

Arazi Kullanımı ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla İncelenmesi: Türkiye-Manisa İli Sarıgöl İlçesi Ölçeğinde Bir Analiz*

Gülay İYDİR^{1**}, Mehmet Ali ÖZDEMİR²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE

²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 04.06.2024

Kabul Tarihi/Accepted: 15.08.2024

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0002-4655-6675 orcid.org/0000-0003-2095-5683

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: gulayiydir@hotmail.com

Öz: Bu çalışmada; Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde yer alan Manisa iline bağlı Sarıgöl ilçesinin, Coğrafi Bilgi Sistemleri araçları yardımıyla toprak ve arazi kullanımının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, (Mülga) Toprak Su Genel Müdürlüğü verileri sayısallaştırılarak ArcMap 3.1 programı vasıtasıyla alansal ve oransal dağılım haritaları ile istatistik veriler elde edilmiştir. Çalışma sahasının yüz ölçümü 431.525 km² olup, Ege Bölgesi'nde 4 ilin kesişme noktasında yer almaktadır. Yükseltisi 170 ile 1338 metreler arasında değişen Sarıgöl ilçesinin toplam arazi varlığının % 21.58'inde eğim değeri % 0-2 arasında iken, düşük eğimli araziler genellikle Sarıgöl ve Afşar Ovaları'nda yer almakta, bu alanlarda yoğun olarak tarım yapılmaktadır. İlçe toprak grupları kireçsiz kahverengi orman toprakları (202.2 km²), alüvyal topraklar (102.2 km²), kireçsiz kahverengi topraklar (96.8 km²), kolüvyal (19.5 km²) ve rendzinalardır (7 km²). Şiddetli ve çok şiddetli düzeylerde meydana gelen erozyon 281.81 km² alanda görülmekte, bu durum ise çalışma sahasında arazi varlığının % 65'inin toprak kaynaklarını kaybetme riskiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Nitekim toplam arazi varlığının 282.796 km²'sinde toprak derinliği 50 cm'den daha azdır. Erozyon etkisinin diğer yamaç tiplerine göre daha yavaş cereyan ettiği içbükey yamaçlar 200.788 km² (% 46), düz yapılı alanlar 154.142 km² ve dışbükey yamaçlar 76.595 km² alanda görülmektedir. İlçe toplam arazi varlığının % 48'inde tarım yapılmaktadır. Diğer kullanım alanlarına bakıldığında ise; orman % 29, fundalık alan % 18, mera % 3, yerleşim alanları ve ırmak taşkın yatakları % 2 oranında yer kaplamaktadır. İlçe arazisinin I., II., III. ve IV. sınıf arazileri 147.076 km² ile % 35 orana sahipken, V., VI., VII. ve VIII. sınıf araziler 278.398 km² alan ile arazi varlığının % 65'ine tekabül etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, arazi, coğrafi bilgi sistemleri, Sarıgöl, erozyon

Investigation of Land Use and Soil Properties with the Help of Geographic Information Systems: An Analysis at the Scale of Sarıgöl District of Manisa Province, Türkiye

Abstract: In this study, it is aimed to reveal the soil and land use of Sarıgöl district of Manisa province (Türkiye) with the help of Geographical Information Systems tools. For this purpose, General Directorate of Soil Water data were digitized and areal and proportional distribution maps and statistical data were obtained by means of ArcMap 10.3 software. The surface area of the study area is 431.525 km² and it is located at the intersection of 4 provinces in the Aegean Region. While the slope value is between 0-2 % in 21.58% of the total land area of the district, whose elevation varies between 170 and 1338 meters, low slope lands are generally located in Sarıgöl and Afşar plains and intensive agriculture is carried out in these areas. The soil groups of the district are calcareous brown forest soils (202.2 km²), alluvial soils (102.2 km²), calcareous brown soils (96.8 km²), kolluvial (19.5 km²) and rendzinal (7 km²). Erosion occurring at severe and very severe levels is observed in 281.81 km² area, which shows that 65% of the land in the study area is at risk of losing its soil resources. As a matter of fact, the soil depth is less than 50 cm in 282.796 km² of the total land area. Concave slopes, where the erosion effect occurs more

*: Bu çalışma, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından kabul edilen birinci yazara ait "Sarıgöl İlçesi (Manisa) Toprak Coğrafyası ve Bazı Toprak Özelliklerinin Mekânsal Değişim Desenlerinin Jeostatistiksel Yöntemlerle Modellenmesi" isimli Doktora Tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

slowly than other slope types, are observed in 200.788 km² (46%), flat areas 154.142 km² and convex slopes 76.595 km². Agriculture is practised in 48% of the total land area of the district. When we look at the other usage areas, forest occupies 29%, heathland 18%, pasture 3%, settlement areas and river floodplains 2%. Class I, II, III and IV lands of the district have a 35% share with 147.076 km², while class V, VI, VII, and VIII lands correspond to 65% of the land area with an area of 278.398 km².

Keywords: Soil, land, geographical information systems, Sarıgöl, erosion

1. Giriş

Yeryüzünde, var olan doğal kaynaklar başta toprak olmak üzere, dünya nüfusunun hızla artmış olması sebebiyle hızla sömürülmekte ve birçok yönden tehdit altında bulunmakta, doğal kaynakların varlığı sürdürülebilir olmaktan uzaklaşmaktadır. En önemli doğal kaynak olmasına rağmen, özellikle insan beslenmesinde tarımsal alt yapıyı oluşturan toprak, insanların yanlış arazi yönetimi gibi faaliyetleri neticesinde tafisi çok zor olan bozulmalarla karşı karşıya kalmaktadır. Oluşumu için binlerce yıl gereken ve yeniden üretilmesi imkânsız olan bu kaynağı, insanoğlu; ne yazık ki binlerce yıldır kirletmiş, kullanılamaz hale getirmiş veya verimsizleştirmiştir. Günümüzde, başta toprağı tutan bitki örtüsünün insan faaliyetleri ile yok edilmesi, tarıma uygun olmayan V., VI., VII. ve VIII. sınıf arazilerde tarım yapılması, tarıma uygun topraklarda ise mesken ve sanayi alanı kurulması, ormanlardan aşırı yararlanma, yangınlar, meralarda aşırı otlatma gibi temel nedenlerle toprak kaynakları ciddi şekilde zarar görmeye devam etmektedir (Atalay, 2015). Yapılan araştırmalar arazi kullanımının toprak kalitesi üzerinde de olumsuz etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur (Gökmen ve Günel, 2015; Sanogo ve ark., 2023; Negiş ve ark., 2024).

Toprakların doğru bir şekilde kullanılması durumunda ise başta toprak kaybı olmak üzere yaşanan birçok problemin önlenilebileceği, hatta ekonomik olarak ülkeye birçok katkısının bulunacağı bilinen bir gerçektir. Bilimsel coğrafi temellere dayalı toprak ve arazi kullanımı, dezavantajları ortadan kaldırarak ülkelerin ekonomik büyüme performanslarını artırabilmektedir.

Toprak niteliklerinin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi, bu tespitlere göre karar vericiler için uygun analizlerin yapılması ile doğru arazi planlaması ve kullanımı doğal kaynakların etkin ve sürdürülebilir olarak değerlendirilmesi sürecinde en gerekli unsurlardır. Bu süreçte Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) sıklıkla kullanılan araçlardır (Karaca ve ark., 2019; Dede, 2023). Arazi planlaması yapılmadan önce elde edilecek veri seti sayesinde yapılması planlanan çalışmaların verimliliği artmaktadır. Nitekim CBS araçları ile yer ve konum içeren bilgi yönetilebilmekte, çeşitli

verilere ulaşılabilen ve yeni veriler üretilebilmektedir (Akbaş ve ark., 2008; Dengiz, 2011; Karaca ve ark., 2019).

Türkiye’de toprak kaynakları ve arazi kullanım uygunluğu ile ilgili yapılan çalışmalar güncel olmaktan uzaktır (Özyazıcı ve ark., 2014). Türkiye toprak kaynaklarına ilişkin halihazırda en kapsamlı veri tabanı olarak kabul edilen çalışmalara, 1966 yılında (Mülga) Toprak Su Genel Müdürlüğü (TSGM) tarafından başlanmıştır. Bu kapsamda, tarım projelerinde veri altlığı oluşturmak için 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarından yararlanarak “Türkiye geliştirilmiş toprak haritalarının iller ölçeğinde yapımına başlanılmış ve 1971 yılında çalışmalar sonuçlandırılarak, her bir ilin 1/100.000 ölçekli “İl Arazi Varlığı Raporu” yayınlanmıştır. Bu çalışmalarda, 1938 yılında üretilen Amerikan toprak tanımlama sisteminden yararlanılmıştır (Anonim, 1972, 1974; Malkoç ve ark., 2018). Yapılan bu çalışmalar yeni veri tabanı için altlık oluştursa dahi, toprak yönetimi ve arazi kullanımı açısından yeterli olmamaktadır.

Çalışma alanı olarak belirlenen Sarıgöl’de topraklarının neredeyse % 50’sinde tarım yapılmakta; ancak, bu alanda yeterli arazi planlaması ve toprak yönetimi verisi bulunmamaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji olanakları sayesinde, bilgisayar ortamına aktarılan toprak kaynakları verisi, çalışma sahasını oluşturan Sarıgöl için de yetersizdir. Bu eksikliği gidermek amacıyla kaynak yönetimi için oldukça yaygın kullanımı CBS çözüm sunabilmektedir. Bilhassa uzaysal konum içeren ortama bağlı bilginin yönetilmesi, buna ek olarak kaynak yönetim ve planlaması gibi analizler, dijital ortamda yapılabilmekte ve verimli çıktılar elde edilebilmektedir (Akbaş ve ark., 2008; Başayığıt ve Şenol, 2008). Toprağın niteliğini harita şeklinde dijital ortamda saklayan ve bunların analizini esas alan toprak bilgi sistemleri CBS araçları ile oluşturulabilmektedir.

Bu çalışma; CBS veri tabanına sayısallaştırılarak kaydedilen topoğrafik haritalar ile TSGM tarafından hazırlanan Manisa ili Sarıgöl ilçesini kapsayan toprak özellikleri ile ilgili haritaların CBS ortamında yapılan analizleri ve sonuçlarını kapsamaktadır.

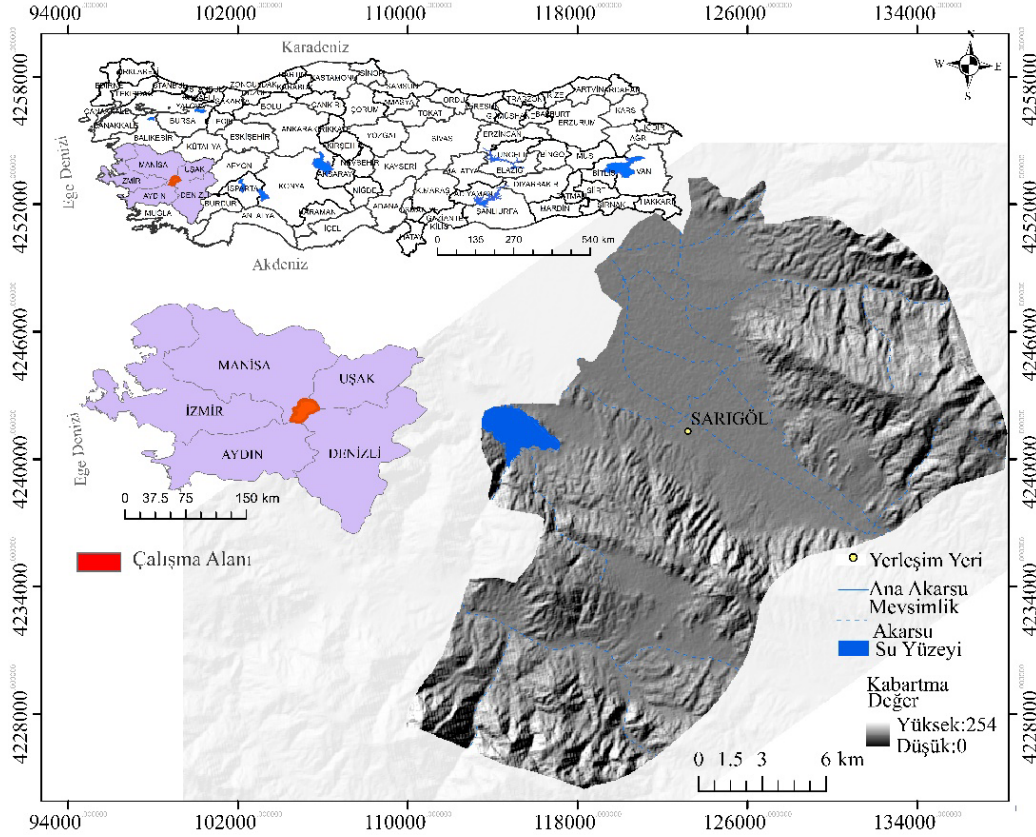
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma sahasının genel coğrafi özellikleri

Çalışma alanını oluşturan Sarıgöl ilçesi, Ege Bölgesi'nin Kıyı Ege ve İç Batı Anadolu Bölümü arasında geçiş sahasında yer almaktadır. Manisa iline bağlı olan ilçe, ilin güneydoğusunda olup; Denizli, Uşak, Aydın, İzmir, Manisa il sınırlarının kesişme noktasında yer alır. Batısında Alaşehir (Manisa) Kiraz, Beydağ (İzmir), kuzeydoğusunda Eşme (Uşak), güneyinde Buldan (Denizli) ve Nazilli (Aydın), doğusunda Güney (Denizli) ilçeleri tarafından çevrelenmektedir (Şekil 1). Sarıgöl ilçesi toplam yüzölçümü yaklaşık 430 km²'dir. İlçenin toplam yüzölçümünün % 3'ünü Afşar Barajı (3.8 km²), % 47'sini Sarıgöl ve Afşar Ovası, % 35'ini

dağlık alanlar, % 17'sini platolar, geriye kalan % 1'lik bölümünü de diğer araziler oluşturmaktadır.

Çalışma sahasında temeli oluşturan Menderes masifi, Batı Anadolu'da geniş bir alanda yüzlek veren metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Masifin temel kayaç yapısını gnayslar, paleozoik şistler ve mezozoik-senozoik yaşlı metamorfik birimler oluşturmaktadır (Aslan, 2017). Maden Teknik Arama Enstitüsü tarafından hazırlanan yapısal haritalara göre ana materyali kum, çakıl, kireçtaşı, çamur taşının oluşturduğu neojen yaşlı formasyonlar ve kuvaterner yaşlı alüvyonlar Sarıgöl ile Afşar ovalarını doldurmuştur. Benzer şekilde Bozdağlar'ın kuzeyinde biriken sedimentler, bugün hafif tepelik alan haline gelmiş Tmolos depolarını meydana getirmişlerdir (Koçman, 1989).



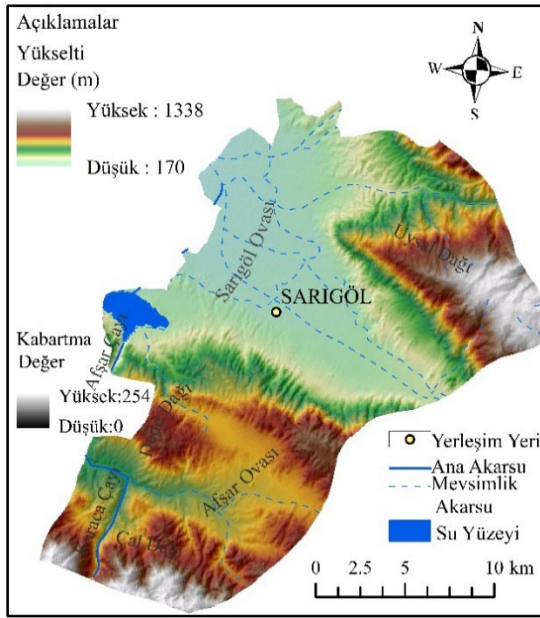
Şekil 1. Sarıgöl ilçesi lokasyon haritası

Figure 1. Location map of Sarıgöl district

İlçede Akdeniz iklimine benzer kış mevsiminde sıcaklıkların nadiren sıfır derecenin altına düştüğü ılıman bir iklim görülmektedir. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü uzun yıllar (1980-2019) rasat verilerine göre ilçe, yıllık ortalama 391 mm yağış almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık ise 17.2 °C'dir (Anonim, 2019). Bozdağlar'ın kuzey yamaçları ve yükseltinin arttığı Uysal Dağı'nda yükseklerle çıkıldıkça yağış miktarının 1200 mm civarına

ulaşmakta, yıllık ortalama sıcaklık ise 11 °C'ye kadar düşmektedir. Nitekim horst-graben sistemi içerisinde yer alan ilçede kısa mesafede yükselti hızla değişmektedir. İlçenin deniz seviyesine göre yükseltisi 170-1338 metreler arasındadır (Şekil 2). Alçak sahalarda Sarıgöl Ovası'nda yer almakta, bu alan genellikle düz ve tarım alanlarının en fazla olduğu alana karşılık gelmektedir.

Sarıgöl ilçesine çok yakın bir konumda bulunan Alaşehir'in 5 cm derinlikte toprak sıcaklığı ortalama 19.2 °C'dir. Toprağın 20 cm ve 50 cm derinliklerinde de yıllık ortalama toprak sıcaklıklarının benzer seyretmektedir (Anonim, 2019). Toprak taksonomisine göre yapılan toprak nem rejimi belirlenmesinde kış mevsimi nemli ve serin, yaz mevsimi sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklimi topraklarında Xeric nem rejimi görüldüğü bildirilmektedir (Anonymous, 1999). Sarıgöl'de Akdeniz iklimine benzer bir sıcaklık-yağış dağılımı olması, toprakların Xeric nem rejimine sahip olmasına sebep olmuştur.



Şekil 2. Sarıgöl ilçesi yükselti haritası
Figure 2. Elevation map of Sarıgöl district

2.2. Yöntem

Araştırma sahasında toprak ve arazi kullanımını değerlendirebilmek için öncelikle sahanın fiziki haritaları elde edilmiştir. Çalışma kapsamında sahanın, Harita Genel Müdürlüğü 1/25.000 ölçekli harita verileri kullanılarak izohips haritası sayısallaştırılmıştır. Bu veriden sayısal yükseklik modeli üretilmiştir. Sayısal yükseklik modeli verisi bütün haritalarda altlık olarak kullanılmıştır. (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından üretilen arazi kullanımı, arazi sınıfları, büyük toprak grupları, erozyon ve toprak derinliği haritaları CBS yardımıyla yeniden çizilmiştir. ArcMap 10.3 programı vasıtasıyla araziye ait verilerin alansal ve oransal dağılımları hesaplanmıştır. Topoğrafya ve KHGM tarafından yapılan haritalar yardımıyla ilçenin eğim, baki, yamaç tipi ve yükselti haritaları oluşturulmuştur. Tüm haritaların yapımında ve hesaplamalarda ArcMap 10.3 programından faydalanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

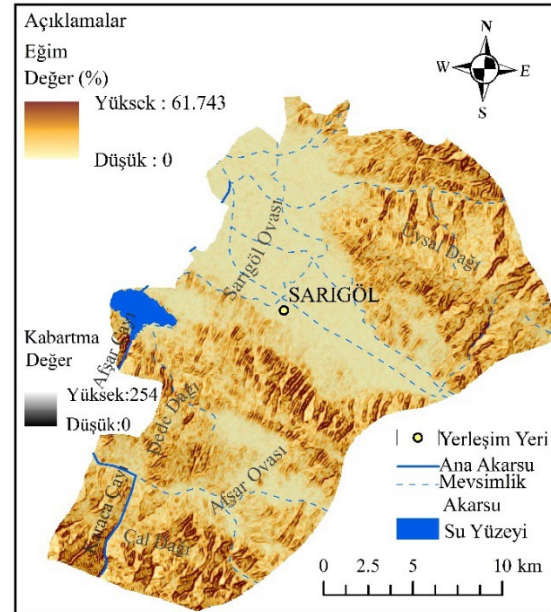
3.1. Sarıgöl ilçesi temel arazi özellikleri

Toprakların oluşumu ve horizon kalınlıkları yamaç eğimi ile yakından ilişkilidir. Nitekim eğimin 50° ve altında olduğu sahalarda toprak örtüsü bulunabilmektedir. Eğim oranı 50° üstünde bulunan sahalara ise uçurum (falez) olarak kabul edilmektedir (Atalay, 2006). Çalışma alanındaki eğimli arazilerin dağılım oranları Tablo 1'de verilmiştir. Genellikle eğim oranı % 0-2 arasında olan alanların yaklaşık % 21.6 oranında olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, eğimin % 2-10 arasında olan alanlar % 42.3, % 10-20 arası alanlar % 23.5, % 20-30 arası alanlar % 8.8, nihayet % 30 ve üstü eğime sahip sahalara % 3.9'dan daha az alan kaplamaktadır (Tablo 1). Graben sahası olan Sarıgöl ve Afşar ovalarında eğim en düşük seviyelere ulaşmaktadır (Şekil 3).

Tablo 1. Sarıgöl ilçe arazisinin eğim gruplarına göre alansal ve oransal dağılışı

Table 1. Areal and proportional distribution of Sarıgöl district land according to slope groups

Eğim (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
0-2	93.112	21.5813
2-10	182.585	42.3192
10-20	101.205	23.4571
20-30	37.944	8.7946
30-60	16.669	3.8455
60-100	0.010	0.0023
Toplam	431.525	100



Şekil 3. Sarıgöl ilçesinin eğim haritası
Figure 3. Slope map of Sarıgöl district

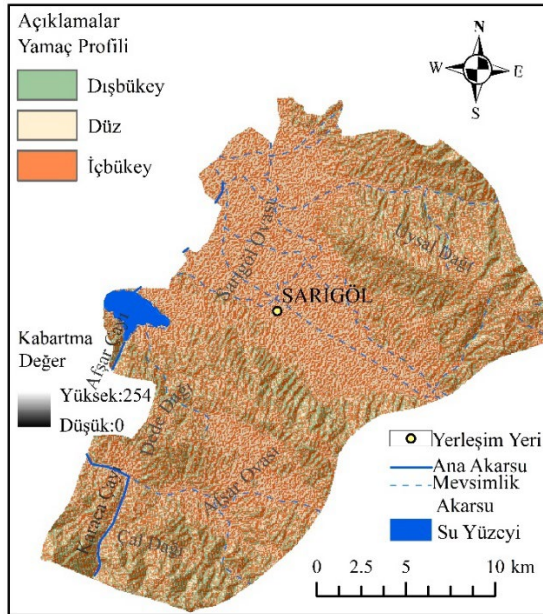
Doğada yamaçların şekilleri tekdüze değil, içbükey, dışbükey ve karışık olabilmektedir. Bu

durum toprak aşınım miktarını etkilemektedir. İçbükey yamaçlarda erozyon daha az, ayrıca toprak aşınımının daha yavaş olduğu bildirilmektedir (Rieke-Zapp ve Nearing, 2005). Çalışma sahasında yamaç profillerinin dağılımına bakıldığında (Tablo 2, Şekil 4), içbükey yamaçların 200.788 km² (% 46.54), düz yapıları alanların 154.142 km² (% 35.71) ve dışbükey yamaçların 76.595 km² (% 17.75) alan kapladıkları görülmektedir.

Tablo 2. Sarıgöl ilçe arazisinin yamaç profiline göre alansal ve oransal dağılışı

Table 2. Areal and proportional distribution of Sarıgöl district land according to slope profile

Yamaç şekli	Alan (km ²)	Oran (%)
Dışbükey	76.595	17.75
Düz	154.142	35.71
İçbükey	200.788	46.54
Toplam	431.525	100



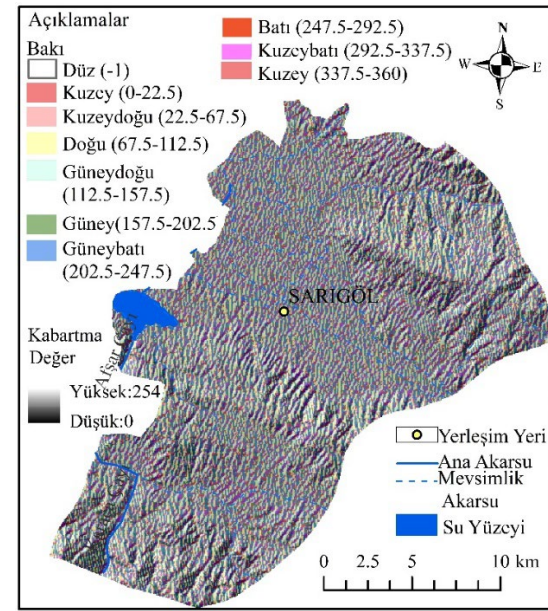
Şekil 4. Sarıgöl ilçesinin yamaç profili haritası
Figure 4. Slope profile map of Sarıgöl district

Kuzey yarım kürede bulunan sahalarda genel olarak güney yamaçlar, güneş ışınlarını daha fazla aldıkları için daha fazla ısı ve nem değişimine maruz kalmaktadır (Akaln, 1968). Kuzey yamaçlar ise az sıcaklık ve daha fazla nem içermektedir. Bu duruma bağlı olarak kuzey yamaçlarda daha gürlü bitki örtüsü oluşabilmektedir. Dolayısıyla toprak oluşumuna sebep olan olaylar, sıcaklık ve nem farkı sebebiyle her iki yamaçta da farklı düzeyde cereyan etmektedir. Bu durum toprak oluşumu üzerinde etkili olmaktadır. İnceleme alanında, arazinin yönlerine göre dağılımı; % 18.92 doğu, % 7.56 güney, % 18.99 batı ve % 6.38 kuzey şeklindedir. Düz alanlar ise 2.224 km² alan kaplamaktadır (Tablo 3, Şekil 5).

Tablo 3. Sarıgöl ilçesi bakımın alansal ve oransal dağılışı

Table 3. Areal and proportional distribution of directions in Sarıgöl district

Yöner	Alan (km ²)	Oran (%)
Düz (-1)	2.224	0.51
Kuzey (0-22.5)	12.593	2.91
Kuzeydoğu (22.5-67.5)	31.352	7.26
Doğu (67.5-112.5)	81.654	18.92
Güneydoğu (112.5-157.5)	69.263	16.05
Güney (157.5-202.5)	32.666	7.56
Güneybatı (202.5-247.5)	31.486	7.29
Batı (247.5-292.5)	81.979	18.99
Kuzeybatı (292.5-337.5)	69.005	15.99
Kuzey (337.5-360)	19.303	4.47
Toplam	431.525	100



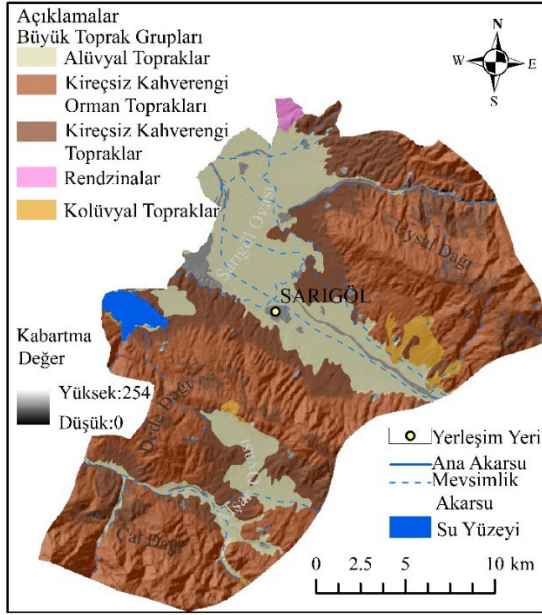
Şekil 5. Sarıgöl ilçesi baki haritası
Figure 5. View map of Sarıgöl district

(Mülga) Toprak Su Genel Müdürlüğü'ne göre ilçede; kireçsiz kahverengi orman toprakları (202.2 km²), alüvyal topraklar (102.2 km²), kireçsiz kahverengi topraklar (96.7 km²), kolüvyaller (19.5 km²) ve rendzinalar (7 km²), büyük toprak gruplarını oluşturmaktadır (Tablo 4, Şekil 6).

Tablo 4. Sarıgöl ilçesi büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılışı

Table 4. Areal and proportional distribution of large soil groups in Sarıgöl district

Büyük toprak grupları	Alan (km ²)	%
Kireçsiz kahverengi orman toprakları	202.2	47
Kireçsiz kahverengi topraklar	96.8	22
Alüvyal topraklar	102.2	24
Kolüvyaller	19.5	4
Rendzinalar	7	2
Göl Yüzye	3.8	1
Toplam	431.525	100



Şekil 6. Sarıgöl ilçesi büyük toprak grupları haritası

Figure 6. Map of large soil groups of Sarıgöl district

Bu sınıflamaya göre zonal topraklar en fazla alan kaplamaktadır. İkinci sırada ise azonal toprak grubunda yer alan alüvyal topraklar toprak varlığını oluşturmaktadır. İstikşafı düzeyde yapılan bu haritalara ek olarak güncellenen, Türkiye ölçeğinde hazırlanmış haritalarda Sarıgöl ilçesi toprak etüdü yapılmamış; ancak, kireçsiz kahverengi orman toprakları, cambisols-leptosols olarak haritalara aktarılmıştır (Akça ve ark., 2018). Nitekim eğimin fazla olduğu, dağlık ve nadas arazilerde yanlış arazi kullanımı ve bitki örtüsü yoksunluğu sebebiyle taşlı topraklar ortaya çıkmıştır (Koçman, 1989). Uzun süredir toprak yüzeyinin neredeyse boş olduğu meyve ağacı dikili, nadasa bırakılan arazilerde yoğun taşlılık sorunu bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Uysal Dağı üzerinde tarım yapmaya uygun olmayan arazide şiddetli erozyon sebebiyle görülen taşlı topraklar

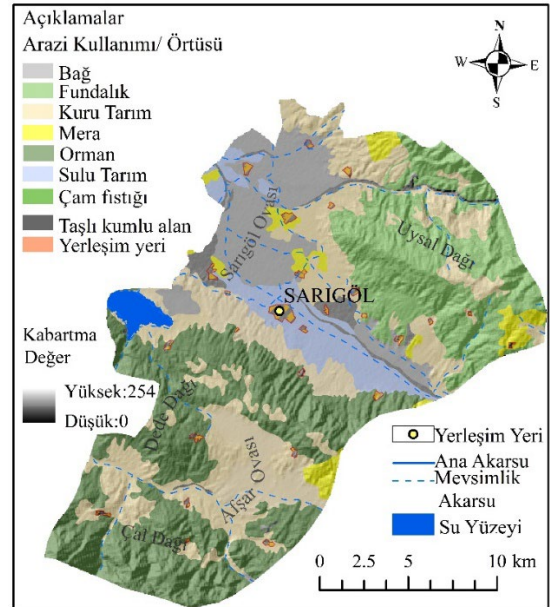
Figure 7. Stony soils observed due to severe erosion in the land not suitable for agriculture on Uysal Mountain

Çalışma sahasının güncel arazi kullanımı verileri Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre ilçede kuru tarım yapılan alanın oranı % 31.5 (132.001 km²), sulu tarım yapılan alan ise % 17 (71.697 km²)'dir. İlçe toplam arazi varlığının % 48.5'inde tarım yapılmaktadır. Diğer kullanım alanlarına bakıldığında ise orman % 29, fundalık alan % 18, mera % 3, yerleşim alanları ve ırmak taşkın yatakları % 2 oranında yer kaplamaktadır (Tablo 5). Arazi kullanım haritası incelendiğinde (Şekil 8), tarım alanlarının Sarıgöl ve Afşar ovalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Nitelikli orman varlığı ise Bozdağlar'ın uzantısı olan Dede ve Çal Dağları üzerinde bulunurken; maki ile karışık, niteliğini kaybetmiş fundalık alanlar Uysal Dağı üzerinde geniş alan kaplamaktadır (Şekil 8).

Tablo 5. Sarıgöl ilçesi arazi kullanım sınıfları

Table 5. Land use classes of Sarıgöl district

Arazi kullanımı	Alan (km ²)	Oran (%)
Kuru tarım (nadassız)	40.698	10
Kuru tarım (nadaslı)	89.368	21
Bağ (sulu)	44.305	11
Mera	14.278	3
Fundalık	78.577	18
Orman	122.152	29
Yerleşim alanı	4.557	1
İrmak taşkın yatakları	4.552	1
Bağ (kuru)	1.935	0.5
Veri bulunmayan	3.711	1
Sulu tarım	27.392	6
Toplam	431.525	100



Şekil 8. Sarıgöl ilçesi arazi kullanım haritası

Figure 8. Land use map of Sarıgöl district

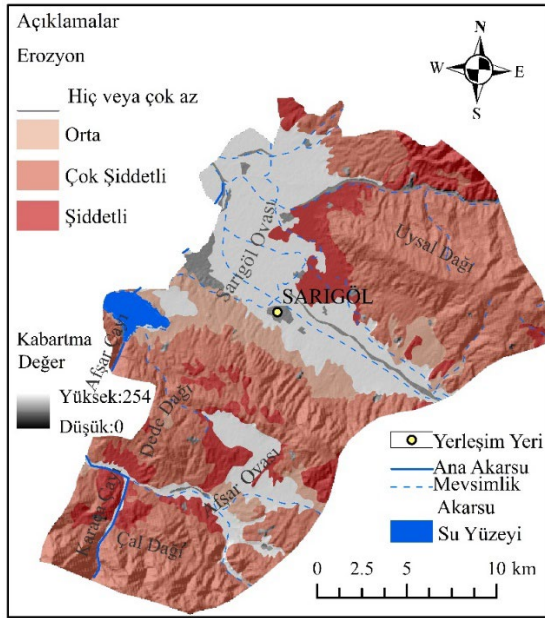
Çalışma sahası erozyon verileri Tablo 6'da verilmiştir. Bu verilere göre ilçe arazisinin % 24'ünde erozyon riski çok az veya hiç

bulunmamaktadır. Bu alanlar, Şekil 9'da verilen erozyon haritasından da görüldüğü üzere, yükselti ve eğimin az olduğu Sarıgöl ve Afşar Ovası'na tekabül etmektedir. Şiddetli ve çok şiddetli düzeylerde meydana gelen erozyon ise 281.81 km² alanda görülmekte, bu durum ise çalışma sahasında arazi varlığının % 65'inin toprak kaynaklarını kaybetme riskiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Tablo 6). Bitki örtüsünden yoksun plato sahaları, derin vadiler ve dik yamaçlar erozyonun en şiddetli cereyan ettiği alanları oluşturmaktadır.

Tablo 6. Sarıgöl ilçesi erozyonun alansal ve oransal dağılışı

Table 6. Areal and proportional distribution of erosion in Sarıgöl district

Erozyon düzeyi	Alan (km ²)	Oran (%)
Hiç veya çok az	102.093	24
Orta	34.505	8
Şiddetli	58.606	13
Çok şiddetli	223.204	52
Göl, yerleşim yeri, diğer	13.120	3
Toplam	431.525	100



Şekil 9. Sarıgöl ilçesi erozyon haritası
Figure 9. Erosion map of Sarıgöl district

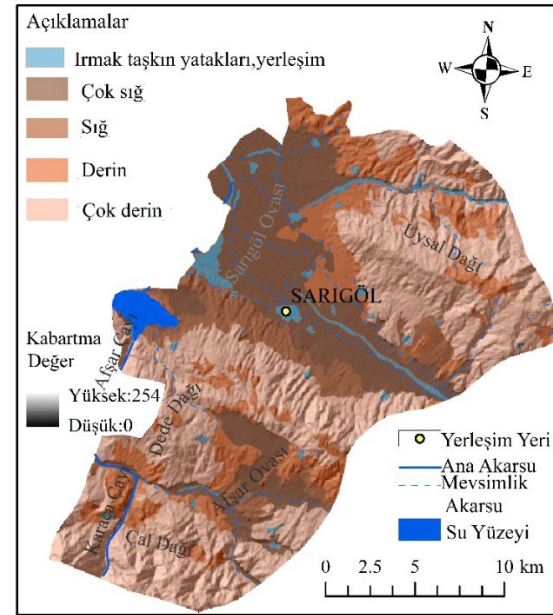
Toprak derinliği verilerine bakıldığında erozyon dağılımı ile ters orantılı olarak erozyon şiddeti arttıkça toprağın sığlaştığı görülmektedir. Nitekim dağlık-tepelik alanlarda toprak kalınlığı 20 cm'den daha az, eğimin azaldığı alanlarda ise 90 cm'den daha kalındır. Toplam arazi varlığının 282.796 km²'sinde toprak derinliği 50 cm'den daha azdır. Bu alan toplam arazi varlığının % 66'sına tekabül etmektedir (Tablo 7, Şekil 10). En sığ olan toprak

grubu ise kireçsiz kahverengi topraklar ile kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır.

Tablo 7. Sarıgöl ilçesi toprak derinliğinin alansal ve oransal dağılışı

Table 7. Areal and proportional distribution of soil depth in Sarıgöl district

Derinlik sınıfları	Alan (km ²)	Oran (%)
A (Derin) >90 cm	104.34	24
B (Orta derin) 50-90 cm	31.26	7
C (Sığ) 20-50 cm	75.86	18
D (Çok sığ) <20cm	206.93	48
Diğer (Yerleşim yerleri, ırmak taşkın yatakları, moloz depoları, kayalıklar)	13.12	3
Toplam	431.525	100



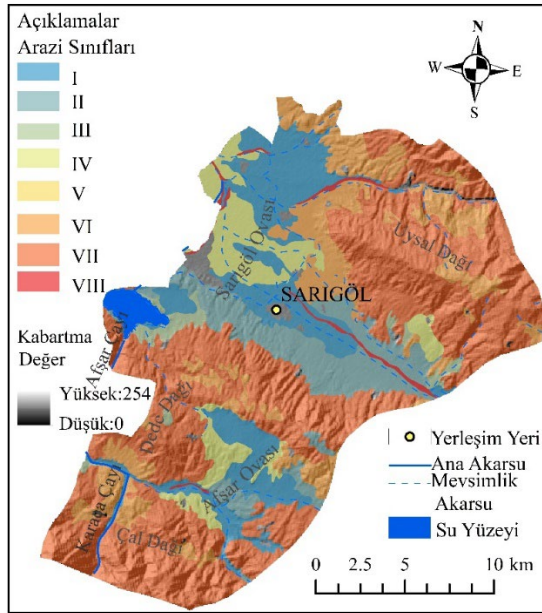
Şekil 10. Sarıgöl ilçesi toprak derinliği haritası
Figure 10. Soil depth map of Sarıgöl district

Çalışma sahasında arazi sınıflarının alansal ve oransal varlığı Tablo 8'de, dağılım haritası ise Şekil 11'de verilmiştir. Arazi sınıfları, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'nda (Anonim, 2008) yer aldığı üzere, eğim ve erozyon dereceleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre, I. sınıf arazi; zirai faaliyetlerin rahatlıkla yapıldığı, düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları kapsayan arazidir. Erozyon çok az, drenajı iyidir. Çalışma sahasında 65.915 km² (% 15) alan 1. sınıf arazi olarak belirlenmiştir (Tablo 8). İkinci sınıf arazi ise ancak bazı özel tedbirler alınmak suretiyle kolayca işlenebilen iyi bir arazidir. Hafif meyilli, orta derecede erozyona maruz, orta derecede kalın toprağa sahip, ara sıra orta derecede taşkınlara uğrayan ve kolayca bertaraf edilebilecek orta

Tablo 8. Sarıgöl ilçesi arazi kabiliyet sınıflarının alansal ve oransal dağılışı

Table 8. Areal and proportional distribution of land capability classes in Sarıgöl district

Arazi sınıfı	Alan (km ²)	Oran %
I	65.915	15
II	41.642	10
III	7.531	2
IV	31.988	7
V	2.224	1
VI	64.988	15
VII	206.936	48
VIII	4.25	1
Göl, yerleşim yeri, diğer	4.691	1
Toplam	431.525	100

**Şekil 11. Sarıgöl ilçesi arazi kabiliyet sınıfları**
Figure 11. Land capability classes of Sarıgöl district

derecede drenaj yetersizliği tarımsal faaliyetlerde sınırlayıcı olabilmektedir. İlçede 41.642 km² (% 10) alan II. sınıf arazilerden oluşmaktadır (Tablo 8). I. ve II. sınıf araziler Sarıgöl ve Afşar ova tabanlarında, alüvyal materyalden oluşan alüvyal toprakları kapsamaktadır (Şekil 11). III. sınıf araziler; üzerinde münavebe ekim yapılarak ziraata uygun hale getirilebilen, orta derecede meyilli, erozyona fazlaca hassas, fazla kumlu veya çakıllı, su tutma kapasitesi düşük ve az verimlidir. Çalışma sahasında bu sınıf araziler Tmolos kumlu çakıllı depoları üzerinde 7.531 km² (% 2) alan kaplamaktadır. Mevcut alanda IV. sınıf araziler ise kolüvyal depolarda 31.988 km² (% 7) alanda görülmektedir (Tablo 8). Bu arazilerde fazla meyil, erozyon, kötü toprak karakterleri ve iklim bu sınıf topraklar üzerinde yapılacak ziraatı sınırlayıcı etkiye sahiptir. Çayıra tahsis edilmeye müsait arazi sınıfıdır. Ara sıra tarla bitkileri de yetiştirilebilir

fakat Sarıgöl'de bu alanlarda tamamen bağıcılık yapılmaktadır.

Kötü drenaja sahip az meyilli topraklar V. sınıfa dâhil edilmektedir. İlçede V. sınıf arazi olarak kabul edilmiş 2.224 km² düz ve kötü drenajlı alan bulunmaktadır (Tablo 8). Bu araziler birçok ürünün yetiştirilmesine uygun olmamakla birlikte, çayır ve orman gibi uzun ömürlü bitkilere ayrılması uygun olarak kabul edilmektedir. Ancak bu alanlarda bağıcılık yapılmaktadır (Şekil 8). VI. sınıf araziler fazla meyillidir ve şiddetli erozyona maruz kalan, ormanlık veya çayır olarak kullanılsa dahi, orta derecede erozyon koruma tedbiri alınması gereken arazidir. Tarıma uygun değildirler. İlçede 64.988 km² (% 15) VI. sınıf arazi mevcuttur (Tablo 8). İlçe yüzölçümünün 201 km² toplam tarım arazininin 60 km²'lik kısmında yapılan kuru-nadaslı tarım alanları VI. sınıf arazi ve şiddetli-çok şiddetli erozyon görülen alanlarda yer almaktadır. VII. sınıf arazi ise çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları kapsamaktadır. Çok fazla özen gösterilmek şartıyla çayır veya orman olarak kullanılabilir. Üzerindeki bitki örtüsü azalınca erozyon çok şiddetlenir. Sarıgöl'de 206.936 km² (% 48) alan kaplayan bu alanlar (Tablo 8) yerleşim yeri, mera, orman ve fundalık bitki örtüsünün yaygın olduğu dağlık alanlardır. Son olarak çalışma sahasının VIII. sınıf arazi varlığı 4.25 km² (% 1)'dir (Tablo 8). Bu alanlarda tarım yapılamaz, yüksek dağlık, fazla arızalı, taşlı arazileri kapsar. Bu alanlarda yerleşim kurulabilmektedir.

3.2. Sarıgöl ilçesi topraklarının verimlilik durumu

Toprak verimliliği üzerinde toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri etkilidir. Sarıgöl ilçesi toprakları ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; Gediz Havzası araştırmaları (Anonim, 1974; Merken ve ark., 2011; Yıldız ve ark., 2022), Manisa ili genelini kapsayan çalışmalar (Anonim, 1992; Eyüpoğlu, 1999; Özden ve ark., 2022) ve sadece Sarıgöl'ün bir kısım alanında yapılmış bazı araştırmalar (Acar ve ark., 2002; Ates, 2022) olduğu görülmektedir. Ates (2022)'in Sarıgöl toprakları bağ alanlarında yapmış olduğu araştırmada; saturasyon çamurunda toprak bünyesi killi-tınlı, genellikle orta bünyeli, toprak reaksiyonunun 5.98-9.13 aralığında (% 72'sinin alkalın karakterde), genellikle tuzsuz, % 54'ü kireçsiz, organik madde içeriğinin ise tüm topraklarda düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı araştırmada, toprakların; azot oranının düşük, fosforun 0.8 ve 50 ppm arasında değişken olduğu, potasyum içeriklerinin 110.45-311.74 ppm arasında ve toprakların % 96'sında yeterli olduğu, magnezyumun ise 55.4-731.4 ppm arasında değer

gösterip toprakların % 50'sinde yüksek, kalsiyumun ise 360.8-9000.0 ppm arası değerlerde ve ilçe genelinde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı, ayrıca; mikro elementlerden demirin toprakların % 70'inde noksan, manganın yeterli, bakırın ise genel olarak yeterli düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Özden ve ark. (2022) tarafından Manisa'da yapılan araştırmada, il topraklarının % 94'ünde toprakların tuzsuz olduğu ve % 66'sının düşük düzeyde organik madde içerdiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada çizilen Ters Mesafe Ağırlık Yöntemi (IDW, Inverse Distance Weighted) haritalarında Sarıgöl topraklarının % 1-2 arasında organik madde miktarına sahip olduğu, fosforun Sarıgöl merkezde yüksek, tüm Manisa'da ise toprakların % 29'unun az, % 26'sının çok yüksek düzeyde fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Ege Bölgesi topraklarının % 79.6'sı yüksek, % 8.02'si yeter düzeyde ve geriye kalanı az ve orta düzey potasyum içermektedir (Eyüpoğlu,1999).

4. Sonuçlar

Bu araştırmada Sarıgöl ilçesin toprak ve arazi kullanım özellikleri, topoğrafya faktörleri ile birlikte analiz edilmiş ve istatistiki veri elde edilmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri araçları kullanılarak erozyon, toprak kalınlığı, arazi yükseltisi, şekli, eğim değerleri ve kullanım verileri alansal ve oransal olarak hesaplanmış, sayısal veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veriler sayesinde yanlış arazi kullanımı ve neticeleri daha anlamlı hale dönüştürülerek kullanılabilirliği yüksek veri tabanı elde edilmiştir.

İlçe arazisinin tarım yapılmaya uygun, verimliliği ve toprak kalınlığı yeterli arazileri % 28 orana sahip iken, toplam arazi varlığının neredeyse yarısında tarım yapılmaktadır. Kireçsiz orman toprakları ve kireçsiz topraklar başta olmak üzere ilçe topraklarının % 65'i gibi yüksek bir arazi varlığı şiddetli ve çok şiddetli düzeylerde meydana gelen erozyondan etkilenmektedir. Bu arazilerin toprak kalınlığı azaldığı gibi niteliklerini kaybetmiş V., VI., VII. ve VIII. sınıf arazilere dönüşmüşlerdir. Bu alanlarda tarım yapılıyor olması sebebiyle, özellikle nadaslı kuru tarım yapılan arazilerde toprak ve doğal bitki örtüsü için aleyhte sonuçlar meydana gelmekte, çiftçiler açısından taşlı ve eğimli arazilerde tarım yapmak güç ve maliyetli olmakta, verim düşüklüğü sebebiyle yapılan tarımın bir getirisi de bulunmamaktadır. Bu arazilerde toprak yüzeyini yıl boyunca örtebilecek, yapay mera gibi toprağı koruyan ve hayvancılık açısından yem temini sağlayabilecek bitkilerin yetiştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Yerleşim yerlerinin büyük çoğunluğu Sarıgöl Ovası'nın verimli toprakları üzerinde kurulmuştur.

Bu durum verimli arazilerin nasıl kullanılacağı konusunda da yeterli bilince sahip olunmadığı anlamı taşımaktadır. Halkın; sahip olduğu arazinin nasıl kullanıma uygun olduğu, tarımın hangi yöntemlerle yapılacağı, toprağın problemleri ve erozyonla mücadele için nasıl kültürel tedbirler alınması gerektiğine dair bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Yapılan tüm değerlendirmelerde toprak ve arazi özelliklerine ait verilerin CBS ortamında analizleri ve ortaya konulan yeni veriler, toprakların sürdürülebilir ve etkin bir şekilde kullanımına yardımcı olacaktır.

Etik Beyanı

Yazarlar, bu araştırma için etik onay gerekmediğini beyan etmektedir.

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Yazarların Katkı Beyanı

Fikir/Hipotez, Materyal, Yöntem, Araştırma, Veri İşleme, Veri Analizi, Görselleştirme, Özgün Taslak Hazırlama, G. İYDİR; Fikir/Hipotez, Veri Analizi, Danışman, Yazma-İnceleme ve Düzenleme, M.A. ÖZDEMİR. Tüm yazarlar makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Acar, C., Bilgin, F., Gül, A., 2002. Manisa Sarıgöl yöresindeki erozyon sahalalarında ormancılık-karma ormancılık-tarım-mera amaçlı kullanım tekniklerine uygun bazı bitki türlerinin belirlenmesi ve erozyon kontrolü üzerine etkileri. T.C. Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 19, İzmir.
- Akalan, İ., 1968. Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri (Cilt 2. Baskı). Ziraat Fakültesi Yayınları: 356, Ankara.
- Akbaş, F., Ünlükara, A., Kurunç, A., İpek, U., Yıldız, H., 2008. Tokat-Kazova'da tabansuyu gözlemlerinin CBS yöntemleriyle yapılması ve yorumlanması. *Sulama ve Tuzlanma Konferansı*, 1-4 Mayıs, Şanlıurfa, s. 1-12.
- Akça, E., Aydemir, S., Kadir, S., Eren, M., Zucca, C., Günel, H., Previtali, F., Zdruli, P., Çilek, A., Budak, M., Karakeçe, A., Kapur, S., FitzPatrick, E.A., 2018. Calcisols and leptosols. In: S. Kapur, E. Akça and H. Günel (Eds.), *The Soils of Turkey*, World Soils Book Series, Springer, Cham, pp. 139-167.

- Anonim, 1972. Manisa İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu. T.C. Köy İşleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü, Köy İşleri Bakanlığı Yayınları: 158, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları: 242, Raporlar Serisi: 30, Ankara.
- Anonim, 1974. Gediz Havzası Toprakları. T.C. Köy İşleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları, Raporlar Serisi No: 86, Ankara.
- Anonim, 1992. Manisa İli Arazi Varlığı. Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, İl Rapor No: 45, Ankara.
- Anonim, 2008. Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, (<https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniiflamasiStandartlariTeknikTalimativelligiliMevzuat.pdf>), (Erişim Tarihi: 01.02.2024).
- Anonim, 2019. Sarıgöl İlçesi Uzun Yıllar Rasat Kayıtları. T.C. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1999. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA Agriculture Handbook No: 436, Washington DC, 870p.
- Aslan, Ö., 2017. Güneyköy (Eşme-Uşak) yöresindeki arsenopiritli altın oluşumlarının jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal özellikleri. Doktora Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Atalay, İ., 2006. Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası (3. Baskı). Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Atalay, İ., 2015. Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası (2. Baskı). Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Ates, F., 2022. Manisa Sarıgöl'deki bağların toprak kalitesinin değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(2): 453-461.
- Başayığıt, L., Şenol, H., 2008. Meyve yetiştirme potansiyeli yüksek alanların coğrafi bilgi sistemleri ortamında belirlenebildiği ve uzaktan algılama metodu ile kontrolü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 1-8.
- Dede, V., 2023. Ardahan iline ait bazı temel coğrafi özelliklerin ve arazi-toprak verilerinin coğrafi bilgi sistemleri ile değerlendirilmesi (Kuzeydoğu Anadolu). *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 11(2): 82-98.
- Dengiz, O., 2011. Samsun ilinin potansiyel tarım alanlarının genel dağılımları ve toprak etüd ve haritalama çalışmalarının önemi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3): 241-250.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 220, Ankara.
- Gökmen, F., Günal, H., 2015. Toprak işlem yöntemlerinin toprak kalitesi indikatörü ve toprak kalitesine etkileri. *21.Yüzyılda Fen ve Teknik*, 2(4): 79-106.
- Karaca, S., Sarğın, B., Türkmen, F., 2019. Bazı arazi ve toprak niteliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle incelenmesi: Van ili arazi ve toprak özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2): 199-205.
- Koçman, A., 1989. Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir- Bozdağlar Yöresi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 49, İzmir.
- Malkoç, S., Günkaya Z., Çiçek, A., Göncü, S., Gaga, E.E., 2018. Ekoloji ve Çevre Bilgisi. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3754, Açık Öğretim Fakültesi Yayını No: 2569, Eskişehir.
- Merken, Ö.E., Erdem, A., Ilgın, C., Çolakoğlu, H., Aydın, M., İrget, E., Çakıcı, H., Yıldız, S., Ünal, A., Kıvrak, M., 2011. Gediz Havzasında Sultanî Çekirdeksiz Üzüm Bağlarının Mevcut Beslenme Durumu ve İyileştirilmesine Yönelik Parametrelerin Belirlenmesi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayın No: 136, Manisa.
- Negiş, H., Şeker, C., Koçkesen, R., 2024. Farklı sulama sistemlerinin zayıf strüktürlü toprağın fiziksel kalitesine etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 11(1): 38-47.
- Özden, N., Sökmen, Ö., Uslu, İ., Aras, S., 2022. Manisa ili tarım topraklarının verimlilik durumları ile mikro element kapsamalarının belirlenerek haritalanması. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 32(2): 228-241.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., İmamoğlu, A., 2014. Siirt ili bazı arazi ve toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle değerlendirilmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1(2): 128-137.
- Rieke-Zapp, D.H., Nearing, M.A., 2005. Slope shape effects on erosion. *Soil Science Society of America Journal*, 69(5): 1463-1471.
- Sanogo, K., Birhanu, B.Z., Sanogo, S., Ba, A., 2023. Landscape pattern analysis using GIS and remote sensing to diagnose soil erosion and nutrient availability in two agroecological zones of Southern Mali. *Agriculture & Food Security*, 12: 4.
- Yıldız, O.U., Aydın, Ş., Yağmur, B., Demirel, T., 2022. Manisa Alaşehir yöresindeki bağların toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(2): 419-436.

ALINTI: İydir, G., Özdemir, M.A., 2024. Arazi Kullanımı ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla İncelenmesi: Türkiye-Manisa İli Sarıgöl İlçesi Ölçeğinde Bir Analiz. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 11(2): 250-259.
CITATION: İydir, G., Özdemir, M.A., 2024. Investigation of Land Use and Soil Properties with the Help of Geographic Information Systems: An Analysis at the Scale of Sarıgöl District of Manisa Province, Türkiye. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 11(2): 250-259. (In Turkish).