Land Capability Classification*. Washington: Soil Conservation Service-U.S. Government Printing Office.