

Toprak Veritabanı Kullanılarak Ceyhan Ovası Arazi Kullanımında Zamansal Değişimlerin Belirlenmesi

Yavuz Şahin TURGUT^{1*}, Batuhan KELEŞ², Suat ŞENOL³

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Sarıçam/ADANA, ² Mehmet Akif Ersoy Mah. Sezai Karakoç Bulvarı, No:25 Sarıçam Belediyesi, Sarıçam/ADANA, ³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Sarıçam/ADANA

¹<https://orcid.org/0000-0002-8566-6375>, ²<https://orcid.org/0000-0002-5496-1734>, ³<https://orcid.org/0000-0002-6112-2621>

✉: ysturgut@cu.edu.tr

ÖZET

Zamansal değişimin incelenmesi, tarım arazilerinin mevcut durumu ve kentsel değişimlerin tarımsal potansiyele sahip topraklar üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi açısından önemlidir. 1980-2015 yılları arasında tarım arazileri ve yerleşim alanlarının zaman içerisindeki değişimleri ve bu değişimlerin hangi toprak serileri üzerinde daha etkili olduğunun incelendiği bu çalışma, Ceyhan Ovası'nın Sol Sahil kesiminde (70941 ha) yürütülmüştür. Ceyhan Ovası detaylı temel toprak haritasından hazırlanmış olan toprak serileri ve fazlarını gösteren haritalama birimlerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları, ArcMap yazılımı üzerinden coğrafi bilgi sistemlerine entegre edilerek Ceyhan Ovası için toprak bilgi sistemi oluşturulmuştur. Toprak bilgi sistemi kullanılarak toprak serileri ve önemli özellikleri, toprakların taksonomik sınıfları ve fizyografik birimler için haritalar üretilmiş ve alansal dağılımları tespit edilmiştir. Toprak bilgi sisteminin kurulmasıyla çalışma alanı içerisinde bulunan yerleşim alanlarının 1980 yılından 2015 yılına kadar olan süreçte alansal değişimleri belirlenmiştir. Bu amaçla, 1977-1982 yıllarında yapılmış toprak haritaları, 2015 yılı uydu görüntüleri kullanılarak revize edilmiştir. Çalışma alanında tarım arazilerinin toplam alanı azalırken, özellikle Ceyhan ilçe merkezinin alanında önemli bir artış olmuştur. Bölgede zamanla artan yapılaşma ve sanayileşme ile tarım arazilerindeki azalış arasında bir ilişki bulunmaktadır. Ceyhan ilçe merkezinin zaman içerisinde en fazla Çatalhöyük serisi üzerinde gelişmesi, bu serinin alanının azalmasına neden olmuştur. Zaman içerisinde en fazla alansal kayıp İslamoğlu serisinde görülürken, Doruk, Hamidiye, Mustafabeyli ve Veysiye serilerinde değişim görülmemiştir. Ceyhan ovasında haritalanmış toprak serilerinin özelliklerine göre en fazla alan kaplayan seri Ceyhan serisidir. Bunu sırasıyla; Köşreli, Burhanlı serileri takip etmektedir. Bu çalışma, 35 yıllık süreçte tarım topraklarının hangi amaçlarla tarım dışına çıkarıldığını ve zamana bağlı olarak alansal değişimin boyutunu göstermiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 17.05.2020

Kabul Tarihi : 23.10.2020

Anahtar Kelimeler

Toprak bilgi sistemi

Ceyhan ovası

Alansal ve zamansal değişim

Monitoring Of Land Use In The Ceyhan Plain By Using Soil Database

ABSTRACT

Investigation of land use changes is important in terms of misplacing the agriculture lands especially for urbanization and also industrialization. Study was carried out in the South half of Ceyhan Plain (70941 ha) to define the temporal variations of settlements and its cropland and to analyze which soil series have been lost by misuse. Physical and chemical analytical data of mapping units were integrated into geographic information systems via ArcMap software. Using soil information system, thematic maps are created to show spatial distribution of important soil properties, taxonomic classes and physiographic units. It has been determined that the area of the residential land increased and the agricultural land within the study

Research Article

Article History

Received : 17.05.2020

Accepted : 23.10.2020

Keywords

Soil Information System

Ceyhan pain

Spatial and temporal changes

area has been decreased in the period from 1980 to 2015. In order to update the soil map of 1983, 2015 satellite images of Ceyhan Plain have been used. Total area of agricultural lands during last 35 years have been decreased. Ceyhan District is completely located within the study area, thus, it is one of the important reason of the loss of agricultural land among the whole study area. There is a relation between increasing construction and industrialization and decreasing agricultural land. Soil database performed in this study showed that largest loss have been İslamoğlu series, while there were no changes Doruk, Hamidiye, Mustafabeyli ve Veysiye soil series. It is concluded that the soil data bases are very useful tools to determine location and coverage of any mapped soil properties and also monitoring land use changes after several years.

Atıf İçin: Turgut YŞ, Keleş B, Şenol S 2021. Toprak veritabanı kullanılarak Ceyhan ovası arazi kullanımında zamansal değişimlerin belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (3): 622-631. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.737302.
To Cite: Turgut YŞ, Keleş B, Şenol S 2021. Monitoring Of Land Use In The Ceyhan Plain By Using Soil Database. KSU J. Agric Nat. 24 (3): 622-631. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.737302

GİRİŞ

İnsanoğlu, toprak ile tanıştığı ve toprağı tarımsal amaçlarla kullandığı dönemlerden bugüne kadar, toprakları gerek tarımsal gerekse tarım dışı olmak üzere değişik şekillerde değerlendirmiş ve onlara ekonomik kaygılarla çeşitlik kazandırmışlardır. Sanayi devriminden itibaren artan insan popülasyonunun ihtiyaçlarını karşılamakta güçlük çekmeye başlanması ve birim alandan daha yüksek verim alınabilmesi amacıyla topraklara geri dönüşü mümkün olmayan bir şekilde zarar verilmeye başlanmıştır (Özbek ve ark.,1981). Ekonomik anlamda yeni faaliyet alanlarının oluşturulması amaçlanırken, bir yandan da tarım dışı kullanım önemli bir sorun haline gelmiştir (Bayar ve Karabacak, 2017). İnsan faaliyetlerine bağlı olarak verimli tarım arazilerinin hızla sanayi ve yerleşim alanına dönüştürülmesi, ormanların tahribi ve uygun olmayan marjinal toprakların tarıma açılması, insanlığın ve doğanın geleceğini tehdit etmektedir (Sönmez, 2012).

Gelecek nesillerimizin emaneti ve güvencesi olması hususunda büyük önem taşıyan tarım arazileri günümüzde çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bunlar; tarım arazilerinin bilinçsiz kullanımından kaynaklanan ve artan nüfusun ihtiyaçlarına bağlı olarak, tarım arazilerinin yerleşim, sanayi vb. diğer uygun olmayan tarım dışı amaçlarla kullanılmasından kaynaklı sorunlardır. Verimli tarım arazilerinin sanayi ve yerleşim alanı olarak kullanıma açılması, orman alanlarının tarım arazisi olarak kullanılmak üzere tahrip edilmesi, yerleşim alanlarının zemin açısından uygun olmayan alanlar üzerinde gelişmesi gibi birçok problem ile karşı karşıya kalmaktadır (Karabulut ve ark., 2006). Bu bağlamda, ilgili sorunlarla mücadele etmek amacıyla, 03 Temmuz 2005 tarihinde “Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu” yürürlüğe girmiştir (Anonim, 2005). Söz konusu kanun, toprakların doğal ve yapay yollarla özelliklerinin kaybedilerek, tarımsal

potansiyelinin düşmesine veya tamamen tarım dışına çıkarılmasının önüne geçilmesi, bilimsel esaslara dayalı olarak uygun toprak yönetim-sınıflandırma ve arazi kullanım planları oluşturularak amaç dışı kullanımın önlenmesini amaçlamaktadır. Bu kanun, arazilerin uygun bir koruma ve yönetim planlaması ile sürdürülebilirliğini devam ettirebilmesine imkan tanımaktadır. Ancak, bu kanunda sözü edilen planlama çalışmalarında temel bazı sıkıntılar bulunmaktadır. Altlık olarak kullanılması zorunlu olan ve ilgili kanunda da ifade edilen “toprak veri tabanı ve haritaları” ülkemizde henüz tam olarak hazırlanamamıştır (Sönmez ve ark., 2007; Şenol, 2012). Tarıma elverişli toprakların amaç dışı ve bilinçsiz kullanımı her geçen gün artmakta ve bu durum ile ilgili farkındalık yaratılması amacıyla gerek yerleşim alanlarının gerekse de tarım arazilerinin ve çevresinin çeşitli dönemlerde zamansal ve mekansal değişimlerinin incelenerek arazi kullanımdan kaynaklı sorunların ve değişimlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Dinamik bir yapıya sahip arazilerin haritalanması ve zamansal değişimlerinin incelenmesi ayrıntılı etüd çalışmaları yapılan alanlarda altlık harita olarak kullanılan uydu görüntülerinin yorumlanması ve toprak bilgi sistemi oluşturulması sayesinde mevcut arazi kullanım haritalarının yapılmasına yardımcı olacaktır (Şenol ve ark., 2010).

Bu nedenle, araştırmacılar uzaktan algılama verilerini ve coğrafi bilgi sistemlerini (CBS) kullanarak çeşitli çalışmalar yürütmüşler ve son yıllarda gelişen uydu görüntüleri kullanılarak arazide meydana gelen değişimleri izleyerek başarılı ve güvenilir sonuçlar elde etmişlerdir (Ateşoğlu, 2007). Kaya ve Toroğlu (2015), Kayseri ilinin şehirselleşmesini ve arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla çeşitli tarihlerde elde edilmiş uydu görüntülerini sınıflandırarak tarım arazilerindeki değişim trendini göstermişlerdir. Benzer şekilde; Adana şehrinin hızlı değişim potansiyeli dikkate alınarak, alansal gelişimi ve yakın çevresinde ki arazi

kullanım etkinliğinde meydana gelen değişiklikler 38 yıllık bir sürede çeşitli dönemlerde uydu görüntüleriyle izlenmiştir (Sönmez, 2012). Bir başka çalışmada Döker ve Gül (2019) tarafından 1985 ve 2019 yılları arasındaki şehirsiz büyüme ve arazi kullanım değişiminin izlenmesi amacıyla belirli zaman aralıklarında alınan Landsat TM uydu görüntüleri ile nesne tabanlı görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Demirel ve Şenol (2019) altlık kartografik materyal olarak Quickbird ve Spot-5 uydu görüntülerini kullanarak detaylı toprak etüt çalışmalarını gerçekleştirdikleri bir çalışmada, arazi değerlendirme ve arazi kullanım önerisine yönelik haritalar üreterek orman, yerleşim alanı ve tarım dışı kullanıma yönelik alanları belirlemişlerdir.

Bu çalışma, Adana ilinin doğusunda yer alan Ceyhan ilçe merkezi ve merkezin güneydoğusunda yer alan Ceyhan Ovası'nın 35 yıllık süreçte (1980-2015) arazi kullanımında alansal değişimlerinin tespit edilmesi ve tarım arazileri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Ceyhan Ovası toprak serileri ve fazları düzeyinde yapılmış olan detaylı toprak serileri ve fazlarını gösteren harita ve güncel uydu verileri kullanılarak bu süre zarfında tarım dışına çıkarılan alanlar tespit edilmiştir.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Çalışmada 1977-1981 yılları arasında yürütülen "Ceyhan Ovası Topraklarının Genesi, Önemli Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerinde Araştırmalar" isimli çalışmanın toprak etüt raporu ve haritaları (Özbek ve ark., 1981) altlık materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma alanını kapsayan 1/25.000 ölçekli (toprak haritalama birimlerinin sınırları, yerleşim yerleri, yollar, nehirler, dereler, höyükler vb.) 11 adet toprak harita paftası, haritalama birimlerinin sınırları, yerleşim alanlarının sınırları ve diğer çeşitli arazi tiplerinin alanlarını belirlemek amacıyla sayısallaştırma işlemlerinde kullanılmıştır. Çalışma alanı içerisinde; 28 farklı toprak serisine ait 642 adet haritalama birimi, 49 adet höyük, 63 adet yerleşim alanı, 2 adet taşlı kayalı arazi ve 2 adet nehir yatağı çakıl deposu bulunmaktadır. Bu alanlara ait lejant verileri; üst ve alt toprak tekstürleri ve yüzdesi, kireç içerikleri, pH, tuzluluk, organik madde, KDK gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerin yanı sıra, drenaj, derinlik, taşlılık erozyon, eğim gibi fizyografik ve topoğrafik özelliklere de yer verilmiştir.

Çalışmada coğrafi düzeltmeler ve sayısallaştırma işlemleri için ArcMap 10.5 ve Google Earth programlarından yararlanılmıştır. Arazi kullanımındaki değişikliklerin belirlenmesinde 2015 yılı Google Earth arşiv verileri kullanılmıştır.

Çalışma alanı

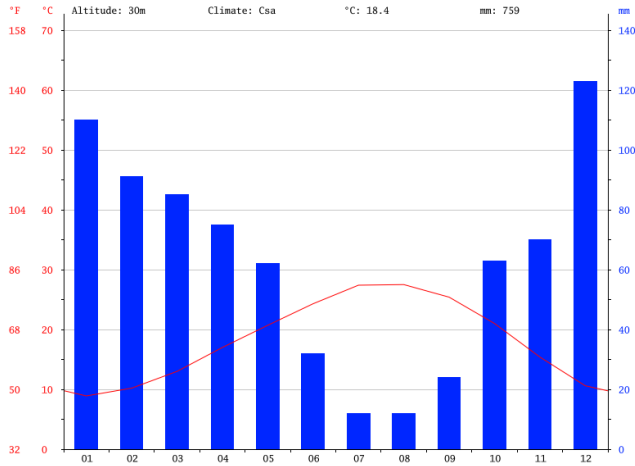
Çalışma alanı; Adana ili şehir merkezinin 40 km doğusunda bulunan ve Ceyhan ilçe sınırları içerisinde yer alan Ceyhan Ovası'nın sol sahil kesimini kapsamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu

Figure 1. Geographical location of the study area

Ceyhan Ovası, doğusunda Osmaniye-Cevdetiye (37° 04' 20" K, 36°, 14' 58" D), kuzeyinde Kadirli ve Kozan (37° 27' 03" K, 35°, 49' 01" D), batısında Misis (36° 57' 42" K, 35°, 47' 42" D) ve güneyinde Yumurtalık Körfezi (36° 46' 34" K, 35°, 47' 24" D) ile sınırlandırılmıştır. Ancak çalışma, Ceyhan Ovası'nın sol sahil kesimini kapsayan 72500 hektar (ha) alanda yürütülmüştür. Ceyhan Ovası bir taşkın ova özelliğine sahip olup, ovanın güney ve güneybatı kesimleri hariç genellikle düz-düze yakın arazilerden oluşmaktadır. Eğim en fazla %2-6'dır (Özbek ve ark.,1981). İklim özellikleri bakımından yazları sıcak ve kurak kışları ılıman ve yağışlı tipik Akdeniz ikliminin etkilerini gösterir. Adana ili için; 1929-2018 yılları arasında en yüksek sıcaklık 34.7°C ile Ağustos ve en düşük sıcaklık ise 5.2°C ile Ocak ayındadır. Ancak, Ceyhan'da kış sıcaklıkları Adana iline göre 1-2°C daha düşüktür. Söz konusu yıllara ait ölçüm periyotlarında, Adana ilinin ortalama yıllık yağış miktarı 647.5 mm dir (Anonim, 2019). Toprak nem rejimi Aquic olan lokal bölgelerin dışında tüm bölge Xeric nem rejimine sahiptir. Toprak sıcaklık rejimi ise Thermic'tir (Soil Survey Staff, 1975). Ceyhan ilçesine ait iklim verileri Şekil 2'de verilmiştir. Çalışma alanında Özbek ve ark. (1981) tarafından Soil Survey Staff (1975)'a göre tanımlanan 28 farklı toprak serisi sayısal ortamda haritalanmıştır (Çizelge1). İlçe merkezinin batısında yer alan Ceyhan Nehri ve bölgenin verimli toprakları ile iklimsel koşullar nedeniyle, Ceyhan Ovası'nda yıl içerisinde birden fazla tarımsal ürünün yetiştiriciliği yapılabilmektedir.



Şekil 2. Ceyhan ilçesi iklim verileri (Anonim,2019)
Figure 2. Ceyhan district climate data (Anonymus, 2019)

Ceyhan Ovasında yetişen başlıca tarım ürünleri; buğday, mısır, pamuk, soya, yer fıstığı, turuncgiller, karpuz ve çeşitli sebzelerdir. Ceyhan Ovası'nda sosyo-ekonomik ve ekolojik koşullar nedeniyle pamuk üretimi zamanla azalarak yerini mısır ve soya gibi

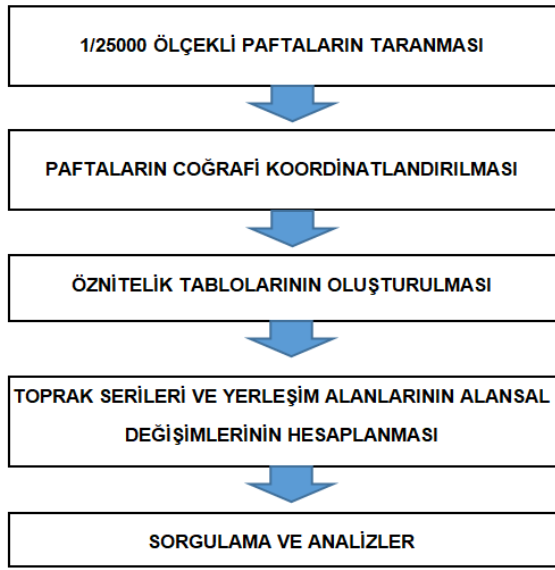
yüksek ürünlere bırakmıştır.

Metod

Çalışma toprak haritalarının sayısallaştırması, öznelik tablolarının oluşturulması ve sorgulama-analiz üzere üç aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3). İlk olarak; çalışma alanının 1/25000 ölçekli toprak haritası taranarak, sayısallaştırma işlemi için hazır hale getirilmiştir. Ayrı ayrı paftalar halinde olan toprak haritalarının Dünya üzerindeki gerçek coğrafi konumlarına yerleştirilebilmesi, mekânsal doğruluğu ve sonrasında yapılan alansal hesaplamalar için her bir pafta ayrı ayrı konumlandırılmıştır. Daha sonra her bir haritalama biriminin sınırları tanımlanmış ve 28 farklı seriye ait 642 haritalama biriminin arazi karakteristikleri ve laboratuvar analiz sonuçlarına ilişkin bilgiler girilerek öznelik tabloları oluşturulmuştur. Toprak serilerinin ve yerleşim birimlerinin alanlarının hesaplanmasında sayısallaştırılmış haritalar üzerinden sorgulamalar yapılmıştır. Yerleşim alanlarının 1980 yılına ait sınırları sayısallaştırıldıktan sonra, bu alanlarının zamansal değişimlerinin belirlenebilmesi amacıyla

Çizelge 1. Çalışma alanında tanımlanan toprak serileri, fizyografik birimleri, toprak ordoları (Özbek ve ark.,1981)
Table 1. Soil series, physiographic units, soil orodes defined in the study area (Özbek et al., 1981)

Toprak Serisi (Soil Series)	Fizyografik Birim (Physiographic Units)	Toprak Ordosu (Soil Order)
Ceyhan Mustafabeyli Mercin Erenler Azizli Doruk Kösreli Toprakkale Veysiye Hamidiye Tatarlı	Genç Alüviyal Nehir Teraslarında ve Koluviyal Etek Araziler Young Alluvial River Terraces and Colluvial Skirt Lands	Entisol
Burhanlı Lalegölü Adatepe Aslanpınarı Körkuyu Yaslıca Kurukandak Kırmıtlı Yarma	Delta Tabanı, Yüzlek Göl Tabanı ve Bajadalar Delta Base, Surface Lake Base and Bajadas	Vertisol
Çanlı Adalı Narlık Beşkuyu Üçtepeler İslamoğlu	Eski Nehir Terasları ve Bajadalar Old River Terraces and Bajadas	Inceptisol
Karaçay Çatalhöyük	Genç Nehir Terası ve Eski Nehir Yatağı Young River Terrace and Old River Bed	Mollisol
Toplam (Total)		69 899



Şekil 3. Akış diyagramı
Figure 3. Flow diagram

2015 yılı Google Earth arşiv görüntüsü üzerinden güncel sınırlar belirlenip veri tabanına girilmiştir.

Çizelge 2. Toprak serilerinin alansal değişimi
Table 2. Area change of soil series

Seri Adı (Soil Series)	Alan (Areas) (1981)(ha)	Alan (Areas) (2015)(ha)	Fark (Variation) (%)
Adalı	2264	2215	- 2.16
Adatepe	226	229	+1.33
Aslanpınarı	835	817	-2.16
Azizli	2007	1987	-1.00
Beşkuyu	3570	3481	-2.49
Burhanlı	8138	7973	-2.03
Ceyhan	11 060	10 927	-1.20
Çanlı	787	777	-1.27
Çatalhöyük	200	156	-22.00
Doruk	180	180	0
Erenler	878	868	-1.14
Hamidiye	284	284	0
İslamoğlu	6141	5612	-8.61
Karaçay	1566	1419	-9.39
Kırmıtlı	6607	6599	-0.12
Körkuyu	5290	5187	-1.95
Kösreli	8702	8620	-0.94
Kurukandak	289	261	-9.69
Lalegölü	1976	1954	-1.11
Mercin	821	817	-0.49
Mustafabeyli	132	132	0
Narlık	896	894	-0.22
Tatarlı	1344	1297	-3.50
Toprakkale	151	142	-5.96
Üçtepeler	479	468	-2.30
Veysiye	885	885	0
Yarma	1994	1938	-2.81
Yashca	1042	1036	-0.58
Serilerin Alanları(Series Areas)	68 744	67 155	-2.31

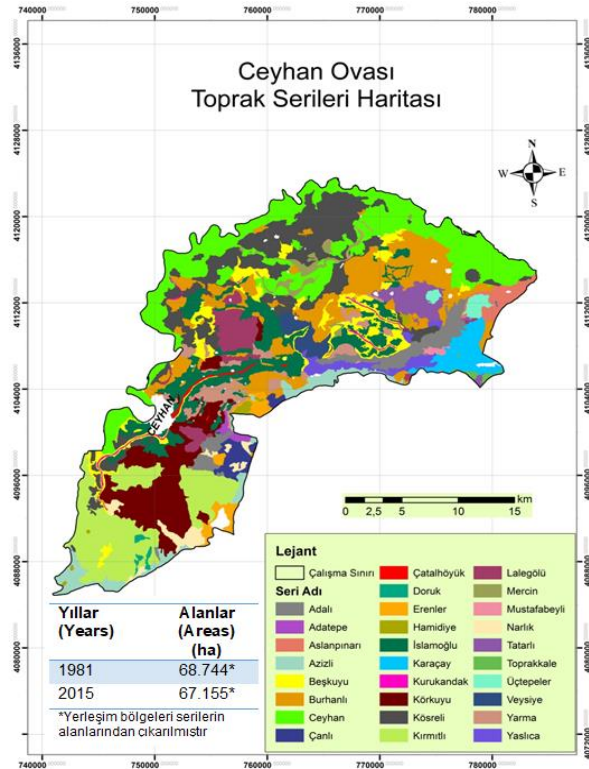
Yerleşim birimlerinin güncel alanları dikkate alınarak, toprak serilerindeki alansal değişimler belirlenmiştir. Toprak etüt raporundan yararlanılarak oluşturulan toprak bilgi sistemi verilerinden çeşitli analiz ve sorgulamalar yapılmıştır. Son olarak, toprak katmanının öznelik tablosunda yer alan bilgilerden toprak serilerinin ve önemli toprak özelliklerine ilişkin alansal ve konumsal dağılım haritaları hazırlanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Toprak serilerinin alansal değişimi

Çalışma alanı içerisinde yer alan yerleşim birimlerinin ve toprak serilerinin 1980'den 2015'e kadar olan süreçte alansal ve zamansal değişimleri tespit edilmiştir. Vektörel çizimler üzerinden elde edilen toplam 28 adet toprak serisinin kapladıkları toplam alanları raster veriye dönüştürüldükten sonra hesaplanmıştır (Çizelge 2). Toprak serilerinin toplam alanı (yerleşim bölgeleri toprak serilerinden çıkarıldıktan sonra) 68744 ha'dan, 1589 ha azalış ile 67155 ha alana gerilemiş olup; tüm serilerin alansal değişimi içindeki kaybı %2,31 olarak bulunmuştur.

Yıllar içerisinde yerleşim birimlerinin alanında artış gözlenirken, toprak serilerinin alanlarında buna paralel olarak bir azalma meydana gelmiştir. Çatalhöyük serisi topraklarında 1980 yılından 2015 yılına kadar geçen sürede % 22 (44 ha) azalma tespit edilmiştir. Bu durumun en önemli sebebi, zaman içerisinde gelişen Ceyhan ilçe merkezinin Çatalhöyük serisi topraklarının üzerinde genişlemesidir. Zaman içerisinde en fazla alansal kayıp 529 ha ile İslamoğlu serisinde görülmektedir. Bunun yanı sıra Doruk, Hamidiye, Mustafabeyli ve Veysiye serilerinin alanlarında herhangi bir değişim tespit edilmemiştir. Ceyhan serisinin toplam alan içerisindeki yüzdesi %16.27 dir. Çalışma bölgesinde en fazla alan kaplayan Ceyhan serisi topraklarının bölgenin kuzeydoğusunda yoğun olarak bulunduğu görülmüştür ve Ceyhan Nehri kıyılarında ağırlıklı olarak genç nehir bankları üzerinde oluşmuş olan Ceyhan serisi topraklarının varlığı gözlemlenmiştir (Şekil 4). Serilerin çalışma sahası içindeki dağılımları incelendiğinde en fazla dağılım gösteren seri Ceyhan (10.927 ha) serisidir. Sırasıyla bu seriyi; “Kösreli (8620 ha),”Burhanlı (7973 ha), “Kırmıtlı (6599 ha),” “Körkuyu (5187 ha)” serileri takip etmektedir (2015 yılındaki alanlar dikkate alınmıştır).



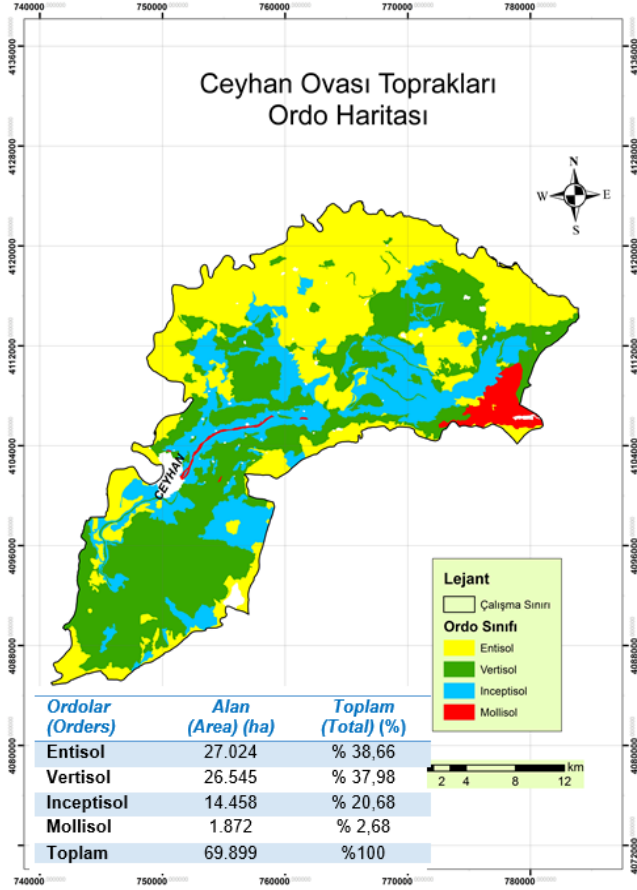
Şekil 4. Ceyhan Ovası Toprak Serileri Haritası
Figure 4. Ceyhan Plain Soil Series Map

En fazla azalan serilerden ikisi İslamoğlu ve Çatalhöyük serileridir. İslamoğlu serisi toprakları iyi drenajlı, derin ve üst toprağı çok az kireçli topraklar

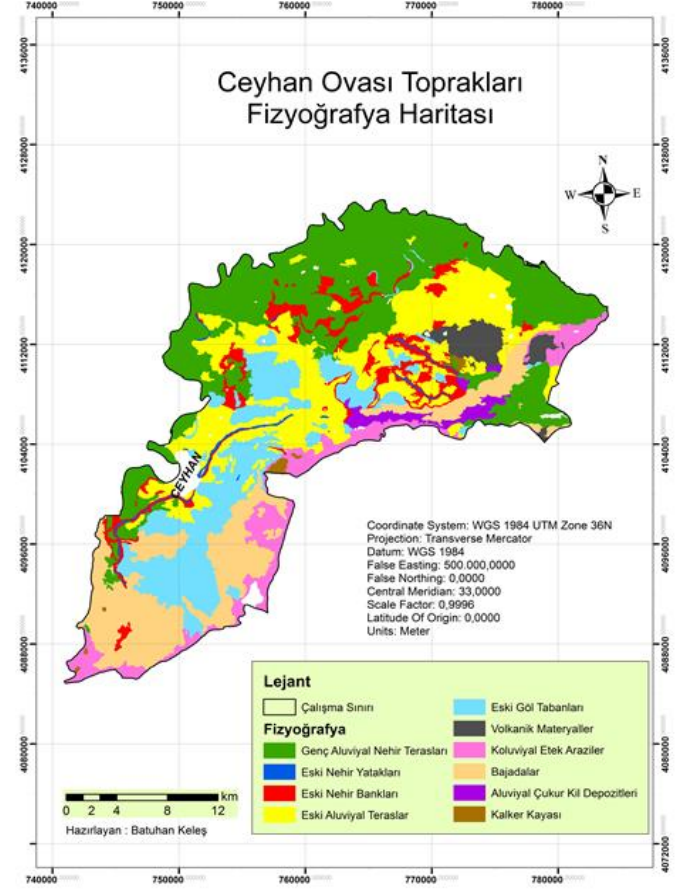
olduğundan tek yıllık kültür bitkileri ve pamuk yetiştirilmesinde hiçbir sorun göstermeyen topraklardır. Alt toprağında Calcic horizon bulunması ve kil içeriğinin fazla olması nedeniyle bitki köklenme derinliği sınırlandırıldığından derin köklü bahçe bitkileri için az elverişli topraklardır (Özbek ve ark., 1981). Özellikle, son 20 yılda pamuk üretiminin azalması, Çukurova ve Ceyhan Ovası topraklarında pamuk üretiminin pazar payının eskiye oranla çok fazla düşmesi nedeniyle, üreticiler narenciye gibi daha çok kar getiren ürünleri tercih etmeye başlamışlardır. Nitekim, 2008 ve 2016 yılları arasında patates, yonca ve mısır gibi tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin üretimi yaklaşık olarak 275.000 dekar (da) azalmasına rağmen, turunçgil grubunun başını çektiği meyve, içecek ve baharat bitkileri ekilen alanlar yaklaşık olarak 10.000 dekar (da) artmıştır (TÜİK, 2017). Ceyhan ilçesi yakınlarında eski nehir yatağında 100-200 m genişliğinde yer alan Çatalhöyük serisi toprakları, tahıllar ve hafif tekstürlü toprak isteği olmayan yem bitkileri ve endüstri bitkileri için uygun topraklardır. İslamoğlu serisine benzer şekilde, drenaj yetersizliği köklenme derinliğini kısmen sınırlamaktadır. Bu nedenle, meyve ve bahçe bitkileri için çok uygun olmayan topraklardır. Buna karşılık bu seri toprakları, her türlü tarla tarımına uygun olan mutlak tarım arazileridir. Ceyhan ilçesi şehir merkezine yakın olması, yerleşim yerlerinin bu seri toprakları üzerinde gelişmesinde en etkili faktör olmuştur.

Çalışma alanının topraklarının ordoları ve fizyografik birimleri

Bu çalışmada, yerleşim alanlarının hangi seriler üzerinde genişlediği ve alansal değişiminin ne derece etkili olduğunun yanı sıra, ilgili alanların hangi toprak ordoları ve fizyografik birimler üzerinde bulunduğu da belirlenmiştir. Bu amaçla, toprak serilerinin dahil olduğu ordoları (Şekil 5) ve serilerin hangi fizyografik üniteler üzerinde bulunduğunu gösteren fizyografik birim haritaları üretilerek (Şekil 6), alansal dağılımları saptanmıştır (Çizelge 3). Çalışma alanında; Entisol, Vertisol, Inceptisol ve Mollisol olmak üzere dört ordo belirlenmiştir (Özbek ve ark., 1981). Çalışma alanının 27.024 ha'lık kısmı, çalışma alanında tanımlanan en yaygın ordo olma özelliğini taşıyan Entisoller olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma alanının, Ceyhan nehrinin genç alüviyal depozitleri üzerinde bulunması nedeniyle toprak oluşum işlemlerinin çok fazla etkisi altında kalmamış olması ve dolayısıyla iyi profil gelişimi göstermemesi, alanındaki Entisol ordosunun yaygın dağılımını açıklar niteliktedir. Bunu sırasıyla; Vertisoller (26.945 ha) ve Inceptisoller (14.458 ha) takip etmektedir.



Şekil 5. Ceyhan Ovası Topraklarının Ordo Haritası (1980).
Figure 5. Ordo Map of Ceyhan Plain Soils (1980).



Şekil 6. Ceyhan Ovası Topraklarının Fizyografya Haritası
Figure 6. Physiography Map of Ceyhan Plain Soils

Çizelge 3. Çalışma alanının fizyografik sınıfları, alansal ve oransal dağılımları

Table 3. Physiographic classes, spatial and proportional distributions of the study area

Fizyografik Sınıflar (Physiographic Classes)	Alan (Areas) (ha)	Toplam alan içerisindeki yüzdesi (Percentage in total area (%))
Genç Aluviyal Nehir Terasları	21 925	% 31.37
Eski Aluviyal Teraslar	14 501	% 20.75
Bajadalar	10 426	% 14.92
Eski Göl Tabanları	10 164	% 14.54
Koluviyal Etek Araziler	4617	% 6.61
Eski Nehir Bankları	4473	% 6.40
Volkanik Materyaller	1844	% 2.64
Aluviyal Çukur Kil Depozitleri	1174	% 1.68
Eski Nehir Yatakları	489	% 0.70
Kalker Kayası	284	% 0.39

Özbek ve ark. (1981), çalışma alanı topraklarının bir bölümünün (özellikle güneybatı kısmında), fazla kil içeren, yağışsız geçen yaz aylarında çatlayan ve yağış aldığında şişen özellikte olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum Vertisol toprakların oluşumunu ve dağılışını destekler niteliktedir. Mollisoller ise çalışma alanının güneydoğu'sunda lokal bir alanda tanımlanmıştır (1872 ha). Ceyhan şehir merkezi, eski nehir terasları ve bankları üzerinde yer alan Inceptisol ordosunun yaygın olarak bulunduğu bir bölgede kurulmuştur. Bu

nedenle zaman içerisinde en fazla değişim İslamoğlu serisinin içinde yer aldığı Inceptisol ordosunda görülmektedir. Fizyografik birimler açısından incelendiğinde; çalışma alanının büyük bir kısmı (21.925 ha) genç alüviyal nehir terasları üzerinde bulunmaktadır ve çalışma alanının kuzeydoğu'sunda yer almaktadır. Ceyhan şehir merkezinin de üzerinde bulunduğu eski nehir teraslar (14.501 ha) genç nehir teraslardan sonra en yaygın fizyografik birim olma özelliğini taşır.

Yerleşim Birimleri ve Ceyhan İlçe Merkezinin Alansal Değişimleri

Bölgenin yıllar içerisinde gelişimine paralel olarak, yerleşim birimlerinin alansal artış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma alanı sınırları içerisinde 63 yerleşim birimi bulunmaktadır ve bunlardan 16 yerleşim biriminde hiçbir değişim görülmemiştir (Çizelge 4). Yerleşim birimleri 1980 yılında toplam olarak 1736 ha alan kaplarken, 35 yıl boyunca yaklaşık %93 artış ile 2015 yılında 3361 ha'ya ulaşmıştır. Ceyhan ilçe merkezinin kapladığı alan 1980 yılında 628 ha iken 2015 yılında 1622 ha olmuş ve bu oransal olarak yaklaşık %158'lik (994 ha) bir

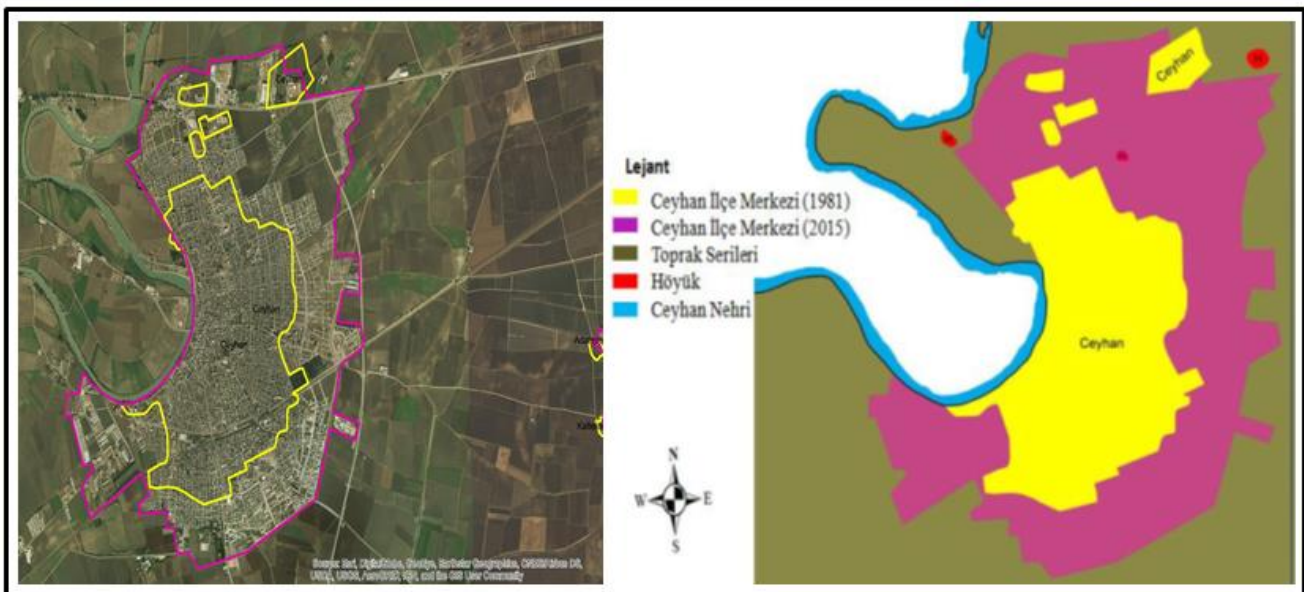
artışa karşılık gelmektedir. Bunun yanı sıra "Toprakkale", "Cevdetiye" ve "Doruk" yerleşim alanlarının zaman içerisinde sahip oldukları alanların daha fazla artış gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, çalışma sahası içerisinde kalan ve sayısallaştırılan alanlardan yapılan hesaplamaların, özellikle Toprakkale yerleşim alanı üzerinde değişime etkisinin daha fazla olduğunu ve bu değişimi net olarak yansıtılmadığını göstermektedir. Yani daha net bir ifadeyle, söz konusu alanların bir bölümü çalışma alanları dışında kaldığı için alansal değişim sadece sayısallaştırma işlemi yapılan çalışma alanı dikkate alınarak yapılmış ve dışında kalan alanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çizelge 4. Yerleşim Yerlerinin Alansal Değişimleri (1980-2015)

Table 4. Spatial Changes of Settlements (1980-2015)

Yerleşim Yerleri (Settlements)	Alan (Areas) (1981) (ha)	Alan (Areas) (2015) (ha)	Değişim (Variation) (ha)
Aslanpınar Köyü	10	34	24
Azizli	9	14	5
Burhanlı	19	37	18
Cevdetiye	10	41	31
Ceyhan Şehir Merkezi	628	1622	994
Değirmendere	8	8	0
Dikilitaş	11	11	0
Doruk	7	22	15
Haliliye	32	66	34
Kale Mahallesi	18	47	29
Kırmıtlı	59	76	17
Kösreli	40	76	36
Maymunsuyu	19	60	41
Mustafabeyli	42	80	38
Tatarlı	12	32	20
Toprakkale	38	146	108
Toplam Alan *	1736	3361	1625

*Tabloda yer verilmeyen diğer yerleşim alanları dahil edilmiştir.



Şekil 7. Yıllar İçerisinde Ceyhan İlçe Merkezinin Alansal Değişimi (1980-2015)

Figure 7. Spatial Change of Ceyhan District Center in the Years (1980-2015)

Ceyhan ilçe merkezinin 1980 ve 2015 yılı alansal değişimleri Şekil 7'de gösterilmektedir. Ceyhan ilçe merkezi sınırlarının 35 yıllık süreç içerisinde yaklaşık 994 ha arttığı ve etrafındaki mutlak tarım arazilerini işgal ettiği tespit edilmiştir. İlçe merkezindeki alansal artışa paralel şekilde tarım arazilerinin alanlarının da azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum tarım arazileri üzerindeki yapılaşma baskısını da ayrıca ortaya koymuştur. Büyüme potansiyelinde olan Ceyhan ilçe merkezi Ceyhan Ovası'nda tanımlanan toprak serilerine doğru önemli bir genişleme göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada, 1980 ve 2015 yılları arasındaki alansal değişim belirlenmiştir. Vektörel çizimler üzerinden elde edilen toplam 28 adet toprak serisinin alanları raster veriye dönüştürüldükten sonra hesaplanmıştır. Zaman içerisinde alansal değişimin tespiti için yerleşim kesimlerinin içerisinde kalan toprak serilerinin alanları çıkarılarak hesaplamalar yapılmıştır. Toprak serilerinin toplam alanı (yerleşim bölgeleri toprak serilerinden çıkarıldıktan sonraki alan) 68744 ha'dan, 1589 ha azalış ile 67155 ha alana gerilemiştir. Bu duruma neden olan en büyük etken, zaman içerisinde büyüyen Ceyhan ilçe merkezinin etrafındaki mutlak tarım arazileri üzerinde genişlemesidir. Oluşturulan toprak bilgi sistemi, Ceyhan ovası topraklarının fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerinin coğrafi bilgi sistemleri ile entegre edilmesine olanak sağlamıştır. Örnek olarak çalışma alanında en fazla alan kaplayan Ceyhan serisi topraklarının daha çok ovanın kuzeydoğusunda yayılım gösterdiği ve Ceyhan nehrinin genç nehir bankları üzerinde oluşması nedeniyle ağırlıklı olarak Ceyhan nehir yatağına yakın alanlarda konumlandığı görsel ve sayısal olarak kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Toprak özelliklerinin sonuçlarının yanı sıra, ovada bulunan çeşitli yerleşim bölgelerinin alanlarının 35 yıllık süreçte 1625 hektar arttığı tespit edilmiştir. Bu alansal artışta "Ceyhan" (994 ha artış) ve "Toprakkale (108 ha artış)" yerleşim merkezlerinin ekonomik, tarımsal ve insan popülasyonu bakımından artışı, önemli ölçüde mevcut duruma etki eden faktörlerdir. Sürdürülebilir arazi yönetimi açısından bakıldığında bu yerleşim birimlerinin etrafındaki mutlak tarım arazilerine doğru büyümesinin önüne geçilmesi için geleceğe yönelik önlemlerin zaman geçirilmeden alınmasının zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Toprak bilgi sistemi sayesinde, toprakların zamansal ve alansal değişimleri incelenerek, yerleşim alanları ve haritalandırılan toprak serilerinin güncel durumları ön plana çıkarılmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri ile uyumlu bir şekilde kurulan söz konusu sistem, topraklara ait verilerin, tarım ve şehir

planlama uygulamalarında altlık olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Kurulan toprak bilgi sisteminin Ceyhan Ovası'nın sürdürülebilir tarımsal gelişimine katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Bu çalışma, 35 yıllık zaman aralığında tarım topraklarının hangi amaçlarla tarım dışına çıkarıldığını, tarımsal kullanımı sınırlayan temel sebepleri ve zaman faktörüne bağlı olarak alansal değişimin boyutunu göstermiştir. Gelecek çalışmalar, zamansal değişimin alansal değişime etkisinin yanı sıra, bölge için tarımsal ve çevresel öneme sahip toprakların daha kısa zaman aralıklarında detaylı olarak incelenmesini ve sonuçların sosyal, ekonomik ve çevresel yönden etkilerinin değerlendirilerek ilgili özel planlama kuruluşları ve devlet kurumlarıyla paylaşılmasını açısından büyük önem arz etmektedir. Toprak yönetim ve koruma planlamalarının hassas şekilde oluşturulması ve toprak koruma projeleri ile tarım arazilerinin korunması ve yeteneklerine uygun sınıflandırılan tarım topraklarının sürdürülebilirliği anlamında, arazi değerlendirme ve planlama çalışmaları ile sonraki süreçlerde ilçe merkezinin planlama ve tarımsal potansiyeli yüksek olan toprakların korunması amacıyla yapılacak çalışmalara yol gösterecektir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Anonim 2005. Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 19 Temmuz 2005 Tarihli Resmi Gazete. Sayı: 25880. Kanun No: 5403. Kabul Tarihi: 03.07.2005.
- Anonim 2017. Adana İli Sosyal ve Ekonomik Gelişim Raporu (TÜİK 2017 Verileri) http://www.ceyhanto.org.tr/veriler/bilgi_bankasi/2017_sosyo_ekonomik_rapor.
- Anonim 2019. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İl ve İlçelerin İstatistikleri. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler_istatistik.aspx?m=ADANA
- Ateşoğlu A, Tunay M, Topan H, Oruç M 2007. Uydu Görüntüleri Bilgi İçeriğinin Ormancılık Çalışmaları Açısından Değerlendirilmesi. Orman Kaynaklarının İşlevleri Kapsamında Darboğazları, Çözüm Önerileri ve Öncelikler 17-19 Ekim 2007, İstanbul.
- Bayar R, Karabacak K 2017. Ankara İli Arazi Örtüsü Değişimi (2000-2012). Coğrafi Bilimler Dergisi, 15 (1): 59-76. DOI: 10.1501/Cogbil_0000000181

- Demirel B , Şenol S 2019. Hızlı Büyüme Potansiyeline Sahip Yerleşim Alanlarının Detaylı Toprak Etütleri ve Arazi Değerlendirmeleri: Mustafalar Köyü Örneği, Adana. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi , 29 (4) : 711-721.
- Döker MF, Gül A 2019. Adapazarı'nda Şehirsel Büyüme Süreci ve Arazi Kullanım Değişiminin İzlenmesi. Türk Coğrafya Dergisi (73): 6778. DOI:10.17211/tcd.616796
- Karabulut M, Küçükönder M, Gürbüz M, Sandal EK 2006. Kahramanmaraş Şehri ve Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ve CBS Kullanılarak İncelenmesi. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13 – 16 Eylül 2006 : 1-8. İstanbul: Fatih Üniversitesi.
- Kaya Ö, Toroğlu E 2015. Monitoring Urban Development of Kayseri and Change Detection Analysis (Kayseri'nin Şehirsel Gelişiminin İzlenmesi Ve Değişim Analizi). Türk Coğrafya Dergisi (65): 87-96. 10.17211/Tcd.37722.
- Keleş B 2019. Ceyhan Ovası Toprak Bilgi Sisteminin Oluşturulması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 163 s.
- Özbek H, Dinç U, Güzel N, Kapur S, Şenol S, 1981. Ceyhan Ovası Topraklarının Genesisi, Önemli Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Subtropik Bölge Toprak-Bitki Besleme Araştırma Ünitesi, Proje No: Subtunit/6. Ankara Üniversitesi Matbaası, Adana, 174 sy.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. (Agriculture Handbook, 436). U.S. Government, Printing Office, Washington, D.C, 754 pp.
- Sönmez NK, Sarı M, Aksoy E 2019. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve Toprak Koruma Planının Oluşturulması: Antalya Altınova Örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 : 11-22.
- Sönmez M 2012. Adana Şehrinin Alansal Gelişimi ve Yakın Çevresinin Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler. Türk Coğrafya Dergisi, 57: 55-69.
- Şenol S, Aksoy E, Çullu MA, Bayramın İ, Kılıç Ş, Dingil M, Koca, YK 2010. Türkiye'de Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu Gereği Yapılması Zorunlu Toprak Etütleri ve Önemi. Ziraat Mühendisliği VII Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, Türkiye.
- Şenol S 2012. Tarım Topraklarının Kullanımı ve Korunması. Küresel Krizin Eşiğinde Tarım Sempozyum. 11-15 Ocak 2012, ss.100-100, Ankara, Türkiye.