

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**  
**2019-YL-080**

**DİLEK YARIMADASI KIYI ÇİZGİSİ VE**  
**TOPRAK ÖZELLİKLERİNDEKİ ZAMANSAL**  
**DEĞİŞİMİN TESPİTİ**

**Birce Beliz HAMUT**

**Tez Danışmanı:**  
**Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR**

**AYDIN**



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Birce Beliz HAMUT tarafından hazırlanan “Dilek Yarımadası Kıyı Çizgisi ve Toprak Özelliklerindeki Zamansal Değişimin Tespiti” başlıklı tez, 07.08.2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Dr.Öğr.Üyesi Levent ATATANIR	ADÜ Ziraat Fakültesi	.....
Üye : Doç.Dr. Mustafa Tolga ESETLİLİ	Ege Ziraat Fakültesi	.....
Üye : Dr.Öğr.Üyesi Alper YORULMAZ	ADÜ Ziraat Fakültesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ..... Sayılı kararıyla ...../...../2019 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../08/2019

Birce Beliz HAMUT



## ÖZET

### DİLEK YARIMADASI KIYI ÇİZGİSİ VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMİN TESPİTİ

Birce Beliz HAMUT

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR

2019, 97 sayfa

Kıyı bölgeleri canlı yaşamı, taşkın ve erozyon kontrolü gibi birçok alanda önem taşımaktadır. Kıyı bölgelerinin en önemli unsurlarından olan Milli Parklar ise doğal güzellikleri ve eşsiz manzarasıyla insanların her daim uğradığı mekânlar arasında yer almaktadırlar. Aydın il sınırları içerisindeki Büyük Menderes Deltası’da ülkemizdeki önemli milli parklardan biridir. Deltadaki mevcut sedimentasyon, taşkınlar, gelgit ve yoğun tarımsal uygulamalar, alandaki toprak özellikleri yanında kıyı çizgisinde de değişimlere neden olmaktadır. Yanlış arazi kullanımları ve toprak özelliklerindeki değişimler, deltadaki fauna ve flora çeşitliliğini etkilemektedir.

Bu çalışma ile arazi ve laboratuvar çalışmaları ile elde edilen sonuçlar 2009 yılında aynı alanda tamamlanmış olan proje sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Alandaki değişimler spline enterpolasyon yöntemi kullanılarak haritalanmış ve değişimler yüzde olarak belirlenmiştir. Kıyı hattındaki değişimler ise hem manuel olarak hem de uydu görüntüleri kullanılarak tespit edilmişlerdir. Tarımsal alanların % 37.6 oranında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Yanlış arazi kullanımının ortaya çıkardığı sonuçlar değerlendirilmiş ve çözüm önerileri belirlenmiştir. Kıyı hattının % 2.12’lik artış gösterdiği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Büyük Menderes Deltası, kıyı çizgisi, toprak özellikleri, zamansal değişim, CBS





## ABSTRACT

### THE DETERMINATION OF TEMPORAL CHANGES IN DILEK PENINSULA COASTLINE AND THE SOIL PROPERTIES

Birce Beliz HAMUT

M.Sc. Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR

2019, 97 pages

Coastal regions are important in many areas such as living life, flood and erosion control. National Parks, one of the most important elements of the coastal regions, are among the places people always visit with their natural beauties and unique scenery. Büyük Menderes Delta in Aydın Province is one of the important national parks in our country. Existing sedimentation in the delta, floods, tides and intensive agricultural practices cause changes in the coastline as well as soil characteristics in the area. Wrong land uses and changes in soil characteristics affect the diversity of fauna and flora in the delta.

With this study, the results obtained from field and laboratory studies were compared with the results of the projects completed in the same field in 2009. Changes in the area were mapped using the spline interpolation method and the changes were determined in percentages. The changes in the coastline were determined both manually and by using satellite images. It was determined that agricultural areas increased by 37.6%. The results of wrong land use were evaluated and solution suggestions were determined. It was found that the coast line increased by 2.12%

**Key words:** Great Meandros Delta, shoreline, soil properties, temporal change, GIS



## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanmasında, yürütme aşamalarında ve sonuçlandırılmasında her türlü desteğini, değerli bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen, yüksek lisans öğrenimim boyunca manevi olarak hep yanımda olan çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR'a en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Arazi ve büro çalışmalarında bana yardımcı olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Alper YORULMAZ'a, tez savunması esnasındaki katkılarıyla yol gösterici olan Doç. Dr. Tolga ESETLİLİ'ye, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Zir. Tekn. Ersin KARADEMİR ve yine laboratuvar çalışmalarında bana destek olan Sayın Arş. Gör. Seçil KÜÇÜK'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca çalışma kapsamında göstermiş olduğu yardımlarından dolayı sevgili arkadaşım Huriye SARI ve bu zamanda kadar bana her zaman destek olan ve yine aynı şekilde desteklerini bu tez zamanında esirgememiş olan Müyesser HAMUT ve Kadir HAMUT'a da ayrıca sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Birce Beliz HAMUT



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET. ....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ. ....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ. ....	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	13
3.1. Materyal .....	13
3.1.1. Çalışma alanına ait bilgiler.....	13
3.1.1.1. Coğrafi konum .....	13
3.1.1.2. İklim.....	15
3.1.1.3. Ekoloji.....	15
3.1.1.4. Jeoloji ve Jeomorfoloji.....	18
3.2. Yöntem.....	21
4. BULGULAR .....	26

4.1. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Tematik	
Haritaların Oluşturulması .....	26
4.2 Kıyı ve Alan Değişimlerine Ait Analizler .....	62
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	68
KAYNAKLAR .....	71
EKLER .....	81
ÖZGEÇMİŞ .....	97

**KISALTMALAR DİZİNİ**

%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
AGS	Ardışık Gauss Similasyonu
B	Bor
Ca	Kalsiyum
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
cm	Santimetre
Cu	Bakır
DSAS	Digital Shore-Line Analysis System
DTPA	Dietilenetriamin Pentaasetik Asit
EC	Elektriksel İletkenlik
EPR	End Point Rate
ESDA	Exploratory Spatial Data Analysis
Fe	Demir
GPS	Global Positioning System
ha	Hektar
HCl	Hidro Klorik Asit
hPa	Ortalama Hava Basıncı
IDW	Inverse Distance Weighted
ISODATA	Iterative Self Organizing Data Analysis
K	Potasyum
kg	Kilogram
km	Kilometre
km <sup>2</sup>	Kilometre kare
LRR	Doğrusal Regresyon Oranı

xvi

m	Metre
m <sup>2</sup>	Metre kare
mm	Milimetre
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
MNDWI	Modified Normalized Difference Water İndex
N	Azot
Na	Sodyum
NSM	Kesin Kıyı Çizgisi
OK	Ordinary Kriging
okta	Ortalama Bulut Kapalılığı
OM	Organik Madde
P	Fosfor
pH	Power of Hydrogen
ppm	Parts Per Million
s	Saniye
SWOT	Strengts, Weaknesses, Opportunities, Threats
TM	Tematic Mapper
UA	Uzaktan Algılama
UTM	Universal Transversal Mercator
WGS84	World Geodetic System
YSS	Yüksek Su Seviyesi
Zn	Çinko



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Kartografik Materyallere Örnekler .....	13
Şekil 3.2 Çalışma Alanının Coğrafi Konumu ..	14
Şekil 3.3 Çalışma Alanındaki Deniz Börülcesi ( <i>Salicornia europaea</i> ) Topluluğu .....	17
Şekil 3.4 Çalışma Alanındaki Flamingo ( <i>Phoenicopterus</i> ) Topluluğu .....	18
Şekil 3.5 Menderes Masifinin Jeolojik Haritası .....	19
Şekil 3.6 Büyük Menderes Deltası Jeomorfoloji Haritası .....	20
Şekil 3.7 Coğrafi Düzeltmesi Yapılmış Topoğrafik Haritalar..	21
Şekil 3.8 Eşyükselti, Drenaj, Yollar ve Nehirlere Ait Sayısal Veriler .....	22
Şekil 3.9 Arazi Çalışmasında Kullanılan Altlık Materyaller .....	23
Şekil 3.10 Çalışma Alanındaki Örnek Noktalarından Görüntüler .....	23
Şekil 4.1 Tarımsal Kullanım Amaçlı Tahribat .....	27
Şekil 4.2 Yüzeyi Kaplayan Tuz Kabukları ve Tuzun Ürüne Etkisi .....	27
Şekil 4.3 Organik Madde İçeriği Yüksek Alanlar .....	30
Şekil 4.4 Silt İçeriği Yüksek Arazi ve Lagün Çevresi Kumullar .....	31
Şekil 4.5 Pamukta Bor Toksitesi .....	32
Şekil 4.6 Alanda Gözlemlenen Redoksimorfik Görünümler .....	33
Şekil 4.7 Nitelik Tablosuna Aktarılan Veriler .....	34
Şekil 4.8 Toprak pH'sı Değişim Haritaları .....	36
Şekil 4.9 Toprak EC'si Değişim Haritaları .....	37
Şekil 4.10 Toprak Tuz Değişim Haritaları .....	39

Şekil 4.11 Toprak Kireç Değişim Haritaları.....	40
Şekil 4.12 Toprak Organik Madde Değişim Haritaları .....	42
Şekil 4.13 Toprak Kum Değişim Haritaları.....	43
Şekil 4.14 Toprak Kil Değişim Haritaları .....	45
Şekil 4.15 Toprak Silt Değişim Haritaları .....	46
Şekil 4.16 Toprak Bor Değişim Haritaları.....	48
Şekil 4.17 Toprak Fosfor Değişim Haritaları .....	49
Şekil 4.18 Toprakta Sodyum Değişim Haritaları .....	51
Şekil 4.19 Toprak Kalsiyum Değişim Haritaları .....	52
Şekil 4.20 Toprak Potasyum Değişim Haritaları.....	54
Şekil 4.21 Toprak Magnezyum Değişim Haritaları.....	55
Şekil 4.22 Toprak Demir Değişim Haritaları .....	57
Şekil 4.23 Toprak Çinko Değişim Haritaları.....	58
Şekil 4.24 Toprak Bakır Değişim Haritaları.....	60
Şekil 4.25 Toprak Mangan Değişim Haritaları .....	61
Şekil 4.26 Topografik Haritalar Üzerinden Zamansal Değişim .....	62
Şekil 4.27 Çalışma Alanına Ait İlgi Alanı.....	63
Şekil 4.28 Kesilmiş Landsat Uydu Görüntüleri.....	64
Şekil 4.29 Landsat Uydularına Ait Kontrollü Sınıflamalar .....	64
Şekil 4.30 Kesilmiş Aster Uydu Görüntüleri.....	66
Şekil 4.31 Aster Görüntüleri İçin Kontrollü Sınıflama Sonuçları .....	66

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Çizelge 3.1 Kuşadası İlçesinin 1981-2017 Yıllarına Ait Ortalama

İklim Değerleri ..... 16

### Çizelge 4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Ortalamalar

Düzeyinde Karşılaştırılması ..... 28

Çizelge 4.2 Toprak pH'sındaki Alansal Değişimler ..... 36

Çizelge 4.3 Toprak EC'sindeki Alansal Değişimler ..... 37

Çizelge 4.4 Toprak Tuzundaki Alansal Değişimler ..... 39

Çizelge 4.5 Toprak Kirecindeki Alansal Değişimler ..... 40

Çizelge 4.6 Toprak Organik Maddesindeki Alansal Değişimler ..... 42

Çizelge 4.7 Toprak Kumundaki Alansal Değişimler ..... 43

Çizelge 4.8 Toprak Kilindeki Alansal Değişimler ..... 45

Çizelge 4.9 Toprak Siltindeki Alansal Değişimler..... 46

Çizelge 4.10 Toprak Bor İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 48

Çizelge 4.11 Toprak Fosfor İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 49

Çizelge 4.12 Toprak Sodyum İçeriğindeki Alansal Değişimler..... 51

Çizelge 4.13 Toprak Kalsiyum İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 52

Çizelge 4.14 Toprak Potasyum İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 54

Çizelge 4.15 Toprak Magnezyum İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 55

Çizelge 4.16 Toprak Demir İçeriğindeki Alansal Değişimler..... 57

Çizelge 4.17 Toprak Çinko İçeriğindeki Alansal Değişimler ..... 58

Çizelge 4.18 Toprak Bakır İçeriğindeki Alansal Değişimler .....	60
Çizelge 4.19 Toprak Mangan İçeriğindeki Alansal Değişimler .....	61
Çizelge 4.20 Çalışma Alanı Değişim Tablosu.....	63
Çizelge 4.21 Kullanımların Alansal Durumları.....	65
Çizelge 4.22 Aster Görüntülerinde Kullanımların Alansal Durumları.....	67

**EKLER DİZİNİ**

Ek-1: 2007 Yılına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları .....	81
Ek-2: 2017 Yılına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları .....	89





## 1. GİRİŞ

Kıyı bölgeleri birçok canlı ve cansız kaynaklar ile çok karmaşık yeryüzü ekosistemlerinden biridir. Bunun için kıyı bölgeleri dünya çapında büyük sosyoekonomik öneme sahip alanlardır (Constanza vd., 1997). Benzer şekilde değişik morfolojik tipleri arasında nehir deltaları, antropojenik (kentleşme, turizm ve tarım vb.) faktörler ve birkaç doğal güçlü baskıya (iklimsel değişim) maruz kalmış son derece dinamik arazi-su arabirimi gösteren alanlar olarak ifade edilirler (Ciavola vd., 1999; Yang vd., 1999).

Günümüzde kıyı bölgelerindeki tarım alanları giderek gelişmektedir. Bu alanlar aynı zamanda deniz ulaşım ve taşımacılığı, su kaynakları, kum-çakıl yatakları, denizden kazanılmış dolgu alanları, petrol doğalgaz yatakları, deniz ürünleri, vb. kaynaklar olarak da toplumun ekonomik ve sosyal gelişimine imkân sağlamış, kıyı bölgelerinin ve hatta ülkenin kalkınmasında diğer alanlara nazaran daha önemli roller üstlenmiştir (Sesli, 2006).

Çalışmaya konu da olan Aydın ili sınırları içerisinde 16.613 ha. alana sahip Büyük Menderes Deltası 1994 yılında, bitişiğindeki 1966 yılından beri Milli Park statüsünde olan Dilek Yarımadası (10.985 ha.) sınırlarına dahil edilmiştir (Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müd., 2018). Delta Ege Bölgesi'nde göçmen kuşlar için de en önemli yaşama alanlarından biridir ve aynı zamanda deniz balıklarının yumurta bırakma sahasıdır. Milli parkın Büyük Menderes Deltası bölümü içerdiği biyolojik çeşitlilikle, nesli tükenmekte olan canlılardan ve endemik türlerden dolayı uluslararası öneme sahiptir. Bu yüzden de uluslararası Ramsar, Rio, Bern sözleşmeleri ve Barselona konvansiyonu ile korunmaktadır (Bingöl, 2011).

Delta ovaları, akarsuların taşıdığı sedimentlerle akarsuyun döküldüğü denizin iç kısmında birikimi ve bunların zamanla düzlük haline gelmesi sonucu oluşan ovalar olarak bilinirler. Bu alanlar sahip oldukları sulak alanlarla birlikte doğal süreçler tarafından oluşturulan dinamik ekosistemlerdir. Akarsu ağzlarında oluştuklarından hem tatlı hem tuzlu suyun karıştığı bölgelerdir (Tırıl, 2006; Sütgibi, 2009). Zamana bağlı olarak doğal ve insan eliyle bu alanlar hızlı ve sürekli bir değişim içerisine girmiştir. Bu dinamik yapıların korunması ve aynı zamanda yönetimi açısından uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılarak düzenli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir (Karabulut vd., 2014).

Milli park özelliğinin sürdürülebilirliği ise, alandaki toprak özelliklerinin izlenmesi ile de yakından ilişkilidir.

Topraklar doğal olarak zaman içerisinde değişirler, ancak antropojenik aktivite toprak değişiminin oranını ve yönünü önemli ölçüde değiştirmektedir. Topraklar üzerindeki insan faaliyetinin gelecekte yaratacağı etkilerin yanı sıra, iklim değişiklikleri üzerine de önemli bir etkisi olacağı beklenmektedir (Filippi vd., 2016). Toprakların fiziksel özelliklerinin zamansal değişkenliği, tarımsal olarak yönetilen topraklarda mekansal değişkenlikten daha büyük etkiye sahip olabilmektedir (Van Es vd., 1999). Önemli toprak özelliklerinin ve ilişkili bitki biyokütle üretiminin mekansal ve zamansal değişkenliği geleceğe ait alan yönetimlerinin belirlenmesinde etkin rol oynayacaktır (Mulla vd., 1992)

Kıyı şeritleri olarak bilinen bölgeler, okyanuslar veya denizlerin karalarla birleştiği alanlar olarak bilinmektedir. Bu alanlarda gelgit olaylarının çok görülmesi tarım yapılmasını neredeyse imkânsız kılmıştır. Ancak giderek tarım alanlarının tahribatı insanları kıyı bölgelerinde tarım yapmaya doğru yönlendirmiştir. Bu bölgelerin önemli özelliklerinden biri, büyük bir bölümünün yıllık, mevsimsel ve günlük olaylara bağlı olarak değişime uğramasıdır (Dellepiane vd., 2004; Alesheikh vd., 2004; Çölkesen vd., 2007). Bu değişim olaylarını ise uzaktan algılama sayesinde izleme imkânı bulabiliyoruz. Günümüzde uydu verileri yardımıyla bilgiye çok kısa sürede, güvenilir ve ekonomik bir şekilde ulaşılabilir. Bunun sonucunda yapılacak çalışmalar ve alınacak önlemler kısa sürede planlanabilmektedir (Altuntaş vd., 2002; Tunay vd., 2004).

Yürütülen çalışma ile Büyük Menderes Deltasındaki kıyı çizgisi ve toprak özelliklerindeki zamansal değişimin tespiti hedeflenmiştir. 2007 yılında yürütülen çalışma ile ortaya çıkarılmış olan fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin 10 yıllık dönem sonrasında ne gibi değişimler gösterdiği üretilen tematik haritalar ile hem görsel hem de alansal olarak ortaya konulmuştur. Kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler ise, uydu görüntülerinin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla değerlendirilmesi sonucunda belirlenmiştir.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Atatanır vd. (2009), Büyük Menderes Deltası'ndaki zamansal değişim ile tarımsal ve çevresel problemlerin belirlenmesini amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Materyal olarak Landsat ile Aster uydu görüntüleri, 1/25.000'lik topografik haritaları kullanmışlardır. Çalışma alanı 10.000 ha olup, 1\*1 km grid ağına bölerek iki farklı derinlik olan 0-30 ve 30-60 cm'den 59 noktadan 118 adet toprak örnekleme, 55 noktadan ise su örnekleme yapmışlardır. Elde edilen analiz sonuçları Kriging yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda tuzlu-alkali karakterdeki delta topraklarının yüksek seviyelerde bor ve demir içeriğine sahip olduğunu, karasal alanda 345 ha (% 3.76), tarımsal alanlarda ise yaklaşık % 20'lik bir artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Açıkgöz (2010), Adana ili Ceyhan Nehri sahilinde yer alan yumurtalık sulak alanındaki kıyı değişimlerini belirleme amacıyla 1992 ve 2000 yıllarına ait Landsat 5 uydusunu kullanmıştır. Çalışmasında kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma sistemini kullanarak derin alan, sığ alan, bataklık, bitki örtüsü, tarım alanı ve kumul alan olmak üzere 6 adet sınıf oluşturmuştur. Her iki uydu görüntüsü karşılaştırılarak sonuçlar değerlendirildiğinde derin alanlarda % 3.7 azalış, sığ alanlarda % 3.80, bataklıklarda % 4.50, bitki örtüsünde % 3.52 ve tarım alanlarında % 17.62 artış belirlemiştir. Kumul alanlarda ise % 25.65 oranında azalmayı saptamıştır. Kumul alanların deniz kıyısı boyunca azaldığını, lagün tarafında ise yer yer genişlediğini belirtmiştir. Sığ alanlardaki artışın ve derin alanlardaki azalışın nedenini ise kum, kil ve silt taşınımı ile buharlaşmaya bağlamıştır.

Moral vd. (2010), İspanya'nın güneybatısında bulunan Cerro Del Amo bölgesinde 33 hektarlık bir alanda toprakların yönetimi açısından toprak parametrelerini incelemiştir. Bu parametreler pH, EC, silt, kil olarak belirlenmiş olup ordinary kriging metodu kullanılarak haritalarını oluşturmuşlardır. Çalışma alanından alınan 0-20 cm derinlikteki 70 örneğin sonuçlarına bakıldığında silt ortalamasını % 20, kil ortalamasını ise % 32 civarında bulmuşlardır. Aynı zamanda toprak pH'sını 7.36 ile hafif alkali değerinde, elektriksel iletkenliği de 17.34 mSm<sup>-1</sup> ile yüksek seviyede olarak bulmuşlardır. Toprağın mekansal varyogram mesafe değerlerini kil için 180.84 m, ince kum için 193.72 m, kaba kum için ise 142.73 m olarak hesaplamışlardır. Bölgede hassas tarım uygulamalarının yapılabileceğini, gübreleme ve toprak işlemenin azaltılması gerektiğini belirtmişlerdir. .

Dewidar (2011), Mısır'da Marsa Alam kıyı şeridi ve Kızıldeniz'in Hamata kıyısında 1972-2007 yıllarındaki değişimi izlemek amacıyla Landsat MSS (1972), Landsat TM (1990), Landsat ETM+ (1998, 2000) ve Aster (2007) uydu görüntülerini kullanmıştır. 37 yıllık kıyı değişimini Dijital Kıyı Analizi Sistemi (DSAS) yazılımını kullanarak uzaktan algılama verileriyle tespit etmiştir. Marsa Alam'da Marsa Um Tondoba kıyı şeridi deseninde 1990-2007 döneminde 33.7 m/yr ile -1.2 m/yr arasında değişen oranlarda erozyon yaşandığını, Hamata'da kıyı şeridi deseninin ise 1990-2007 döneminde 1 m/yr ile 5 m/yr arasında değiştiğini tespit etmiştir. Saha çalışmaları boyunca birçok alanda birikim tespit etmiş ve kıyı kısımlarında bulunan mangrov kolonilerinin artık deniz içerisinde yer aldığını belirtmiştir. Deniz seviyesinin yükselmesinin sadece taşkınlara neden olmayıp, doğu kısmından su basmasıyla büyük arazi kayıplarına yol açacağını belirtmiştir.

Akbaş (2012), Tokat Kazova topraklarındaki yarayışlı fosfor düzeyinin araştırılması ve simülasyon metotlarıyla modellemesini yaparak haritalanması üzerine bir çalışma yürütmüştür. Haritalamada ordinary kriging (OK) ve ardışık gauss simülasyonu (AGS) yöntemlerini kullanmıştır. Bölgeden 800 bozulmuş toprak örneği almış ve elde edilen sonuçlara göre yüzeyde yarayışlı fosfor içeriğini 14.18 mg kg<sup>-1</sup>, yüzey altında ise 8.87 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir. Yarayışlı fosforun yüzeyde artma eğiliminde olduğunu ve 0-30 cm derinlik için yaklaşık % 80'nin yeterli seviyede bulunduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda, tarım arazilerindeki fosforlu gübre kullanımında daha dikkatli olunması gerektiğini bildirmiştir.

Nourzadeh vd. (2012), İran'ın kuzeybatısında yer alan Hamedan şehrindeki yonca tarımı yapılan arazilerde toprağın kimyasal özelliklerindeki değişkenliğin araştırılmasına yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 213 toprak örneği kullanarak analizler yapılmış, ordinary kriging ile co-kriging yöntemleri kullanılarak sonuçlar üretilmiştir. Analiz sonuçları ortalamalar bazında değerlendirildiğinde pH 7.58, EC 1.22 dS/m, fosfor 11.90 mg kg<sup>-1</sup>, demir 4.88 mg kg<sup>-1</sup> ve çinko 1.11 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Varyogram parametrelerindeki mesafe değerlerini ise pH 65 km, EC 55 km, potasyum 60 km, demir 65 km ve çinko 50 km olarak hesaplamışlardır. Tarım yapılan bu alanlarda mikro element gübrelemesinin yapılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir. Aynı zamanda hassas tarım için kriging yönteminin uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Olgun (2012), Mersin İli Silifke ilçesi Göksu Deltası'nda 1980 yılından 2008 yılına kadar olan 28 yıllık kıyı çizgisi değişimini analiz etmiştir. 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topografik haritalar, Landsat TM ve Aster uydu görüntüleri ile Yüksek Su Seviyesi (YSS)'den alınan GPS (Global Positioning System) ölçümlerini değerlendirmiştir. 28 yıllık bir değişim sonucunda kıyı değişim oranlarına bakıldığında denizden karaya dönen alanı toplam 146.398 m<sup>2</sup>, karadan denize dönen alanı ise 40.054 m<sup>2</sup> olarak belirlemiştir. Uydu görüntülerinden sayısallaştırılan kıyı kesimindeki değişimin transgresyon (denizin karalar üzerine ilerlemesi) yönünde ilerlediğini tespit etmiştir. Kıyı değişimi ve hesaplanan yıllık değişim oranlarının delta gelişimine paralel olarak belirgin bir şekilde nehirler tarafından taşınan sediment miktarı ile kontrol edildiğini saptamıştır.

Dengiz vd. (2013), Samsun İli Bafra Delta Ovası'nın kimyasal kalitesinin belirlenmesi ve toprak parametrelerinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bölgeden 250×250 m olacak şekilde 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden alınan toplam 110 adet toprak örneğini 14 adet analize tabi tutmuşlardır. Analiz sonuçlarına göre pH her iki toprak derinliğinde de düşük, organik madde ve azot 0-30 cm derinlikte orta seviyede, 30-60 cm derinlikte ise yüksek konumsal değişkenlik göstermiştir. Organik madde 0-30 cm'de % 3.86, 30-60 cm'de % 2.30, pH yüzeyde 7.92, yüzey altında 8.13 olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda faktör analizinde 0-30 cm derinlikte öz değeri  $\geq 1$  olan 5 faktör belirlenmiş olup, bu faktörlerin toplam varyans oranı % 80.16 olarak belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikte öz değeri  $\geq 1$  olan 5 faktör için ise toplam varyans oranı % 77.77 olarak tespit edilmiştir. Vertisol olan toprakların genel anlamda her iki derinlikte de alkalileşme sorunu olduğunu belirtmişlerdir.

Wang vd. (2013), Çin'de bulunan Pearl Nehri kıyısında 1986 yılından 2011 yılına kadar olan 25 yıllık süreçte kıyı şeridi değişimi ve erozyon birikimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışma materyalleri 1986, 1990, 1995, 2000, 2005 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri, 2011 yılına ait HJ-1A uydusu, 1992 ve 2008 yıllarına ait 1/50.000'lik topografik haritalardır. Yapılan çalışma sonucunda kıyı şeridindeki toplam uzunluğun 149.2 km olduğunu ve yıllık ortalama % 0.57'lik bir artış gösterdiğini, 251.76 km<sup>2</sup> olan kıyı alanının ise yılda % 0.23'lük büyüme gösterdiğini belirtmişlerdir. Kıyı şeridi değişikliği ve erozyon birikiminde insan faaliyetlerinin de önemli bir rolü olduğunu saptamışlardır.

Zeybek vd. (2013), yürütmüş oldukları çalışmada Karadeniz kıyısındaki Kızılırmak Deltasında kıyı çizgisindeki değişiklikleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Delta sahasına ait Aster ve Landsat uydu görüntülerinden 1990, 2000 ve 2010 yıllarının yaz aylarına ait görüntülerini ve 1/25.000 ölçekli topografik haritaları materyal olarak kullanmışlardır. Uydu görüntülerinde kontrollü sınıflandırma tekniğini uygulamışlar ve Aster uydu görüntülerinin Landsat' lara göre daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Kıyı çizgisinin 21 yıllık değişimi Landsat uydusu için ortalama bazında değerlendirildiğinde yıllık -16 cm/yıl gerileme olduğunu tespit etmişlerdir. Aster uydu görüntülerinde ise bu değer -9.8 cm/yıl olarak belirlenmiştir. Aster uydu görüntülerinin daha başarılı sonuçlar vermesinden dolayı alansal değerlendirmede bu veriden yararlanmışlar ve alanda 5.4 km<sup>2</sup>'lik bir azalma, deltanın kuzeydoğu kıyı kesiminde ise 0.4 km<sup>2</sup>'lik bir genişleme olduğunu tespit etmişlerdir.

Mitra vd. (2013), Hindistan Batı Bengal'deki Mandarmani-Shankapur kıyı hattındaki ve yersel ölçekteki erozyon miktarındaki değişimleri uydu teknolojilerinden faydalanarak tespit etmişlerdir. Çalışma alanında seçilen Batı Bengal'deki kıyı hattı değişime duyarlı bir bölgedir. Çalışmada materyal olarak 1950 ve 1963 yılları için topografik haritalar, 1990 yılında Landsat 5 TM uydusu, 2000 ve 2005 yılları için ise IRS uydularını kullanmışlardır. CBS ve uzaktan algılama teknolojilerini bir arada kullanarak vektör ve raster veriler üzerinden erozyon miktarını tahmin etmişlerdir. Sonuçta bölgenin hızlı bir erozyon riski altında bulunduğunu ve 55 yıl içinde kıyı erozyonu sonucunda yaklaşık 2519.31 ha arazinin kayba uğradığını belirlemişlerdir.

Aydın vd. (2013), Sakarya-Karasu sahilinde kıyı çizgisi değişimini uydu görüntüleri yardımıyla izlemeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Bunun için 1987, 1995, 2003, 2011 ve 2013 tarihlere ait Landsat 5 TM ve Landsat 8 OLI görüntülerini kullanılmışlardır. 26 yıllık değişim için kıyı kenar çizgileri uydu görüntüleri üzerinden çizilerek kıyı şeridinde belirlenen 21 kritik noktadan kesit çıkarmışlardır. Belirlenen bu 21 noktadaki kesitler incelendiğinde maksimum erozyonun nehir ağzının bulunduğu noktada 247 m, minimum erozyonun ise kıyı şeridi üzerindeki bir kesitte 0.11 m olarak meydana geldiğini saptamışlardır. 1987 yılından 2011 yılına kadar olan sürede kıyı erozyonunun meydana geldiğini, 2011 yılından sonra kıyıda kumsallaşma olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçta, en büyük değişimin Sakarya Nehir ağzında meydana geldiği, nehrin her iki tarafından da 250-300 m gerileme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Özyazıcı vd. (2014), Rize ili çay tarımı yapılan alanlarda örnekleme noktaları 2500 m mesafede olacak şekilde yüzey toprağı örneklerinde belirledikleri 18 adet fiziksel ve kimyasal toprak özelliğine ilişkin değerlerin yorumlanması üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Elde edilen verileri kullanarak bölgenin kriging haritalarını oluşturmuşlardır. 18 adet toprak özelliğine bağlı olarak 171 korelasyon ilişkisinde 52 tanesini istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.01$  ve  $p < 0.05$ ) bulmuşlardır. Faktör analizi için  $\geq 1$ 'den yüksek 5 faktör belirlenmiş ve bu değişkenlerin toplam varyansını % 75.63 olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra mikro elementler içinde değişkenlik toplam varyansını % 17.83 olarak saptamışlardır. Topraktaki pH ortalamasını 3.72, EC ortalamasını 0.14 dS/m, kireci ise % 0.46 olarak belirlemişlerdir. Oluşturulan kriging haritalarında mikro element faktörlerinin en yüksek değerde olduğu yerlerin, sahilinden uzak, eğim ve rakımın yüksek olduğu kesimlerde ortaya çıktığını tespit etmişlerdir.

Oyedotun (2014), İngiltere Newquay Crantock Plajında 1888 ve 2012 yılları arasında meydana gelen kıyı erozyonu ve birikimindeki değişimleri dijital kıyı analiz sistemi (DSAS) yardımıyla tespit etmiştir. Bölgedeki tespitler için 1888, 1901, 1977, 1996 ve 2012 yıllarına ait topografik haritaları kullanmıştır. Crantock dış kıyı kesimi alanındaki toplam erozyon değişim miktarındaki minimum geri çekilme -0.17 m ve maksimum geri çekilme -738.67 m, alanda minimum ilerleme 0.1 m ve maksimum ilerleme 707.7 m olarak tespit etmiştir. Crantock iç kıyı kesimi alanındaki toplam erozyon değişim miktarındaki minimum geri çekilmeyi ise -0,01 m ve maksimum geri çekilmeyi -93,64 m, minimum ilerlemeyi 0.01 m ve maksimum ilerlemeyi 248.26 m olarak saptamıştır.

Koedam vd. (2014), Vietnam Mui Ca Mau bölgesi Doğu Denizi ve Tayland Körfezi boyunca meydana gelen mangrov (gelgit sonucu oluşan haliçlerde, tuzlu bataklıklarda ve çamurlu kıyılarda sık ormanlar oluşturan bazı ağaç ve çalı türlerinin oluşturduğu ormanlar) kıyı değişikliklerinin tespitini amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada dijital kıyı analiz sistemi (DSAS) yöntemini, Landsat (1979, 1988, 2000) ve SPOT (1992, 1995, 2004, 2008, 2009, 2011) uydu görüntülerini kullanmışlardır. Sonuç olarak, Doğu Denizi tarafındaki 60 km boyunca mangrov kıyısı erozyonunu ortalama  $33.24 \text{ myr}^{-1}$  olarak tespit etmişlerdir. Tayland Körfezi tarafında yığılma eğilimini ise ortalama  $40.65 \text{ myr}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Bu değişimin nedeninin hem antropojenik hem de doğal olabileceğini belirtmişlerdir.

Beyazıt vd. (2014), Karadeniz Bölgesinde Kızılırmak Deltası kıyı çizgisini, 1987 ve 2011 yılları arasında geçen 24 yıllık süre içerisinde gerçekleşen değişimlerini ve bölgede kıyayı korumak adına alınan önlemlerin ne derece etkili olduğunu belirlemek üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaç ile araştırmada 1987, 1998, 2002, 2007 ve 2011 yıllarına ait Landsat-5 TM uydu görüntülerini ve kıyı çizgisinin belirlenmesi için DSAS yöntemini kullanmışlardır. 17 km uzunluğundaki bu hat üzerinde 50 m aralıklarla toplam 342 transekt oluşturulmuş ve bu bölge 3 kısma ayrılmıştır. Oluşturulan transektlerde SCE, EPR ve LRR yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuçta kıyı erozyonu önlemek adına alınan tedbirlerin erozyonu azalttığını fakat tam anlamıyla önleyemediğini görmüşlerdir. 1987-2011 yılları arasında yaklaşık toprak kaybını 1. Bölgede 1.40 km<sup>2</sup>, 2. Bölgede 0.19 km<sup>2</sup>, 3. Bölgede ise 0.10 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmışlardır.

Güney vd. (2015), İzmir İli Çandarlı ve Aliğa ilçeleri arasındaki kıyı değişiminin tespiti için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada değerlendirme için altlık olarak Landsat MSS (1975), TM (1987) ve ETM (2000) uydu görüntülerini kullanmışlardır. 1975-2000 yılları arasındaki değişimi kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma sistemi ve ISODATA (Iterative-Self Organizing Data Analysis) algoritmasını kullanarak kara ve deniz alanlarını belirlemişlerdir. Sınıflandırma sonrası, karşılaştırma (Post Classification Technique) yöntemi kullanmışlardır. Kontrollü sınıflandırma sisteminin kontrolsüzden çok iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. 1987-2000 yılları arasındaki değişimde 153 hektarlık bir alanın doldurulmasıyla karasal olarak kazanıldığını, 460 hektarlık bir alanın ise kara iken denize dönüştüğünü saptamışlardır.

Özyazıcı vd. (2015) Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı makro ve mikro besin maddesi kapsamını belirlemek ve ters ağırlık mesafe yöntemi (IDW) kullanılarak haritalanması üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Tarım alanlarını temsil edecek şekilde 2.5x2.5 km grid ağında 0-20 cm derinlikten 3400 toprak örneği almışlar ve toplam azot, ekstrakte edilebilir Ca, Mg, Na, B, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerini belirlemişlerdir. Oluşturulan veri tabanı sayesinde IDW yöntemini kullanarak haritalamaları gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar tarım topraklarının toplam N, ekstrakte edilebilir Fe, Cu ve Mn yönünden yeterli durumda olduğunu, Ca ve Mg'un sırasıyla % 66.88 ve % 81.44'ünde iyi düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Toprakların % 34.35'inde B ve % 51.36'sında Zn noksanlığı bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Korkmaz vd. (2016), Hatay ili Samandağı ilçesi Asi Deltası kıyı kullanımı ve kıyı çizgisi uygulama problemlerini 1933- 2014 yılları arasında değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında 1/25.000 ölçekli topografik haritaları, 1956, 1975, 1992, 2000 yıllarına ait hava fotoğraflarını, 1984 Samandağ imar planını ve 2014 yılı Google Earth uydu görüntüsünü kullanmışlardır. Yapay set ve binaların olmadığı saz ve kamışların tahrip edildiği alanlarda rüzgâr erozyonu sonucu taşınan deniz kumullarının her yıl 15-20 cm kalınlığında, 6-7 m genişliğinde biriktiğini, kıyı taşkınlarının ise kıyı çizgisinden itibaren kara yönünde yer yer 200 m ilerlemekte olduğunu ve beraberlerinde denizel kumları taşıdığını belirlemiştir.

Mali vd. (2016), Hindistan'ın Jharkhand eyaletinin Gumla bölgesinde mango bahçelerindeki toprak kimyasının mekânsal değişkenliğinin analizi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. 90 noktadan 0-30, 30-60 ve 60-90 cm'lik derinliklerden alınan toprak örneklerinde ESDA (Exploratory Spatial Data Analysis) yöntemi kullanılmıştır. Fiziksel ve kimyasal analiz olarak pH, organik madde, makro ve mikro element analizlerini yapmışlardır. Tüm derinliklerdeki ortalamalara bakıldığında pH değeri 5.39, organik madde % 0.42, fosfor 3.8 kg/ha, demir 12.2 g/kg olarak tespit edilmiştir. Semi-variogram eşik değerlerine bakıldığında ise pH değeri en yüksek 60-90 cm ile 0.66, organik madde için yüksek değerleri 0-30 ile 30-60 cm olarak 0.06, fosfor en yüksek değeri 0-30 cm 1.84, demir en yüksek değeri 30-60 cm 19.96 olarak hesaplamışlardır. Analiz sonuçlarını bölgedeki gübreleme işlemlerinin, arazinin yönetimindeki uygulamaların, topoğrafya, iklim gibi faktörlerin etkilediğini belirlemiştir.

Uzun vd. (2016), Trabzon ilinin Of ilçesindeki Solaklı Dere-İyidere arasındaki kıyı kullanımının zamansal değişimi ve bölgenin sürdürülebilir yönetimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Kıyı alanının incelenmesini, kıyı kullanımının zamansal değişimi, haritaların üretilmesi, sayısal analiz sonuçlarının elde edilmesi, sorunların tespiti ve yönetimi, SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analizinin yapılması ve kıyının sürdürülebilir yönetiminin oluşturulması basamaklarından oluşturmuşlardır. Kıyı kullanımındaki değişimi 1990 ve 2014 yıllarına ait Landsat TM ve Landsat ETM uydu görüntülerini kullanarak tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular yerleşim alanlarının 25.5 ha (% 30.1), tarım alanlarının 54 ha (% 21.5) arttığını, açık alanların 29.2 ha (% 40.2), orman alanlarının ise 53.5 ha (% 39.5) azaldığını göstermiştir. 24 yıllık süreç içerisinde kıyı kullanımındaki değişimi 28 ha (% 4.7) lık artış şeklinde tespit etmişlerdir.

Yapılan SWOT analizi sonucunda ise, sürdürülebilir kıyı yönetiminin oldukça faydalı olacağını gözlemlemişlerdir.

Şener (2016), Bursa ilinin Orhangazi ilçesine ait Sölöz ve Heceler de toprak özelliklerine bağlı sulama yönteminin belirlenmesinde coğrafi bilgi sisteminin kullanılması üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmasında sulama yönetiminin seçiminde etkili olan toprak bünyesi, infiltrasyon hızı, kullanılabilir su tutma kapasitesi gibi faktörleri 83 noktada yaptığı test ve laboratuvar çalışmalarıyla belirlemiştir. CBS' ne girilen verileri, IDW enterpolasyon yöntemi ile alansal forma dönüştürmüştür. Sonuçta, proje alanındaki her bir parsele ait en uygun sulama yönteminin seçilebileceği tematik haritalar üretmiştir.

Dey vd. (2017), Hindistan'ın Katni Bölgesi'ndeki Madhya Pradesh'de 505 noktadan 0-15 cm derinlikte almış oldukları toprak örneklerinin analiz sonuçlarını Ordinary kriging ve cross-validation yöntemleriyle haritalamışlardır. Yapılan analizler sonucunda en büyük varyasyonun Zn (% 140)'da, en düşük varyasyonun ise pH ( % 14,16) 'da olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda analiz sonuçlarının ortalama değerlerine bakıldığında pH 6.48, EC 0.14 dS/m, potasyum 395.84 kg ha<sup>-1</sup>, çinko 0.81 kg ha<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir. Çalışma alanının genelde alkali karakterde olmasına karşı güneybatısının asidik karaktere sahip olduğunu saptamışlardır.

Sağlam vd. (2017), Samsun İli Bafra İlçesi Bafra Ovası alüviyal arazileri üzerinde oluşmuş farklı toprakların işlenmesi sonucu durumlarının incelenmesi üzerine bir araştırma yürütmüşlerdir. Entisol, Inceptisol ve Vertisol ordolarını içeren 1762.4 ha'lık alanda 0-20 cm derinlikten alınan 50 adet bozulmuş toprak örnek sonuçları için kriging haritalarını oluşturmuşlardır. Yapılan analizlerde kil, silt, kum, organik madde, tarla kapasitesi ve toprakların kıvam durumlarını belirlenmişlerdir. Kil miktarı ortalaması % 35.10, kum miktarı ortalaması % 28.76, silt miktarı ortalaması % 36.65, tarla kapasitesi ortalaması % 34.35, organik madde ortalaması % 2.39 olarak tespit edilmiştir. Toprak kıvamı olarak ise alınan toprak örneklerinin % 16.33'ünün çok yumuşak, % 24.49'unun yumuşak, % 32.65'inin deforme olabilir, % 14.29'unun katı, % 6.12'sinin orta sert ve % 6.12'sinin ise sert sınıfında yer aldığını belirtmişlerdir.



Taş (2018), Afyonkarahisar Çay deresi havzası için CBS tekniklerini kullanarak taşkın risk potansiyelinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Taşkın risk haritalamasında yükseklik, eğim, bakı, alt havza durumu, yağış, toprak tipi, arazi örtüsü, yeraltı suyu seviyesi, nehir ağına yakınlık, drenaj ve nüfus yoğunluklarını etkili faktörler olarak kullanmıştır. Havzaya ait yağış katmanı oluştururken, daha hassas sonuçlar için Akarçay havzası ve sınır yakınındaki 26 yağış gözlem istasyonunun ortalama yıllık toplam yağış verilerini Spline enterpolasyon yöntemini kullanmıştır. Çoklu kriter değerlendirmesi ile kriter değişkenliklerini ağırlıklandırmış ve faktör katmanların çakıştırma analizini gerçekleştirmiştir.

Budak vd. (2018), Diyarbakır ve Siirt illeri arasındaki Dicle Havzası'ndaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve haritalandırılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Alan 4.341 km<sup>2</sup> olup 5×5 km'lik gridler oluşturularak 208 noktadan 0-20 cm derinlikte toprak örnekleri almışlardır. Yapılan analizlerin modellemeleri yapılarak ordinary kriging yöntemi ile haritalarını oluşturmuşlardır. Alınan bozulmuş toprak örneklerinde tekstür, organik madde, kireç, pH, EC, alınabilir fosfor ve potasyum analizlerini yapmışlardır. Semivaryogram modellemesinde en yüksek range değerini 135.4 km ile EC, en düşük range değerini ise 4.74 km ile pH'nın aldığını tespit etmişlerdir. Analiz sonuçlarında ise pH ortalaması 7.69, elektriksel iletkenlik ortalaması 0.67 dS/m, alınabilir fosfor 6.53 kg da<sup>-1</sup>, organik madde ortalaması ise % 1.80 olarak belirlenmiştir. Bölgenin doğu, kuzeydoğu ve güneydoğu kısımlarında toprak pH'sının bitkisel üretim için sorun yaratabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca toprak pH'sı ve alınabilir fosfor içeriklerinin çok kısa mesafelerde yersel değişim gösterdiklerini saptamışlardır.

Xu (2018), Amerika Birleşik Devletlerinin Meksika şehrinin Texas eyaletinde Meksika Körfezi kıyı şeridindeki zamansal değişimi belirlemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Çalışmasında Landsat TM, Landsat ETM+, Landsat OLI uydu görüntülerini, MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) yöntemini ve LIDAR sistemini kullanmıştır. Meksika Körfezi kıyı şeridinin 1986-2015 yılları arasında -0,154±0,063 km<sup>2</sup>/yıl erozyona uğradığını, ayrıca kıyı şeridinin % 52.58'lik bir kısmının karaya doğru çekilirken, % 47.42'lik bir kısmının da okyanusa doğru ilerleme kaydettiğini belirlemiştir.

Kılar vd. (2019), Mersin Taşucu-Silifke de bulunan Göksu Deltası'nda kıyı çizgisindeki değişimleri tespit etmek üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmalarında Landsat MSS (1984) ve Landsat OLI TIRS (2017) uydu görüntülerini, Sayısal Kıyı Analizi (DSAS) ve Kesin Kıyı Çizgisi (NSM) yöntemlerini kullanarak bölgede kıyı çizgisindeki değişimi tespit etmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda en fazla gerilemenin 755 ve 396 m arasında, en fazla kıyı çizgisi ilerlemesinin de 277 ile 695 m arasında batı kıyılarında yer aldığını belirtmişlerdir. Bu veriler ışığında 25 ve 50 yıl sonraki değişimleri de tahmin etmişlerdir. 25 yıl sonraki değişimde kıyı çizgisinde ortalama 114 m gerileme, birikme alanlarında ise 119 m ilerleme olacağını, 50 yıl sonraki değişimlerde ise gerilemenin ortalama 223 m, birikme alanlarında ilerlemenin ise 236 m olacağını öngörmüşlerdir. Bölgedeki lagünlerde ise 25 ve 50 yıl sonra ciddi bir erozyonla su girişinin daha fazla olacağını ve tuz miktarında artış gözlenebileceğini belirtmişlerdir.

Esmail vd. (2019), Mısır'ın kuzey kıyısında bulunan Damietta şehrinde 1990 ile 2015 yılları arasında 25 km'lik kıyı şeridindeki değişimin 3 bölgede tespitini amaçlayan bir çalışma yürütmüşleridir. Bu çalışma için Landsat-5 (1990), Landsat TM (1999), Landsat ETM+ (2003, 2015) ve Google Earth görüntülerini, kıyıdaki değişim miktarının tespitinde ise Dijital Kıyı Analizi (DSAS), End Point Rate (EPR) ve Doğrusal Regresyon Oranı (LRR) yöntemlerini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, Damietta doğu kıyısında 10.87 m/yıl geriye doğru çekilme olduğunu, plaj kısmının ortalama 4.80 m/yıl gerilediğini belirtmişlerdir. Bölgenin batı sahil şeridinde +10.0 m/yr ilerleme, ikinci bölgede ortalama kıyı şeridinde +7.0 m/yr ilerleme ve üçüncü bölgede ise kıyı şeridinde erozyon etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Sahilin dalgalar ve akıntılar nedeniyle sürekli değişim içinde olduğunu ve erozyon etkisiyle toprak morfolojisinin de sürekli olarak etkilendiğini belirtmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma, Ege Bölgesinde Aydın ili sınırları içerisinde yer alan Büyük Menderes Deltasında yürütülmüştür. Temel materyal olarak; 2007 yılındaki çalışmada koordinatları tespit edilmiş olan noktalardan 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden olacak şekilde alınan toplam 110 adet toprak örneği kullanılmıştır. Kartografik materyal olarak ise 2000, 2008 ve 2018 yıllarının Ağustos ayına ait Landsat ve 2001 Nisan ile 2017 Mayıs ayına ait Aster uydu görüntüleri ve 1/25.000 ölçekli standart topografik haritalar kullanılmıştır (Şekil 3.1). Arazide toprak örnekleme noktalarının tespit edilmesinde el tipi GPS ve arazi koordinasyonunun sağlanması amacıyla ise 2012 tarihli Quickbird uydu görüntüsünden faydalanılmıştır. Uydu görüntüleri ile ilgili proseslerde ERDAS Imagine Professional 8.7, sayısallaştırma, veri tabanı oluşturma ve tematik haritaların üretimi aşamasında ise ArcGIS 9.3 yazılımları kullanılmıştır.



Şekil 3.1 Kartografik Materyallere (Aster, Landsat, Topografik H.) örnekler

#### 3.1.1. Çalışma Alanına Ait Bilgiler

##### 3.1.1.1. Coğrafi Konum

Çalışma alanı Ege Bölgesinde, Aydın ili Söke ilçesinin yaklaşık 20 km güneybatısında Söke ile Didim ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Karasal olarak 5.252 ha'lık alana sahip olan çalışma alanı  $27^{\circ}07'01''$  ile  $27^{\circ}15'07''$  doğu boylamları ve  $37^{\circ}28'07''$  ile  $37^{\circ}38'00''$  kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır

(Şekil 3.2). Coğrafi konum olarak kuzeyinde Doğanbey köyü ile Samsun Dağları, batısında Ege Denizi, kuzeyinde Akköy köyü, doğusunda ise Söke ovası ile çevrilidir. Denizden yüksekliği 0-5 m arasında değişen deltağın ortasından Büyük Menderes Nehri geçmektedir.



Şekil 3.2 Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

Alandaki Menderes Nehri, İç Ege Bölgesi'nin dağlık kesimlerinden çıkarak 600 km'lik mesafe kat eden en uzun nehridir. Dinar Sandıklı arasındaki yüksek araziden doğan nehir önce güneye sonra batıya yönelerek delta çöküntüsünü oluşturur. Menderes Nehri kolları olan Dandalas Çayı, Çine Çayı ve Akçay güneyden nehir ile birleşir. Germencik-Söke ilçelerinin arasından batıya yönelerek denize dökülür (Tokgöz, 2011).

### 3.1.1.2. İklim

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu çalışma alanında yaz ayları sıcak ve kurak kış ayları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Kuşadası'na ait 1981 ile 2017 yılları arasına ait son 37 yıllık ortalama iklim verileri değerlendirildiğinde; Ocak ayından itibaren artan ortalama sıcaklık Temmuz ayından itibaren tekrar azalışa geçmektedir. Çok yıllık sıcaklık ortalaması ise 17.5 °C dir. Ortalama nispi nem içeriği % 62.8, en yüksek toplam açık yüzey buharlaşması ise Temmuz ayında 280.5 mm'dir. Yağış en fazla Aralık-Ocak aylarında düşmekte ve şiddetli yağışlar bölgede taşkınlara sebebiyet vermektedir. Şubat ayından itibaren toplam yağış miktarı düşerek en düşük seviyesini Ağustos ayında 0.2 mm ile göstermektedir. Ağustos aylarında evaporasyonla toprağın su kaybetmesi üzerine yeniden yağışların başlayacağı zamana kadar toprak en kurak zamanlarını yaşamaktadır. Ortalama bulut kapallılığı yağmurların etkisiyle kış aylarında daha çok görülmektedir. En çok kapallılık Aralık ayında 3.8 okta olarak hesaplanmıştır. Ortalama rüzgâr hızı Şubat ayında 2.9 m/s olarak saptanmıştır. Ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığına bakıldığında en ideal çimlenme zamanları Mayıs-Haziran ile Eylül-Ekim ayları arasında görülmektedir (MGM, 2018).

### 3.1.1.3. Ekoloji

Aydın ili Akdeniz yöresinin bitki örtüsüne sahip sert yapraklı, kurağa dayanıklı bodur makileri içermektedir. İl topraklarının yaklaşık % 36'sı orman alanlarla kaplı olup çeşitli ağaçları bünyesinde barındırmaktadır. Bölgede meşe (*quercus L.*), çınar (*platanus orientalis*), kızılçam (*pinus brutia*), karaçam (*pinus nigra*), fıstıkçamı (*pinus pinea*), ıhlamur (*tilia cordata*), kuruyemiş (*corylus avellana*), delice (*olea europaea L.*), dişbudak (*fraxinus excelsior*) ve kestane (*castanea sativa*) oldukça fazladır. Ovalarında ise her çeşit meyve, sebze ve tarım ürünleri yetişir (Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2012).

Çalışma alanını oluşturan Büyük Menderes Deltası, çok zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olup Dilek Yarımadası ile birlikte barındırdığı farklı ve çeşitli fiziksel özellikler sayesinde birçok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Milli Park içerisinde 804 bitki türü belirlenmiş olup, bu bitkilerden 6'sı dünyada sadece burada görülmekte ve dünyada sadece Türkiye'de bulunan 18 bitki türünü de barındırmaktadır (Türkiye Sulak Alanları, 2018).

Çizelge 3.1 Kuşadası İlçesinin 1981-2017 Yıllarına Ait Ortalama İklim Değerleri (MGM 2018)

KUŞADASI	Rasat (yıl)	AYLAR											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ort. Sıcaklık (°C)	37	9.5	9.9	12.1	15.7	19.5	24.0	26.3	26.0	22.8	18.7	14.2	11.0
Ort. Max. Sıcaklık	37	13.7	14.3	16.8	20.5	24.5	29.2	31.6	31.2	28.0	23.8	18.9	15.1
Ort. Min. Sıcaklık	37	5.9	6.0	7.8	11.1	14.7	19.0	21.3	21.2	18.0	14.0	10.2	7.6
Ort. Nispi Nem (%)	37	64.8	64.1	63.5	63.5	63.4	58.2	56.5	60.2	61.9	65.5	65.7	66.3
Toplam Yağış (mm)	37	112.2	92.9	74.1	41.4	25.1	4.4	0.4	0.2	16.5	37.4	98.6	120.8
Toplam Açık Yüze Buharlaşması	37	58.8	65.2	106.0	140.2	188.2	244.5	280.5	258.2	180.8	121.9	80.0	61.8
Ort. Basınç (hPa)	37	1015.4	1014.2	1012.8	1011.1	1010.5	1009.0	1006.5	1007.0	1010.5	1013.7	1015.2	1015.7
Ort. Su Buharı Basıncı (hPa)	37	7.8	8.0	9.0	11.3	14.4	17.4	19.3	20.1	17.1	14.0	10.8	8.9
Ort. Bulut Kapallığı (okta)	37	3.6	3.6	3.2	3.0	2.2	1.0	0.4	0.4	0.9	1.9	2.8	3.8
Ort. Rüzgâr Hızı (m/s)	37	2.8	2.9	2.6	2.3	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.5	2.8
Ort. 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	37	8.5	9.4	12.7	18.0	23.9	29.3	32.5	32.2	27.8	21.2	14.3	10.0

Deltaya bakıldığında 25 takson bulunmaktadır. Tür sayısının az olmasının nedeni, alanda lagün ve sulak alan miktarının fazla olması, bölgenin belli kısımlarında pamuk tarımının yapılması ve taban suyunun yüksek olmasına bağlı olarak toprağın aşırı tuzlu olmasıdır (Eşbah, 2002; Bekdemir, 2010).

Alanda yayılım gösteren tuzcul (halofit) bitki topluluklarının büyük bir kısmını Şekil 3.3 de görüldüğü gibi deniz börülcesi (*salicornia europaea*) oluşturmakta, bunun yanında yer örtücü (*arthrocnum fruticosum*), sivri hasır otu (*juncus acutus*) ve deve dikenini (*alhagi pseudoalhagi*) geniş alanlar kaplamaktadır. Otsu bitki topluluklarından deniz sazı (*juncus maritimus*), tülpembe (*frankenian hirsuta*) ve pisipisi otu (*hordeum marinum*) gibi türlerde alanda gözlenmektedir. Özellikle yol kenarları ile drenaj kanalları etrafında Ilgın'lar (*tamarix smyrnensis*) dikkat çekmektedir (Atatanır vd., 2010).



Şekil 3.3 Çalışma Alanındaki Deniz Börülcesi (*salicornia europaea*) Topluluğu

Dünya çapında nesli tükenme tehlikesi altında olan tepeli pelikanın dünyadaki üçüncü büyük üreme kolonisinin çalışma alanında bulunması, tespit edilmiş olan 210 kuş türü ve bir defada 20.000'den fazla kuşu bir arada barındırması sebebiyle alan uluslararası öneme sahip sulak alanlar listesinde yer almaktadır (Türkiye Sulak Alanları, 2018). Şekil 3.4'de görüldüğü gibi alanda konaklayan başta flamingolar (*phoenicopterus roseus*) olmak üzere, akkuyruklu kartal (*haliaeetus albicilla*), küçük kerkenez (*falco naumanni*), küçük akbalıkcıl (*egretta gazette*) gibi türlerin bölgenin tahribatı sonucu tehdit altında olduğu bilinmektedir.



Şekil 3.4 Çalışma Alanındaki Flamingo (*phoenicopterus roseus*) Topluluğu

Dilek Yarımadası çevresindeki deniz ekosisteminde ise birçok balık türü ve az sayıda diğer deniz canlıları bulunmaktadır. Milli Park'ın kıyısında avlanan ve gelir elde edilen başlıca balık türleri çipura (*sparus aurata*), levrek (*moronidae sp.*), karagöz (*trachurus trachurus*), orfoz (*epinephelus guaza*), ve dil balığı (*psetta maxima*)'dır. Memeli deniz canlısı olarak ise yunus ve bunun yanında Akdeniz foklarının da bölgede yaşadığı tahmin edilmektedir (Başar, 2007).

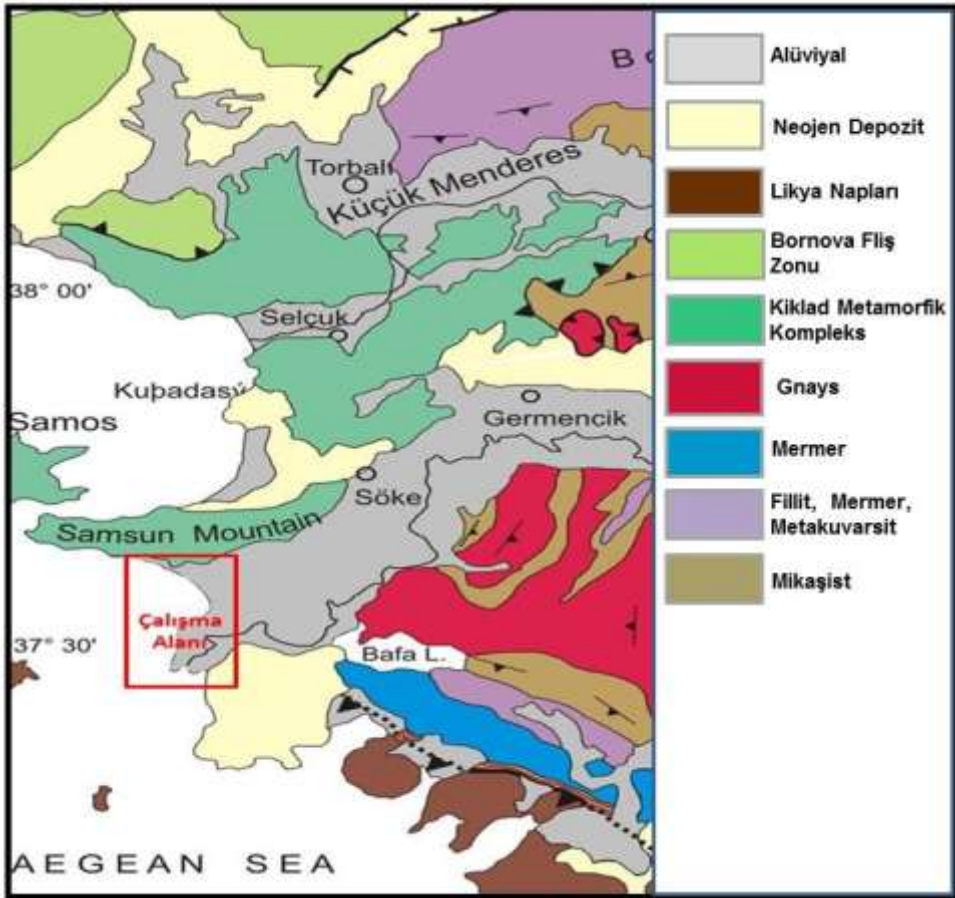
Geçmişte hayvansal üretim amaçlı mera olarak kullanılan çalışma alanı günümüzde yoğun tarımsal uygulamaların baskısı altındadır. Pamuk başta olmak üzere kısmen mısır ve buğday tarımı yapılmakta ve her geçen gün alanlarını genişletme çabaları gözlenmektedir.

#### 3.1.1.4. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Çalışma alanını çevreleyen jeolojik birimler Şekil 3.5 üzerinden incelendiğinde, alanın kuzeyinde yer alan Dilek Yarımadası mermerler, şistler ve kalk şistler üzerinde oluşmaktadır. Bölgenin güney kısmında belli bölümlerde andezit volkanik kayalar, çakıl taşları ve kum taşları bulunmaktadır. Batı kısmın da ise mikaşistler ve killi kireç taşları yer almaktadır. Dilek Dağı'ndan aşınan kaya parçaları çöküntü hendekler oluşturmuş ve aşınanlar da bunların üzerinde yer almıştır. Bölgede buna bağlı olarak derin fay hatları ve iklime bağlı olarak jipsli yapılar meydana gelmiş, denize doğru ilerledikçe bir kıyı hattı ve lagün alanlar oluşmuştur (Özel, 1996). Alanın güneyinde yer alan III. Jeolojik zamanın son



dönemine ait olan Neojen arazisi, Neojen başlarında parçalanarak çöken Menderes kütesinin çukur kısımlarının göl ile işgal edilmesi ve burada çevreden gelen malzemenin birikmesi ile oluşmuştur. Bu arazi genellikle kumlu-killi ve yer yer kireçlidir (Atalay vd., 1993).

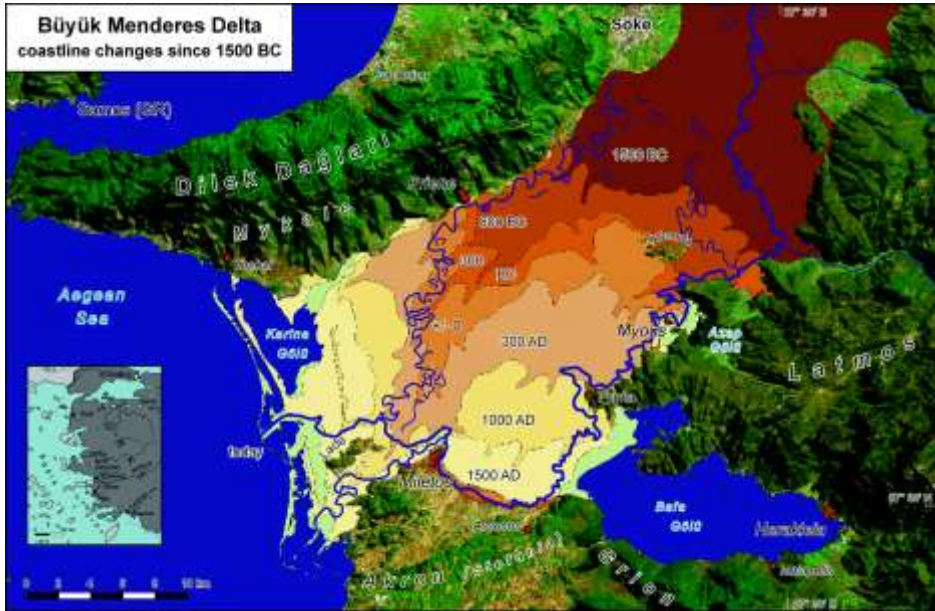


Şekil 3.5 Menderes Masifinin Jeolojik Haritası (Okay, 2001)

Ülkemizdeki önemli horst-graben sistemlerinden biri içerisinde yer alan çalışma alanında graben kısmı Büyük Menderes Nehrinin aktiviteleri sonucunda alüviyal materyalle dolmuş ve bir delta ovası görünümünü almıştır. Son jeolojik zaman olan Kuvaterner meydana gelmiş bu topraklar, toprak oluşum faktörlerinin etkisinde yeterince kalamadıkları için genellikle genç topraklar olarak ifade edilmektedirler.

Menderes Deltası'nın M.Ö. 1500 yılından M.S. 1500 yılına kadar olan jeomorfolojik değişimini gösteren harita Şekil 3.6'da yer almaktadır.

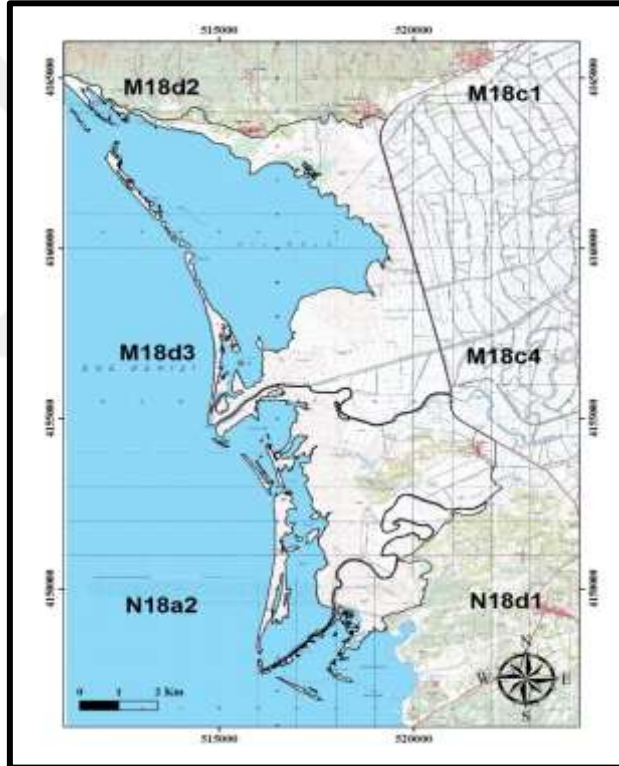
Delta jeomorfolojisinin oluşumu öncelikle tektonik hareketler olmak üzere akarsu ve dalga süreçlerine bağlı olarak gelişen aşındırma ve biriktirme faaliyetleriyle meydana gelmektedir (Soykan vd., 1999; Okumuş, 2006; Özşahin, 2013). Kuvaterner içinde meydana gelen bu oluşumlar delta düzlüğü, akarsu taraçaları, pliyosen kil, kum, çakıllarından oluşan yapılardır (Turoğlu, 2011). Büyük Menderes Nehrinin Ege Denizine döküldüğü noktada Ege kıyılarındaki en büyük deltayı oluşturduğu konumda yer alan çalışma alanının oluşumunda kıyı kordonu üzerinde konumlanan sahil kumulları, bu kumulların arkasında yer alan bir lagün sistemi ve karasallaşmış bir alan bulunmaktadır (Altınbaş vd., 1999). Deltanın alüvyon sınırından itibaren denize doğru tuz çökelleri geniş yer kaplamakta, denizdeki gel-git olayı nedeniyle de bu kısımlar sulu ortamlar olarak bilinmektedir. Delta sahilinde biriken kumullar deltayı denizden ayırarak lagünlerin meydana gelmesini sağlamıştır (Eşbah, 2002).



Şekil 3.6 Büyük Menderes Deltası Jeomorfoloji Haritası (Müllenhoff, 2005; Brückner, 2019)

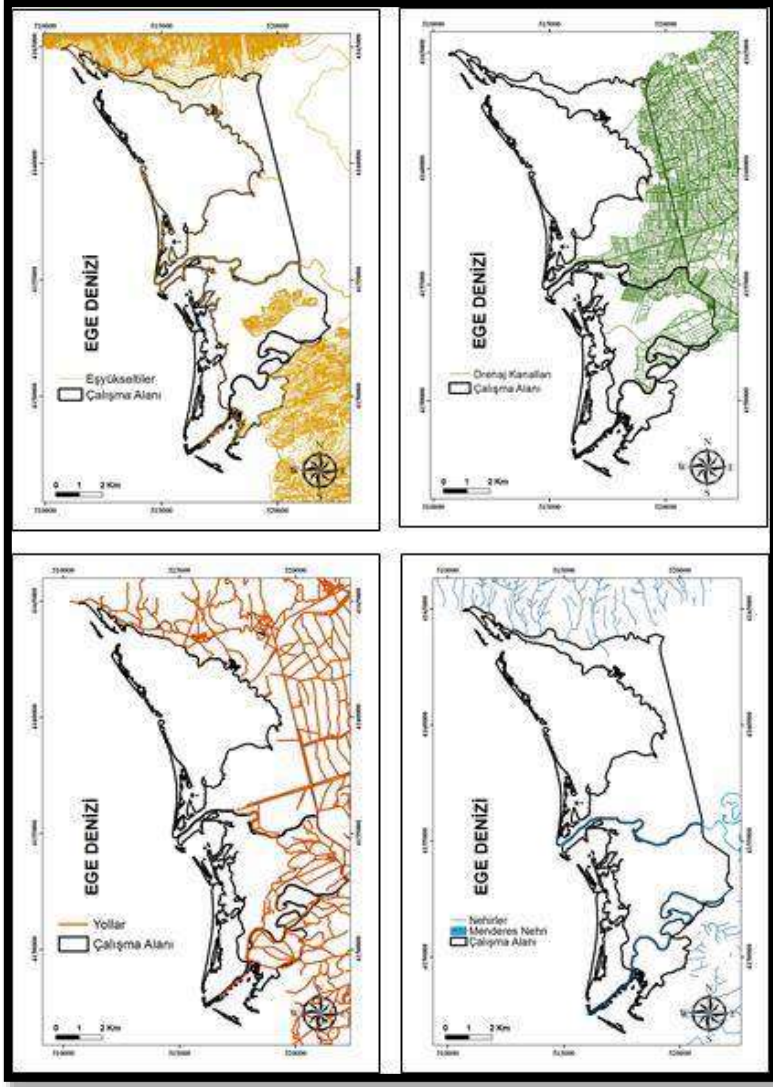
### 3.2. Yöntem

Yürütülen çalışma birinci büro, arazi, laboratuvar ve ikinci büro çalışmaları şeklinde planlanmıştır. İlk büro çalışmasında, 2012 yılında güncellenmiş olan 1/25.000 ölçekli M18c1, M18c4, M18d1, M18d2, M18d3, N18a2 ve N18b1 paftalarının UTM (Universal Transversal Mercator) projeksiyon sistemi ve WGS84 geodetic datum'a göre rektifiye edilmesi ile başlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Coğrafi Düzeltmesi Yapılmış Topografik Haritalar

Coğrafi düzeltmesi yapılmış olan haritalar üzerinde raster formatta yer alan eşyükselti eğrileri, drenaj, yol, akarsu vb. veriler ArcGIS 9.3 yazılımı ile manuel olarak sayısallaştırılarak alana ait vektörel altlık haritanın oluşturulması sağlanmıştır (Şekil 3.8). Elde edilen veriler daha önce yaratılmış olan veri tabanı içerisine ayrı bir katman olacak şekilde ilave edilmiştir. Böylece 2007 yılında yürütülen çalışmada kullanılmış olan 1996 yılına ait topografik haritalarda meydana gelen değişimlerin de tespit edilmesi sağlanmıştır.

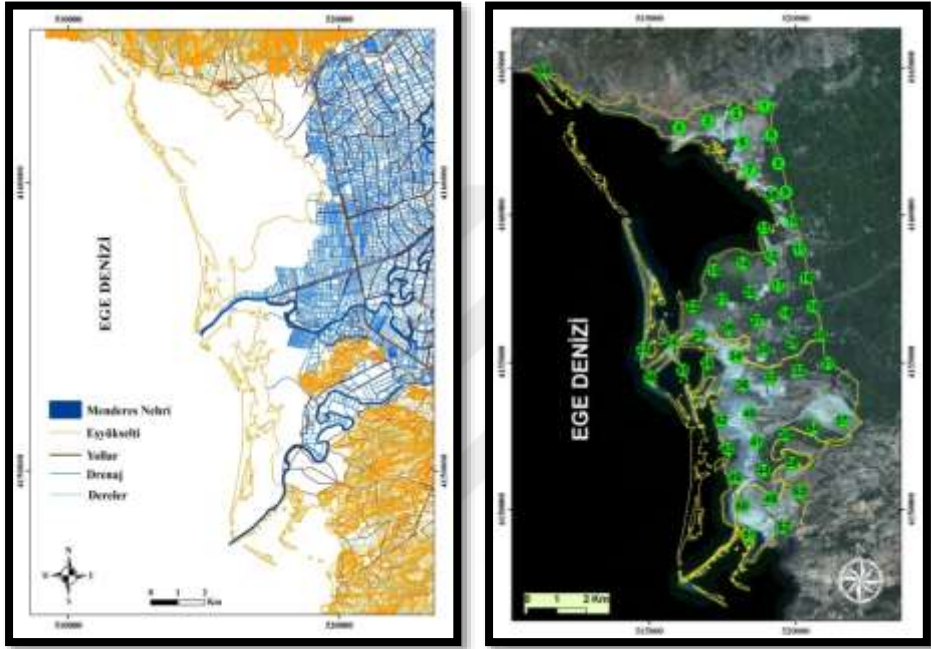


Şekil 3.8 Eşyüksetli, Drenaj, Yollar ve Nehirlere Ait Sayısal Veriler

Üretilen sayısal altlıklar ve 1 km aralıklı daha önce belirlenmiş olan örnekleme noktaları Quickbird uydu görüntüsü üzerine aktarılarak arazi çalışmasına hazır hale gelmiştir (Şekil 3.9). Quickbird uydu görüntüsü 0.5×0.5 yersel çözünürlüğe sahip olmasından dolayı arazi noktalarına en kısa şekilde nasıl ulaşılabileceği konusunda faydalı olmuştur. Yüksek çözünürlüğe sahip Quickbird görüntüsü ve el tipi GPS kullanılarak 10 yıl önce örnekleme yapılmış olan noktalardan iki farklı derinlikten olmak üzere toprak örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sırasında geçmişteki 4 noktanın deniz suları tarafından örtülmüş olmasından dolayı



örnekleme yapılamamış ve toplamda 110 (55x2) adet toprak örneği alınarak analizler için üniversite laboratuvarına getirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.9 Arazi Çalışmasında Kullanılan Altılık Materyaller



Şekil 3.10 Çalışma Alanındaki Örnekleme Noktalarından Görünümler

Örnekler hava kuru duruma gelene kadar kurutulmuş ve daha sonra 2 mm lik eleklerden geçirilerek analize hazır hale getirilmişlerdir. Toprak örneklerinde aşağıda belirtilen analizler gerçekleştirilmiştir.

**Tekstür:** Toprak örneklerinin % kum, silt ve kil içerikleri ve tekstür sınıfları Bouyoucos (1951) hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir.

**Kireç:** Hidroklorik asitle (HCl) reaksiyona tabi tutulmuş örneklerden ortaya çıkan gaz hacimleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiş ve hesaplama ile kireç içerikleri tespit edilmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Toprak reaksiyonu (pH):** Toprak/Su (1/2.5) süspansiyonunda cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Elektriksel iletkenlik:** Sature hale getirilmiş olan toprak örneklerinde kondaktivimetre aleti kullanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Organik madde:** Jackson tarafından modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemi ile yapılmıştır (Jackson, 1958).

**Değişebilir katyonlar:** Amonyum asetat (pH=7) ile ekstrakte edilebilir katyonlardan, kalsiyum ve magnezyum atomik absorpsiyon spektrofotometresinde, sodyum ve potasyum ise flamefotometre de okutularak belirlenmiştir (Rhoades, 1986).

**Yarayışlı fosfor: Olsen** (1982) metodu kullanılarak belirlenmiştir.

**Fe, Mn, Cu, Zn:** Lindsay ve Norvell (1978), taraflarından bildirildiği üzere DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element analizi yöntemiyle belirlenmiştir.

**Bor:** Azomethin-H' in bor ile oluşturduğu kompleksteki renk intensitesinin 430 nm dalga boyunda kolorimetrik ölçülmesi esasına dayanarak belirlenmiştir (Wolf, 1974).

İkinci büro çalışmasında, elde edilmiş olan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının veri tabanı içerisindeki nitelik tablolarına aktarımı gerçekleştirilmiştir. Alınamayan örnekleme noktalarına ait bilgiler nitelik tablosundan çıkarılmış böylece verilerin birbirleri ile karşılaştırmalarının yapılabilmesi için hazır hale

gelmifstir. Spline enterpolasyon yfntemi kullanilarak 10 yıl içerisinde toprak fzelliklerinde meydana gelmiş olan değişimler hem tematik haritalarla hem de alansal verilerle ortaya konulmuştur.

1996 ve 2012 yıllarına ait topografik haritalar uzerinden yapılan sayısallaştırmalar birbirleri ile karşılaştırılmış, mevcut uydu gfruntfleri kullanilarak kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler ortaya çıkarılmıştır.



## 4. BULGULAR

Yürütülen çalışma kapsamında ilk olarak araziden alınmış toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirilmiş, daha sonra sonuçların coğrafi bilgi sisteminde değerlendirilmesiyle tematik haritaların ve alansal bilgilerin elde edilmesi ve yorumlanması gerçekleştirilmiştir. Uyduların işlenmesi edilmesi ile alandaki kullanımlar ve kıyı hattında meydana gelen değişimler ortaya çıkarılmıştır. Her kısım kendi içinde değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

### 4.1. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Tematik Haritaların Oluşturulması

İki farklı derinlikten alınmış toplam 110 adet toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal toprak analizlerinin sonuçları standart değerler dikkate alınarak yorumlanmıştır (Lindsay and Norwell, 1969; FAO, 1990; TOVEP, 1991; Güneş vd. 1996). 2007 ve 2017 tarihlerinde elde edilen analiz sonuçlarının ortalamalar düzeyinde karşılaştırması Çizelge 4.1’de, analizlere ait tüm sonuçlar ise EK-1 ve EK-2 de verilmiştir.

10 yıl içerisinde toprak parametrelerinde meydana gelen değişimler değerlendirildiğinde, toprak pH’sının ortalamalar bazında yüzeyde 8.67 den 8.44’e ve yüzey altında ise 8.78 den 8.58 değerine düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Geçmişte kuvvetli alkali sınıfında yer alan arazilerin bir kısmının hafif alkali sınıfına dönüştükleri görülmektedir. Bu azalışın asıl sebebi olarak yoğun tarım baskısıyla birlikte artan sulama ve drenaj önlemleri gösterilebilir (Şekil 4.1). Toprak pH değerlerindeki azalma tarımsal açıdan değerlendirildiğinde olumlu olarak gözükmese de, milli park statüsündeki alanda olumsuz etkilere sebep olacaktır.

Benzer şekilde tarımsal uygulama yapılan alanlarda elektriksel iletkenlik ve tuz içeriklerinin minimum değerler bazında daha da azalış gösterdiği, bunun yanında doğal koşullardaki yüzey topraklarının ise maksimum değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Ortalamalar düzeyinde karşılaştırıldığında ise geçen periyot içerisinde toprak yüzeyinin tuz içeriğinin artışı yanında yüzey altında ise bir azalış tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Özellikle yaz dönemlerinde yoğun buharlaşmaya bağlı olarak kapillarite ile yüzeye çıkan tuz, bazı bölgelerde tuz kabukları oluşturmaktadır. Alanda tuza dayanıklı olmasından ötürü pamuk tarımı yapıldığı,



ancak yüksek tuz içeriğinin tohumların çimlenmesinde sorun oluşturduğu veya kurak dönemde üründe kurumalara sebep olduğu arazi gözlemleriyle tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.1 Tarımsal Kullanım Amaçlı Tahribat



Şekil 4.2 Yüzeyi Kaplayan Tuz Kabukları ve Tuzun Ürüne Etkisi

Çizelge 4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Ortalamalar Düzeyinde Karşılaştırılması

Parametreler	Der. (cm)	n	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Değişim
			2007			2017			
pH	0-30	55	7.71	10.11	<b>8.67</b>	7.54	9.73	<b>8.44</b>	-0.21
	30-60		8.23	9.97	<b>8.78</b>	7.38	9.65	<b>8.58</b>	-0.20
EC (dS/m)	0-30	55	1.04	54.60	<b>24.17</b>	0.29	69.80	<b>23.16</b>	-1.01
	30-60		1.09	49.60	<b>14.10</b>	0.21	44.80	<b>14.89</b>	0.79
Tuz (%)	0-30	55	0.03	3.33	<b>1.09</b>	0.01	5.83	<b>1.25</b>	0.16
	30-60		0.03	2.86	<b>0.57</b>	0.01	1.34	<b>0.34</b>	-0.23
Kireç (%)	0-30	55	6.22	55.82	<b>17.04</b>	8.08	30.44	<b>14.83</b>	-2.21
	30-60		9.09	62.89	<b>18.48</b>	1.95	44.73	<b>16.82</b>	-1.66
OM (%)	0-30	55	0.28	9.49	<b>1.68</b>	0.14	7.25	<b>1.36</b>	-0.32
	30-60		0.07	11.71	<b>1.12</b>	0.07	4.65	<b>0.70</b>	-0.42
Kil (%)	0-30	55	1.04	45.20	<b>12.33</b>	0.06	45.81	<b>11.52</b>	-0.71
	30-60		0.66	44.97	<b>11.70</b>	0.35	50.90	<b>15.37</b>	3.67
Kum(%)	0-30	55	10.81	97.90	<b>36.49</b>	5.86	97.57	<b>34.26</b>	-2.23
	30-60		9.20	97.82	<b>37.60</b>	8.31	97.57	<b>36.93</b>	-0.67
Silt(%)	0-30	55	0.65	78.06	<b>51.18</b>	1.42	85.89	<b>54.08</b>	2.90
	30-60		0.73	84.43	<b>50.70</b>	1.29	86.26	<b>47.52</b>	-3.18
P (ppm)	0-30	55	8.27	105.11	<b>31.15</b>	3.15	106.92	<b>23.76</b>	-7.39
	30-60		0.03	47.06	<b>11.59</b>	3.15	41.83	<b>10.83</b>	-0.76
B (ppm)	0-30	55	1.79	37.85	<b>9.64</b>	0.81	33.59	<b>8.90</b>	-0.74
	30-60		0.35	9.22	<b>4.41</b>	0.82	33.45	<b>5.10</b>	0.70

Çizelge 4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Ortalamalar Düzeyinde Karşılaştırılması ( devamı)

Parametreler	Der. (cm)	n	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Değişim
			2007			2017			
K (ppm)	0-30	55	35.11	2700.18	<b>691.06</b>	75.00	1660.00	<b>498.13</b>	-203.37
	30-60		21.05	3655.08	<b>482.79</b>	36.00	1130.00	<b>336.76</b>	-151.89
Ca (ppm)	0-30	55	1382.88	5724.02	<b>2287.76</b>	6600.00	39400.00	<b>17201.64</b>	14913.88
	30-60		1652.33	5204.59	<b>2267.70</b>	3310.00	28100.00	<b>13956.18</b>	11688.48
Na (ppm)	0-30	55	354.55	42563.20	<b>13428.01</b>	125.00	27600.00	<b>9751.35</b>	-3676.66
	30-60		336.95	39008.70	<b>7301.72</b>	150.00	17000.00	<b>6208.58</b>	1093.14
Mg (ppm)	0-30	55	352.80	1594.13	<b>1331.01</b>	132.89	26231.60	<b>4447.40</b>	3116.39
	30-60		274.36	1524.98	<b>1179.92</b>	220.82	2362.14	<b>1171.20</b>	-8.72
Fe (ppm)	0-30	55	1.18	185.14	<b>29.55</b>	4.98	174.54	<b>32.24</b>	2.69
	30-60		5.94	328.40	<b>37.09</b>	9.98	169.96	<b>33.05</b>	-4.04
Zn (ppm)	0-30	55	0.17	5.47	<b>0.74</b>	0.05	19.23	<b>1.21</b>	0.47
	30-60		0.15	2.35	<b>0.81</b>	0.02	9.44	<b>0.67</b>	-0.14
Cu (ppm)	0-30	55	0.56	10.77	<b>2.26</b>	0.12	12.40	<b>2.54</b>	0.28
	30-60		0.09	16.44	<b>2.35</b>	0.12	22.88	<b>2.22</b>	-0.13
Mn (ppm)	0-30	55	3.81	89.64	<b>17.56</b>	0.04	61.86	<b>16.24</b>	-1.32
	30-60		3.09	83.75	<b>15.31</b>	1.18	76.66	<b>12.55</b>	-2.76

Kireç içerikleri ortalamalar bazında değerlendirildiğinde, yüzeyde % 17.4'den % 14.83'e, yüzey altı toprağında ise % 18.48'den % 16.82 seviyelerine doğru azalış göstermiş ve geçmişte fazla kireçli olan çalışma alanı toprakları, yüzey toprağındaki azalışlar ile orta kireçli düzeyine kadar inmiştir (Çizelge 4.1). Kireç içeriklerinin yüksek değerlerde yer almasının başlıca sebebi olarak özellikle gelgit olayı ve taşkınların etkisiyle geniş alanlara yayılan deniz kabuklularının örneklenen topraklar içerisinde yoğun şekilde bulunmasından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Çalışma alanında geçen 10 yıl içerisinde hem yüzey toprağı hem de yüzey altında organik madde seviyesinde düşüşler tespit edilmiştir. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında 0-30 cm derinlikte az düzeyde olan organik maddenin, 30-60 cm de ise çok az seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Doğal drenajları bozuk olan koruma altındaki alanlarda organik madde içeriklerinin artması beklenirken, doğal vejetasyonun tahrip edilmesi, arazi kullanımındaki değişimler ve hayvan otlatmanın etkisiyle tersine bir durum yaşandığı ortaya çıkarılmıştır. Genelde yüksek organik madde içeriğine sahip olan alanlar ise, insan etkisinin bulunmadığı sazlık ve bataklık özellikteki alanlardır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Organik Madde İçeriğı Yüksek Alanlar

Toprakların tekstür içerikleri ele alındığında yüzey toprağında artış gösteren tek verinin silt içeriğinde olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.1). Bu artışın temel sebebi olarak özellikle sonbahar ve kış aylarında Menderes Nehrinin taşkınları sonucu çalışma alanının büyük kısmının sediment içerikli sularla kaplanması gösterilebilir. Benzer şekilde gelgit olayı sonucu kıyı kesiminde de silt içeriğinde artış gözlenmektedir. Artan silt miktarı topraklarda havalanma ve su iletimini etkilemekte, yüzeyde oluşturdukları kaymak tabakası ile çimlenmede sıkıntılara

sebeptir (Şekil 4.4). Lagünleri çevreleyen karasal kısımda ise kum içerikleri en yüksek seviyelere ulaşmaktadır.



Şekil 4.4 Silt İçeriği Yüksek Arazi ve Lagün Çevresi Kumullar

Temel bitki besin maddelerinden olan fosforun yüzeyde fazla olan düzeyinin, yıllar içerisinde yeterli seviyesine düştüğü ortalamalar incelendiğinde anlaşılabilmektedir. Yüzey altında ise önemli görülebilecek bir azalma söz konusu değildir (Çizelge 4.1). Tarım alanlarının her geçen gün artış gösterdiği alanda gübrelemelere bağlı olarak fosfor düzeyinde bir artış olması beklenirken, her tarımsal faaliyet öncesi tuzu yıkamak amacıyla tarlaya basılan suların fosforun yıkanarak azalmasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Aydın ilinde faaliyet gösteren ve sayıları her geçen gün artan jeotermal enerji santrallerinin çevre arazilere vermiş olduğu olumsuz etkiler ilin gündeminde her an sıcaklığını korumaktadır. Bu açıdan çalışma alanında elde edilmiş olan bor değerleri ve yıllar içerisindeki değişimleri büyük önem taşımaktadır. Çünkü çalışma Menderes Nehrinin tüm kirlilik yükünü denize ulaştırdığı ve taşkınlarıyla uzun süreler etkisi altında bulundurduğu alanda yürütülmüştür. Ortalama miktarlarına bakıldığında bor seviyesinin yüzeyde 9.64 ppm den 8.90 ppm'e düştüğü görülmektedir. Ancak yüzey altında 4.41 ppm seviyelerinde olan bor, zaman içerisinde 5.10 ppm seviyelerine ulaşmıştır. Alanın büyük kısmında kum içeriklerinin yüksek olması, borun alt katmanlara kısmi taşınımına sebep olmuştur. Toprakta çok fazla seviyelerinde bulunan bor, bitkiler için risk oluşturacak düzeyi çoktan geçmiş durumdadır.



Şekil 4.5 Pamukta Bor Toksitesi

Temel gübreleme elementlerinden biri olan potasyum durumları incelendiğinde, 2007 yılında yüzeyde 691.06 ppm olan değer, 2017 yılında 498.13 ppm'e gerilediği, benzer durumun 30-60 cm derinliği içinde geçerli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1). Alan içerisindeki yoğun amenajman önlemleri sonrasında potasyumun drenaj kanallarıyla ortamdan uzaklaştırıldığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Kalsiyum değerlerine bakıldığında, hem yüzey hem de yüzey altında 10 yıl içerisinde inanılmaz bir artış meydana gelmiştir. 2007 yılında yeterli düzeyde bulunan kalsiyumun 2017 yılında çok fazla değerlerine ulaştığı görülmektedir (Çizelge 4.1). Bunun sebebinin sadece deniz kabuklularının artışı ile açıklanması mümkün değildir. Ancak alanda ıslah çalışmaları kapsamında yoğun şekilde uygulanan jipsin bu etkiyi yaratacağı düşünülmektedir. Toprak düzenleyici olarak jips yerine saf kükürt uygulamasının bu alanlar için daha uygun olacağı açıktır.

Topraklarda sodyum değerleri, EC ve tuz değerleriyle örtüşmektedir. Hem yüzeyde hem de yüzey altında düşüşler tespit edilmiş olmasına rağmen her iki dönemde de çok yüksek seviyelerinde yer almaktadır (Çizelge 4.1). Özellikle azalışların tarımsal faaliyet uygulanan alanlarda olduğu tespit edilmiştir.

Magnezyum değerlerinde son 10 yıl içerisinde sadece yüzey toprağında artış meydana geldiği, yüzey altında ise herhangi bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir. 0-30 cm derinlikte fazla olan değerlerin, 30-60 cm derinliklerde fazla düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).



Demir içeriklerinde her iki derinlikte de ortalamalar bazında önemli bir değişiklik olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.1). Drenajla ilgili önemli problemler bulunması ve sık meydana gelen taşkınlar sonrasında yüzey göllenmesi şeklinde alanda uzun süre kalan su, yaz dönemi başlarında uzaklaşmakta ve yüzey ile alt katmanlarında redoksimorfik görünümeler ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Alanda Gözlemlenen Redoksimorfik Görünümler

Mikro elementlerden çinko, bakır ve manganın topraklarda yeterli düzeyde bulunduğu ve geçen süre içerisinde önemli değişimler göstermediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarını ortaya çıkaran laboratuvar çalışmalarından elde edilmiş olan analiz sonuçları, daha önce oluşturulmuş veri tabanı içerisindeki nitelik tablolarına aktarılmıştır (Şekil 4.7). Bu sayede 2007 ve 2017 yıllarına ait noktasal sonuçların jeostatistiksel yöntemlerden biri olan spline interpolasyon yöntemi kullanılarak alansal veriye dönüştürülmesi ve tematik haritalarının oluşturulması sağlanmıştır.

Haritalama sonucunda elde edilmiş olan alanlar yeniden sınıflandırma yöntemi kullanılarak sınıflandırılmış ve standart aralıklara göre oluşturulmuş haritaların alansal miktarları tespit edilmiştir. Alansal veriler arasındaki değişimler hem sayısal hem de yüzde olarak ifade edilmişlerdir.

OBJECTID	X KOOR	Y KOOR	EC	EC2	Kirec1	Kirec2	Tuz1	Tuz2	pH1	pH2
1	518927	4163686	1,04	1,09	16,45	16,14	0,03	0,03	8,49	8,55
2	517957	4163446	38,5	14,4	45,28	33,24	1,86	0,82	8,56	8,39
3	516987	4163206	9,6	3,53	8,27	9,09	0,36	0,13	8,31	8,7
4	516017	4162966	46,3	10,0	13,49	19,37	2,69	0,59	8,08	8,53
5	519167	4162716	7,04	2,76	14,02	20,38	0,22	0,12	10,1	9,97
6	518197	4162476	33,3	26,4	13,87	25,58	1,43	1,4	8,14	8,45
8	518437	4161506	36,9	23,5	11,95	24,74	1,66	1,34	8,28	8,5
7	519407	4161746	3,79	3,22	19,32	19,92	0,15	0,12	8,43	8,62
9	519647	4160776	2,06	4,11	15,13	15,27	0,1	0,19	8,45	8,49
10	519887	4159806	6,2	5,16	15,38	17,56	0,22	0,23	8,64	8,64
12	520127	4158836	2,76	2,67	16,15	18,7	0,15	0,15	8,75	8,74
13	519157	4158596	33,8	25,9	13,34	22,92	1,91	1,23	8,56	8,65
11	518917	4159566	34,4	14,3	14,69	17,39	1,41	0,77	9,02	9,02
14	518187	4158356	38,9	19,7	17,1	15,83	1,65	0,64	8,79	8,78
15	517217	4158116	44,5	23,4	20,12	16,4	1,74	0,7	9,25	8,88
16	520367	4157866	22	14,9	16,62	24,4	1,09	0,76	8,23	8,43
17	519397	4157626	15,5	9,09	17,14	17,54	0,75	0,37	8,71	9,24
21	520607	4156896	10,7	3,66	16,07	18,79	0,37	0,13	9,13	9,27
22	519637	4156656	4,78	2,63	15,25	15,8	0,15	0,09	8,5	8,89
18	518427	4157386	38,6	32,3	12,17	13,91	0,9	0,91	9,02	9,22
19	517457	4157146	35,5	30,5	17,73	18,37	1,28	1,06	8,96	8,85
20	516487	4156906	54,6	22,6	17,1	17,26	3,3	0,63	8,64	8,94
27	514787	4155456	11,3	14,1	11,31	11,71	0,23	0,31	8,99	8,61
26	515757	4155696	54,1	49,6	17,6	16,23	3,33	2,86	8,64	8,74
25	516727	4155936	29,3	23,8	16,34	20,56	1,25	1,06	8,6	8,94
24	517697	4156176	12,0	3,85	18,5	16,22	0,46	0,11	8,71	9,04
23	518667	4156416	1,62	1,15	16,54	18,26	0,06	0,04	8,29	8,54
28	520847	4155926	2,07	2,01	17,07	15,5	0,08	0,07	8,54	8,68

Şekil 4.7 Nitelik Tablosuna Aktarılan Veriler

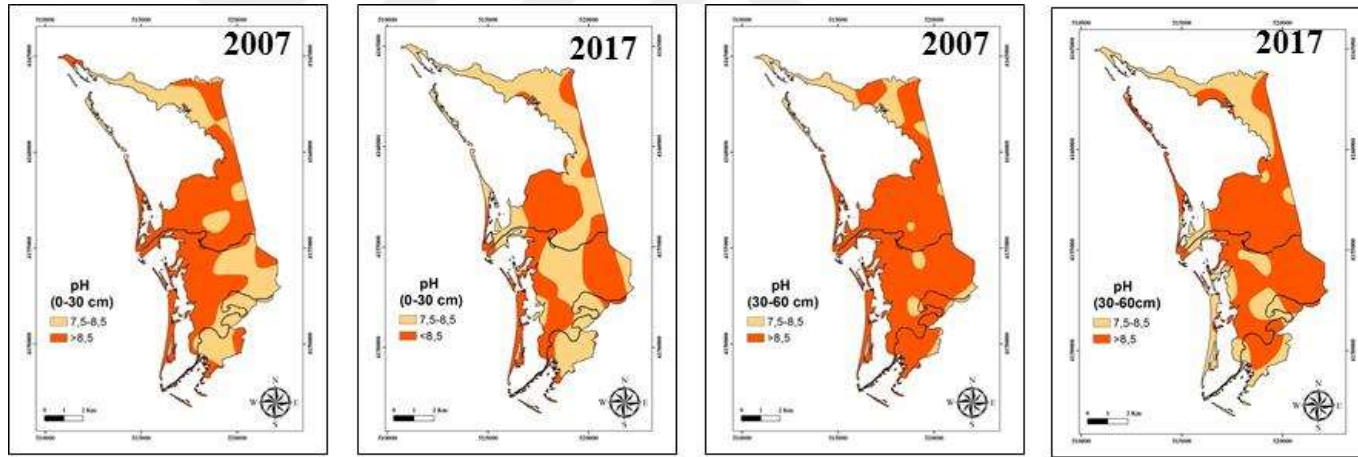
Jeoistatistik, diğer bilinen yöntemlerden farklı olarak farklı örnekler arası ilişkiyi, alınan örneklerin koordinatlarını da kullanarak fonksiyonlar teorisinde durağan rastlantı teorisine dayanan bir hesaplama yöntemidir (Yeşilkanat vd., 2014). Geoistatistiksel olarak yapılan analizlerde doğada oluşan toprak, sıcaklık, yağış gibi kriterlerin modellenmesi yapılarak sonuçlara ulaşılır. Bu modellemeler yapılırken alınan örneklerin fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılarak özelliklerinin belirlenmesi, mekânsal olarak ilişkilendirilmesi ve haritalarının sınırlarının çizilmesi gerekmektedir (İmamoğlu vd., 2011).

Spline, genel yüzey eğriliğini en aza indiren ve tam olarak giriş noktalarından geçen pürüzsüz bir yüzeye neden olan bir matematiksel işlev kullanarak değerleri tahmin eder. Spline enterpolasyon yöntemi, IDW'nin yaptığı gibi değerlerin ortalamasını almak yerine sanki lastik bir yüzeyi bilinen noktalar boyunca geriyormuş gibi, elastiki bir yüzey oluşturur (ESRI, 2008).



Çalışma alanı topraklarının pH içeriklerin yıllar içerisinde meydana gelen değişimleri Şekil 4.8’de, alansal olarak ne kadar değişime uğradıkları ise Çizelge 4.2’de verilmiştir. Haritaların görsel olarak incelenmesi ile geçmişte kuvvetli alkali karaktere sahip alanların hafif alkaliye dönüştükleri gözlenebilmektedir. Görselin alansal ifadesinde ise, 0-30 cm derinliğinde hafif alkali alanların 877 ha (% 45,7), 30-60 cm derinliğinde ise 961 ha (% 125.6) bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Kuvvetli alkali alanlarda ise 0-30 cm derinliğinde 877 ha (% 26.2), 30-60 cm derinliğinde ise 961 ha’lık (% 21.4) bir azalış saptanmıştır. Kuvvetli alkali alanların önemli bir kısmının 10 yıllık bir periyot içerisinde bu şekilde hafif alkali karaktere dönüşmesinde en önemli etken tarımsal faaliyetlerdeki artış ile açıklanabilir. Alanda yoğun sulama, jips uygulamaları ve drenaj kanallarının açılması yanında toprak altı drenaj sistemlerinin işler hale geçirilmesi sonucu toprak pH’sında değişimler meydana gelmiştir. Koruma altında bulunan bu ve benzeri alanlarda tarımsal faaliyetler sonucu bozulan dengenin tekrar eski haline dönüşümü oldukça zor olmaktadır. Özdemir vd. (2019) toprak pH’sının asitlik ve alkaliliğin bir göstergesi olduğunu, toprak sağlığı açısından önemli bir yer tuttuğunu, yetiştirilen ürün verimliliği, arazinin ürüne olan uygunluğu ve birçok olayda etkili aynı zamanda mikroorganizma aktivitesi açısından da önemli olduğunu belirtmişlerdir.

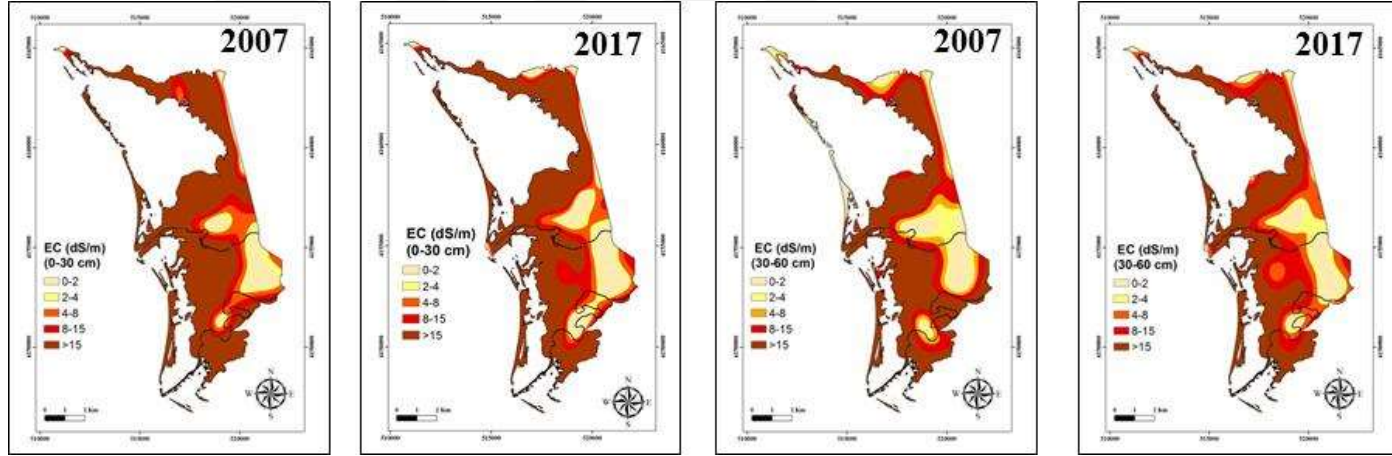
Topraklarda alkaliliğini belirlemede en önemli kriterlerden biri elektriksel iletkenlik değerleridir. Şekil 4.9’daki değişim haritaları incelendiğinde 15 dS/m den yüksek değere sahip alanlarda bir azalma olduğu görülmektedir. Bu sonuç pH analiz sonuçlarını da destekler durumdadır. Elektriksel iletkenliğin alansal değişimi incelendiğinde, 0-30 cm’lik derinlikte çok yüksek değer aralığında 370 ha’lık (% 10.3) bir azalış görülürken, aynı derinlikteki çok düşük seviyesinde 326 ha’lık (% 85.7) bir artışın söz konusu olduğu görülmektedir. 30-60 cm derinlikte ise çok yüksek değerlerde kısmi bir azalış söz konusu iken, orta seviyede 257 ha’lık (% 54) bir artış saptanmıştır. EC miktarının belirlenmesinde suda çözünen elementler ve tuzun etkili olduğu bilinmektedir. Tuzlu-alkali alanlarda EC değeri >4, pH seviyesi ise 8.5 civarına yakın değerler almaktadır. Günel vd. (2015) pH’nın topraklarda yüksek oluşunun aynı zamanda bor absorpsiyonunun da artışına neden olabileceğini savunmuşlar ve EC değerinin tuzlu alanlarda daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 4.8 Toprak pH'sı Değişim Haritaları

Çizelge 4.2 Toprak pH'sındaki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		Alan (ha)				Alan (ha)				
pH	HAFİF ALKALİ (7.5-8.5)	1916	2793	877	45.7	pH	765	1726	961	125.6
	KUVVETLİ ALKALİ (>8.5)	3336	2459	-877	-26.2		4487	3526	-961	-21.4



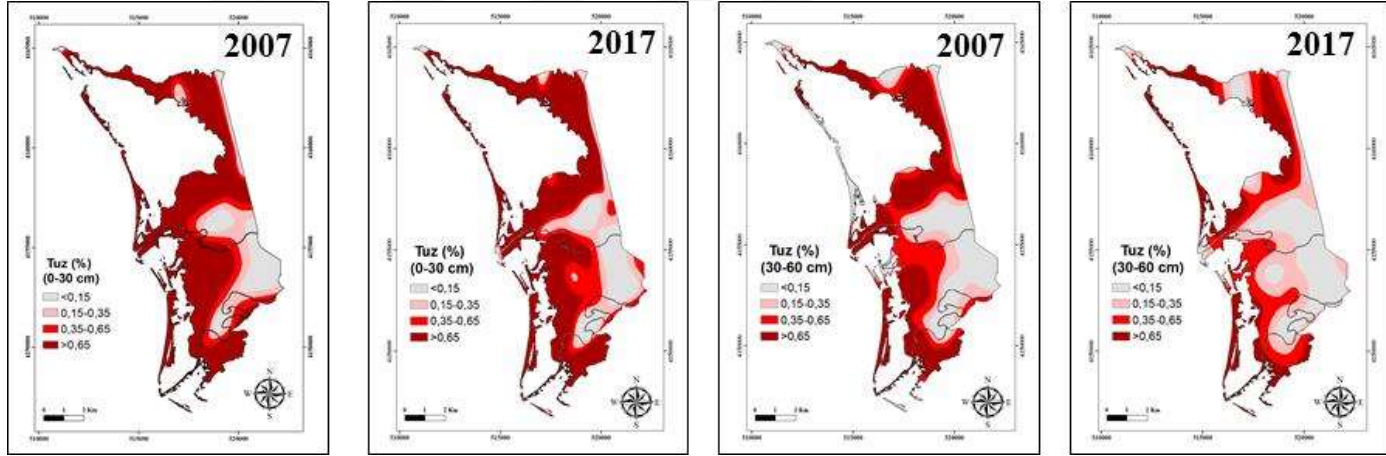
Şekil 4.9 Toprak EC'si Değişim Haritaları

Çizelge 4.3 Toprak EC'sindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
EC (dS/m)	Alan (ha)					EC (dS/m)	Alan (ha)				
	ÇOK DÜŞÜK (0-2)	380	706	326	85.7		649	531	-118	-18.1	
	DÜŞÜK (2-4)	238	271	33	13.8		363	424	61	16.8	
	ORTA (4-8)	475	480	5	1.0		476	733	257	54.0	
	YÜKSEK (8-15)	596	602	6	1.0		942	958	16	1.7	
	ÇOK YÜKSEK (>15)	3563	3193	-370	-10.3		2822	2606	-216	-7.6	

Topraklarda tuzluluk durumunun en önemli belirleyicisi EC değeridir. Bunun yanında toprak tekstürü, toprakların su tutma kapasitesi ile hesaplamada bir diğer unsur olarak karşımıza çıkar. Şekil 4.10'de yer alan değişim haritaları incelendiğinde en geniş alanı çok tuzlu olarak ifade edilen alanların oluşturduğu ve yüzey altında ise tuz oranının düştüğü görülmektedir. Çizelge 4.4'de verilen alansal değişimler incelendiğinde ise yüzey ve yüzey altında çok tuzlu olan alanlarda sırasıyla 266 ha (% 7.9) ve 937 ha (% 44) azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar EC değerlerindeki azalış ile örtüşmektedir. Bu azalış yüzeyde tuzsuz ve orta tuzlu alanlarda, yüzey altında ise diğer tüm sınır değeri aralıklarında artışa sebep olmuştur. Tarımsal amaçlı uygulamalar çok tuzlu olan alanlarda azalmaya sebep olmakla birlikte, yıkanan tuz alt katmanlarda birikim göstermektedir. Aynı zamanda arazi kullanımındaki değişim, endemik bitki popülasyonunun azalmasına sebebiyet vermektedir. Özdemir vd. (2019) sulama yapılan alanlarda ve yağışların bol olduğu bölgelerde toprağa giren suyun tuzluluğa neden olan iyonları toprağın alt katmanlarına doğru ilerletirken, yağış ve sulamanın az olduğu zamanlarda taban suyunun yukarı doğru hareket ederek tuzların zamanla yüzeyde biriktiğini ve bitkilere zarar verdiğini belirtmişlerdir.

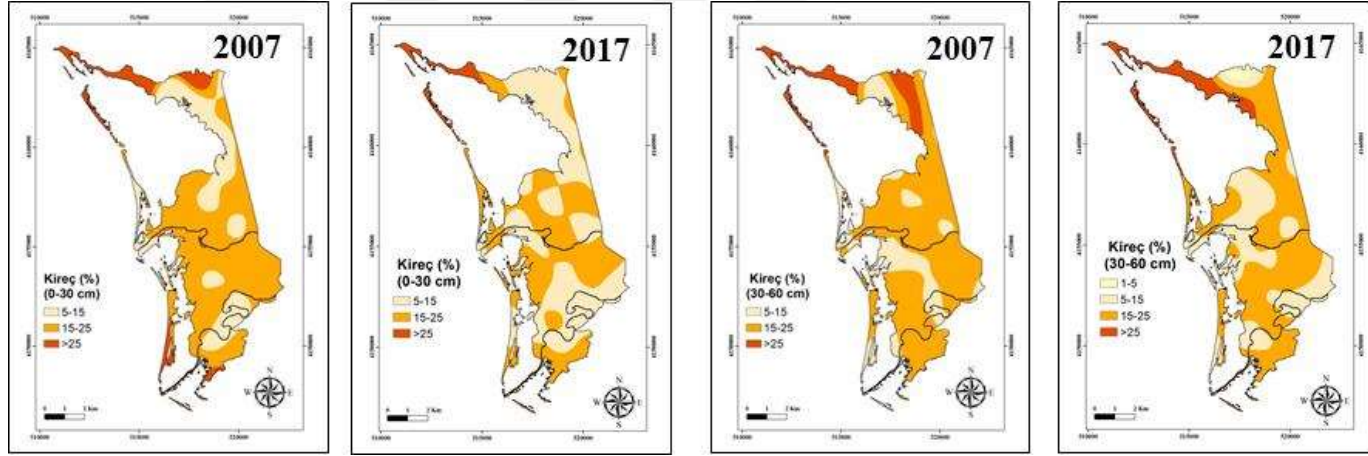
Topraktaki kirecin kaynağını kalsiyum, magnezyum veya demir karbonatlar oluşturmaktadır. Bunlar içerisinde en yaygın kalsiyumlu olanlardır. Topraklarda ya ana kayanın ayrışma ürünü olarak ya da sedimentasyonla taşınan ayrışmış materyalin birikmesiyle ortaya çıkmaktadırlar. Sünal vd. (2018) kireç miktarındaki artışın bir başka nedeni olarak tarım yapılan alanlardaki gübre benzeri materyallerin kullanılması topraktaki su hareketlerinin sınırlı olması nedeniyle üst toprakta birikmesinin ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Özellikle çalışma alanı gibi denize kıyısı bulunan alanlarda yoğun deniz kabuklularının varlığı da kireç içeriğinde artışa sebep olmaktadır. Çalışma alanı için kireç değişim haritaları incelendiğinde fazla kireçli sınıfının en geniş alana sahip oldukları görülmektedir (Şekil 4.11). Kirecin alansal dağılımına bakıldığında yüzeyde ve yüzey altındaki derinliklerde çok fazla kireçli ve fazla kireçli alanlarda azalma meydana gelirken, orta kireçli alanlarda artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Kireçteki kısmi azalmanın alandaki tarımsal kullanım amaçlı amenajman önlemlerinin uygulanmasına bağlı olduğu söylenebilir.



Şekil 4.10 Toprak Tuz Değişim Haritaları

Çizelge 4.4 Toprak Tuzundaki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		Alan (ha)				Alan (ha)				
TUZ (%)	TUZSUZ (<math><0.15</math>)	649	863	214	33.0	TUZ (%)	1348	1534	186	13.8
	HAFİF T. (0.15-0.35)	648	595	-53	-8.1		726	1277	551	75.9
	ORTA T. (0.35-0.65)	600	705	105	17.5		1050	1250	200	19.0
	ÇOK T. (>0.65)	3355	3089	-266	-7.9		2128	1191	-937	-44.0



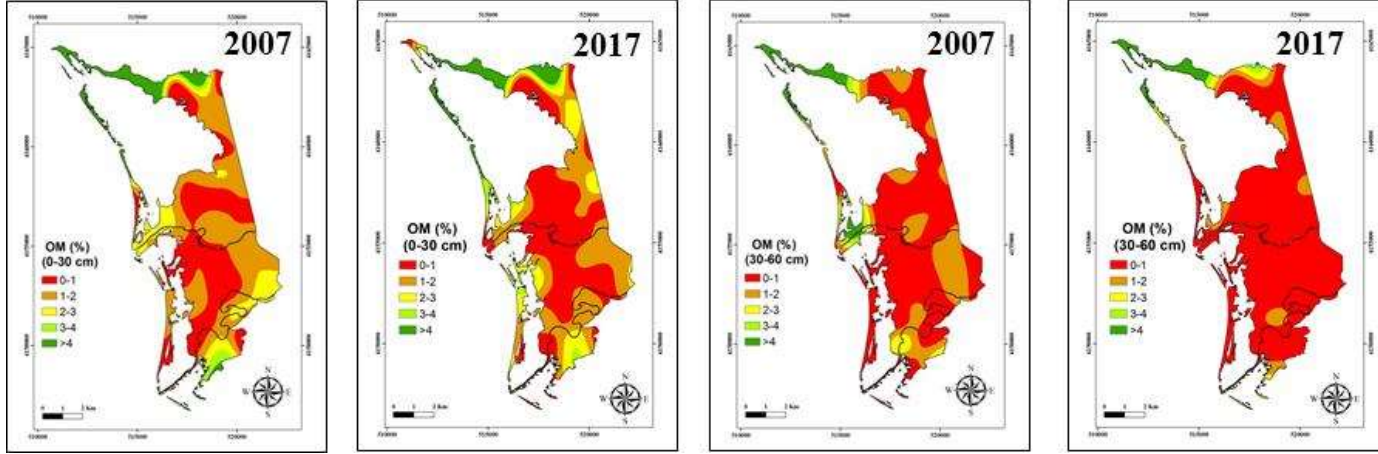
Şekil 4.11 Toprak Kireç Değişim Haritaları

Çizelge 4.5 Toprak Kirecindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%	
<b>KİREÇ (%)</b>	<b>Alan (ha)</b>					<b>KİREÇ (%)</b>	<b>Alan (ha)</b>				
	<b>KİREÇLİ (1-5)</b>	-	-	-	-		-	77	77	-	-
	<b>ORTA K. (5-15)</b>	1455	2610	1155	79.3		1160	1736	576	49.6	
	<b>FAZLA K. (15-25)</b>	3318	2444	-874	-26.3		3589	3020	-569	-15.8	
	<b>ÇOK FAZLA K. (&gt;25)</b>	479	198	-281	-58.6		503	419	-84	-16.6	

Toprak organik maddesinin; topraklarda agregatlaşma, havalanma, su ve bitki besin maddesi tutma kapasitesini arttırma gibi birçok olumlu yönü mevcuttur. Çalışma alanı gibi koruma altında bulunan alanlarda organik madde seviyesinin yüksek olması beklenir. Ancak Şekil 4.12'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere yüzeyde % 0-2 arasında organik madde içeriğine sahip alanlar en geniş yeri tutarken, 30-60 cm derinlikte bu % 1'in altındaki alanlar için geçerlidir. Organik maddenin alansal dağılımına bakıldığında, son on yıl içerisinde çok az sınırında 0-30 cm'de 479 ha (% 26.1), 30-60 cm'de ise 1039 ha (% 30.3) artış olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6). Toplam alan bazında düşünüldüğünde ise alanın yaklaşık % 80'ninin % 0-2 arasında organik madde içerdiği söylenebilir. Bu da organik maddenin hızlı bir azalış gösterdiğinin kanıtıdır. Bunun temel sebebi tarımsal faaliyetler ve alan içerisindeki hayvan otlatmasıdır. Turgut vd. (2012) ekili bölgelerde toprağın sürekli işleme ile havalandırılması sonucu organik madde mineralizasyonunun daha hızlı gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Toprağın tekstür sınıfının belirlenmesi; % kil, % kum, % silt miktarlarının hesaplanmasıyla sağlanmaktadır. % Kum, % kil, % silt için tablolarda verilen değer aralıkları, tekstür üçgeninin sınır değerleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Çalışma alanı içerisindeki toprakların yaygın olarak % 21-50 arasında kum içerdikleri Şekil 4.13'un incelenmesiyle anlaşılabilir. Kum içeriğinin alansal değişimi incelendiğinde ise yüzeyde % 51-70 aralığında 142 ha (% 21) oranında azalış gözlenirken, yüzey altında % 71-85 aralığında 98 ha (% 94.3) bir artış olduğu tespit edilmiştir. Menderes Nehrinin taşımış olduğu sedimentleri denizle buluşturduğu noktada yer alan çalışma alanında kum içeriklerinin tekstürel ağırlığın yaklaşık yarısını oluşturması beklenen bir durumdur. Dalgalar ve rüzgârlar tarafından kıyıya taşınan kum özellikle kıyı şeridinde önemli oranda artmaktadır. Tekstür içeriğinde kum miktarının artışı, havalanmayı ve taban suyu hareketliliğini arttırırken, bitki besin maddelerinin ortamdan uzaklaştırılmasının en önemli unsurudur. Kum bünyeli topraklar bu nedenle besin elementi açısından fakir topraklar olarak bilinmektedir. Budak vd. (2019) toprağın kum içeriğinin toprağın kimyasal ve hidrolojik özelliklerini, su tutma kapasitesini, suyun yayılabilirliğini ve suyun hareketini etkilediğini belirtmişlerdir.

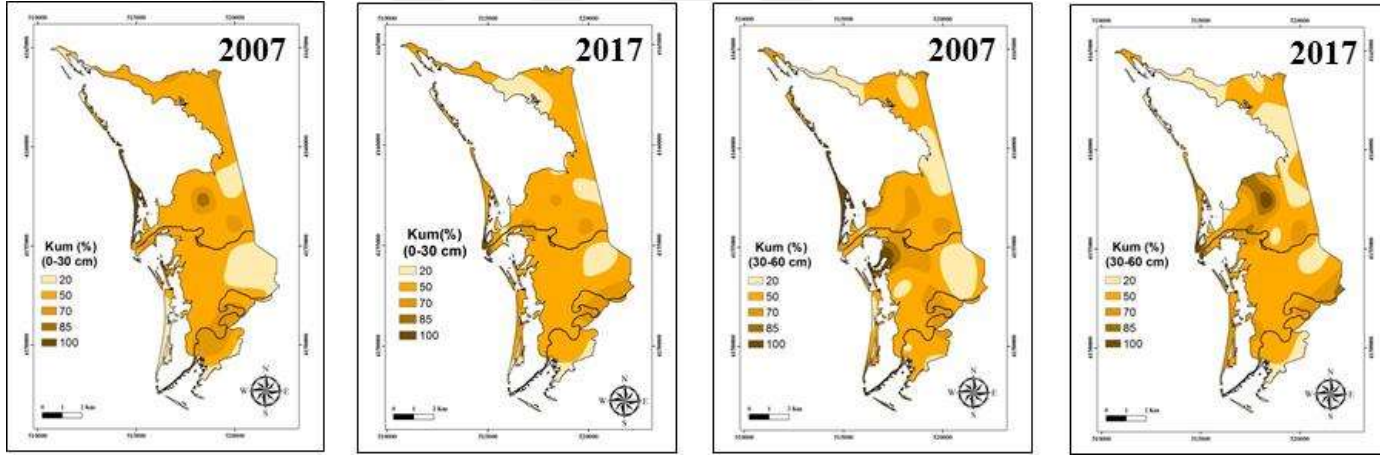


Şekil 4.12 Toprak Organik Madde Değişim Haritaları

Çizelge 4.6 Toprak Organik Maddesindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		Alan (ha)				Alan (ha)				
OM (%)	ÇOK AZ (0-1)	1834	2313	479	26.1	OM (%)	3423	4462	1039	30.3
	AZ (1-2)	2268	1797	-471	-20.7		1311	435	-876	-66.8
	ORTA (2-3)	597	612	15	2.5		195	91	-104	-53.3
	İYİ (3-4)	146	186	40	27.3		70	68	2	2.8
	YÜKSEK (>4)	407	344	-63	-15.4		253	196	-57	-22.5





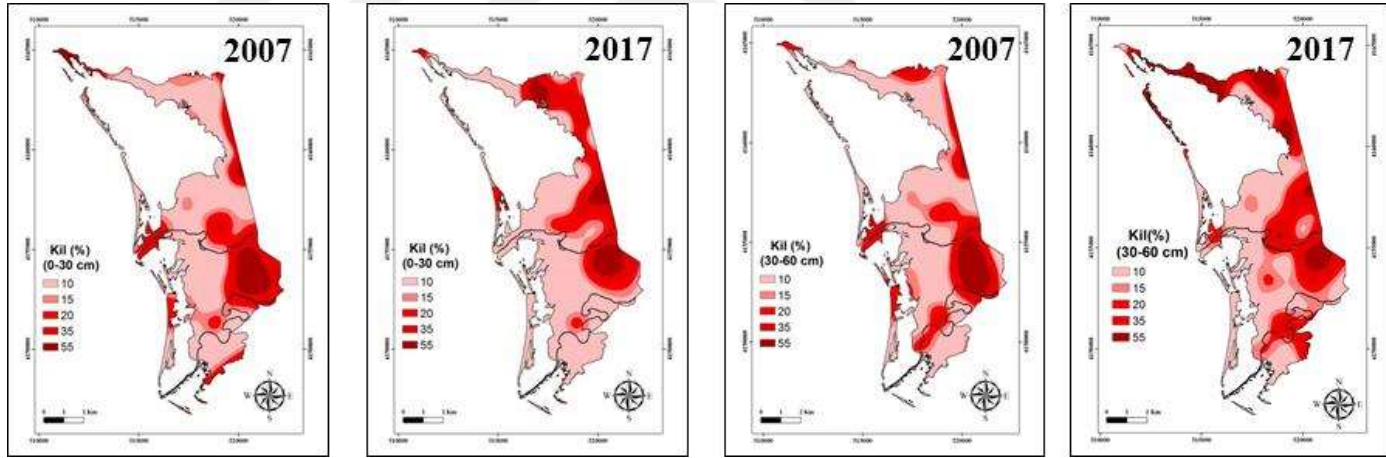
Şekil 4.13 Toprak Kum Değişim Haritaları

Çizelge 4.7 Toprak Kumundaki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		Alan (ha)					Alan (ha)			
KUM (%)	0-20	1005	883	-122	-12.1	KUM (%)	1154	1207	53	4.5
	21-50	3422	3800	378	11.0		2966	2897	-69	-2.3
	51-70	675	533	-142	-21.0		838	882	44	5.2
	71-85	59	15	-44	-74.5		104	202	98	94.2
	86-100	91	21	-70	-76.9		190	64	-126	-66.3

Mineral kolloid olarak toprakta bulunan kil, hem bitki besin maddelerinin hem de suyun toprakta tutulması konusunda en aktif tane boyutudur. Bu özelliğinden dolayı topraklar içerisinde bulunması önem taşımaktadır. Kil tipi ve oranı dikkate alınarak toprakların bitki besin maddesi tutma kapasiteleri hakkında yorum yapılabilir. Şekil 4.14 incelendiğinde bir deltada olması gerekeni yansıtabilecek şekilde, denizden uzaklaştıkça kil miktarının artmakta olduğu görülmektedir. Yüzey altında kil miktarının artışı ise, taşkınlarla gelen siltin killi tabakanın üstünü örtmesinden kaynaklanmaktadır. Alansal değişimler incelendiğinde yüzeyde %0-10 kil içeriğine sahip alanların değişmediği, artışın ise % 21-35 kil içerikli alanlarda olduğu görülmektedir. Yüzey altı toprağında da % 21-55 aralığında kil içeren toprak miktarında artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Sütgibi (2008) bölgede tarım alanlarının sulama kaynağı olarak görülen Menderes Nehrindeki tuz miktarının yapılan çalışmalar sonucunda orta ve yüksek derecede olduğunu ve bunun bölgedeki killi ve buna yakın toprak sınıflarında tuzluluk sorunu yarattığını belirtmiştir.

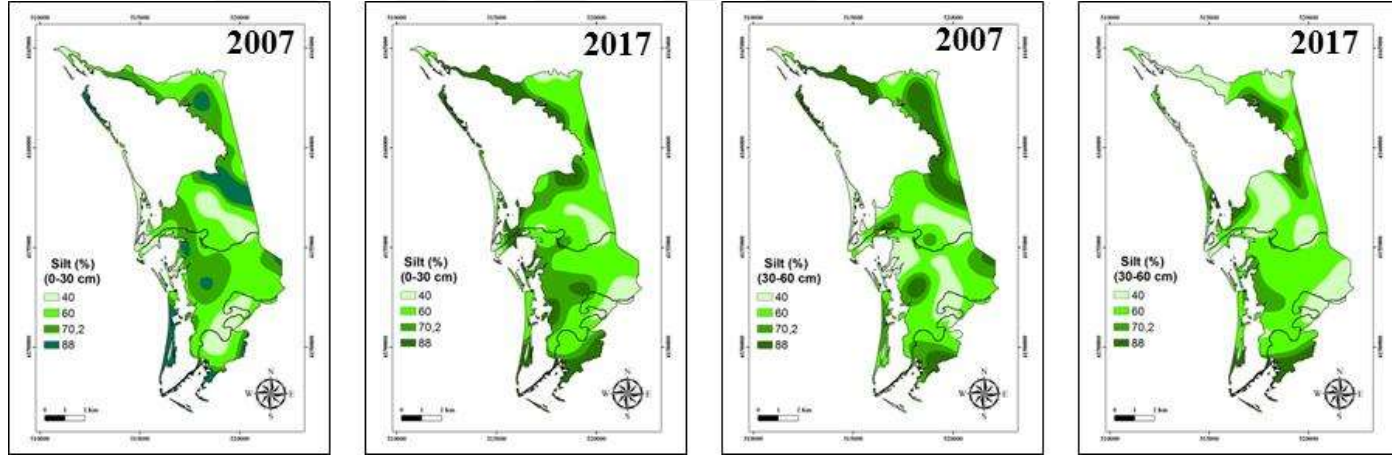
Topraklarda silt miktarının artışı başta kaymak tabakası olmak üzere, su iletkenliğini de sınırlandıran önemli faktörlerden biridir. Genelde çalışma alanı gibi sık taşkın gören alanlarda kil uzak mesafelere kadar su ile taşınırken, silt geniş yüzeyleri kaplamaktadır. Alan topraklarındaki silt değişimi incelendiğinde % 41-60 arasında silte sahip olanların en geniş alanları kapladığı görülmektedir (Şekil 4.15). Yüzey topraklarında % 70.3-88 aralığında silt içeriğinin 323 ha'lık (% 52.5) kısımda artış gösterdiği, 30-60 cm derinlikte ise % 61'in üzerinde silt içeren topraklarda önemli bir azalış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar Menderes Nehrinin taşkınları süresince biriktirdiği silt miktarını gözler önüne sermektedir. Bu birikim topraklarda bitki yetiştiriciliğini sınırlandırmakta ve amenajman masraflarını arttırmaktadır. Öztürk vd. (2006), toprakta organik madde içeriğinin düşük, silt ve sodyum içeriğinin yüksek olması toprak agregatlarının yağmur sularıyla beraber gevşemesine ve kolay parçalanmasına bağlı olarak yüzeyde kabuk bağlamaya yatkın duruma gelmesine yol açabileceğini belirtmiştir.



Şekil 4.14 Toprak Kil Değişim Haritaları

Çizelge 4.8 Toprak Kilindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
KİL (%)	Alan (ha)					Alan (ha)					
	0-10	2925	2926	1	0.03	2955	2106	-849	-28.7		
	11-15	736	548	-188	-25.5	758	872	114	15.0		
	16-20	486	529	23	4.7	580	568	-12	-2.0		
	21-35	718	878	160	22.2	588	1066	478	81.2		
	36-55	387	371	-16	-4.1	371	640	269	72.5		



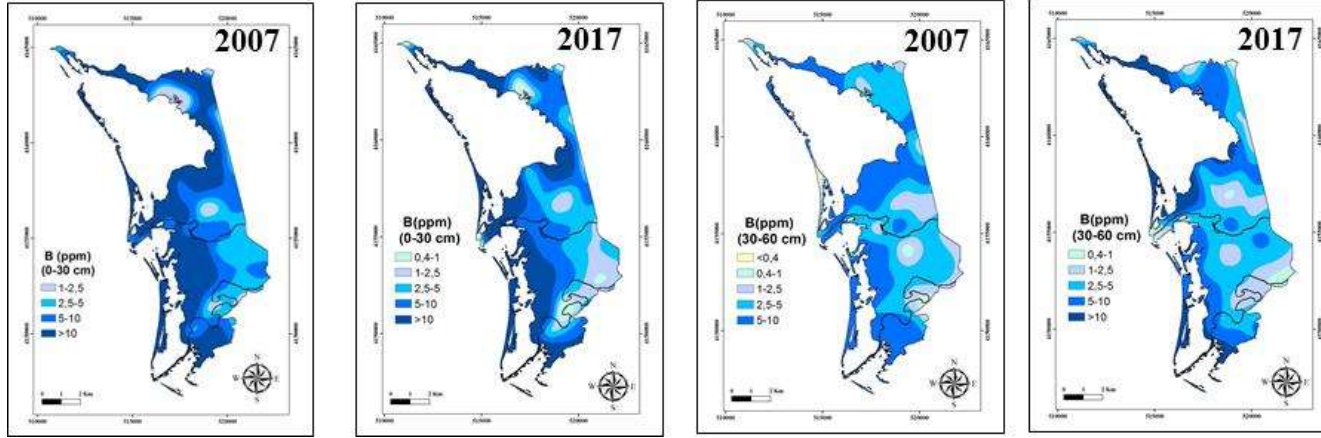
Şekil 4.15 Toprak Silt Değişim Haritaları

Çizelge 4.9 Toprak Siltindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
<b>SİLT</b> (%)	<b>Alan (ha)</b>										
	<b>0-40</b>	962	658	-304	-31.6	<b>SİLT</b> (%)	<b>Alan (ha)</b>				
	<b>41-60</b>	2265	2578	313	13.8		1219	1520	301	24.6	
	<b>61-70.2</b>	1410	1078	-332	-23.5		2216	2625	409	18.4	
<b>70.3-88</b>	615	938	323	52.5	850		621	-229	-26.9		
						967	486	-481	-49.7		

Bor, doğada serbest halde bulunmayıp, toprak içerisinde borik asit ve borat şeklinde bulunmaktadır. Toprak içerisindeki hareketi oldukça kısıtlı bir elementtir. Bu yüzden topraktan uzaklaştırılması zordur. Bitkiler için gerekli bir element olan bor, fazlalığında bitki vejetasyonu açısından olumsuz sonuçlara neden olabilir. Şekil 4.16'da verilen bor değişim haritaları incelendiğinde özellikle yüzey toprağında bor konsantrasyonunun çok fazla olduğu, yüzey altında da fazla ve çok fazla düzeyinin yaygın olduğu görülmektedir. Alansal olarak incelenecek olursa, yüzeyde >10 ppm değer aralığı hariç tüm değerlerde artış görülmüştür. Bu özellikle kum içeriği yüksek olan alanlarda borun alt katmanlara doğru hareket ettiğini göstermektedir. Yüzey altında ise >10 ppm değerlerde yaşanan 759 ha'lık artış bu öngörüü doğrular niteliktedir (Çizelge 4.10). Menderes Nehri, Denizli ilinden son çıkış noktası olan Büyük Menderes Deltasına ulaşana kadar, birçok jeotermal santralin bor kirliliğini de beraberinde taşıyarak çalışma alanında biriktirmektedir. Bor içeriğinin bu şekildeki artışı, başta alanda yetiştirilen ürünler olmak üzere birçok olumsuz etkiyide beraberinde getirmektedir. Budak vd. (2015) tuzlu-alkali karakterdeki topraklarda bor içeriğinin yüksek olduğunu, pH, tuz ve kirecin bor miktarındaki artışa etki ettiğini, aynı zamanda pH'nin 8'den yüksek olması durumunda demir oksitlere bağlanarak tutulumunu artırdığını belirtmişlerdir.

Makro bitki besin elementlerinden olan fosfor ülkemiz topraklarında yeterli düzeyde bulunmamakta ve gübreleme uygulamalarıyla oranı topraklarda dengelenmeye çalışılmaktadır. Asit ve alkali koşullarda yararıssız formlara dönüşüyor olması ise beraberinde ıslah çalışmalarını da gündeme getirmektedir. Fosfor değişim haritaları incelendiğinde, yüzeyde yeterli ve fazla düzeylerinde bulunduğu görülmektedir. Bu sonuçlar gübreleme kaynaklı olmayıp, her yıl yaşanan taşkınlar sırasında suda çözünmüş halde getirilip biriktirilen fosfordan kaynaklıdır. Drene olmayan sazlık bataklık alanlarda ise daha yüksek oranlarda yer alması bu durumu doğrular niteliktedir. Çizelge 4.11'da yüzeyde >80 ppm değer aralığında 191 ha (% 65.8) azalış görülürken, yüzey altında 2.5-8 ppm aralığında 983 ha (% 75.9) artış tespit edilmiştir. Yüzey alanlarında meydana gelen azalış, alt katmanlarda birikim şeklinde kendini göstermektedir. Yüzeyde tarımsal amaçlı sulamalarla azalan miktar, alt katmanlarda drenaj bozukluğundan kaynaklı demirin varlığıyla kompleksler oluşturmasına, aynı zamanda alkali koşullardan dolayı trikalsiyumfosfatlar şeklinde birikmesine sebep olmaktadır.



Şekil 4.16 Toprak Bor Değişim Haritaları

Çizelge 4.10 Toprak Bor İçeriğindeki Alansal Değişimler

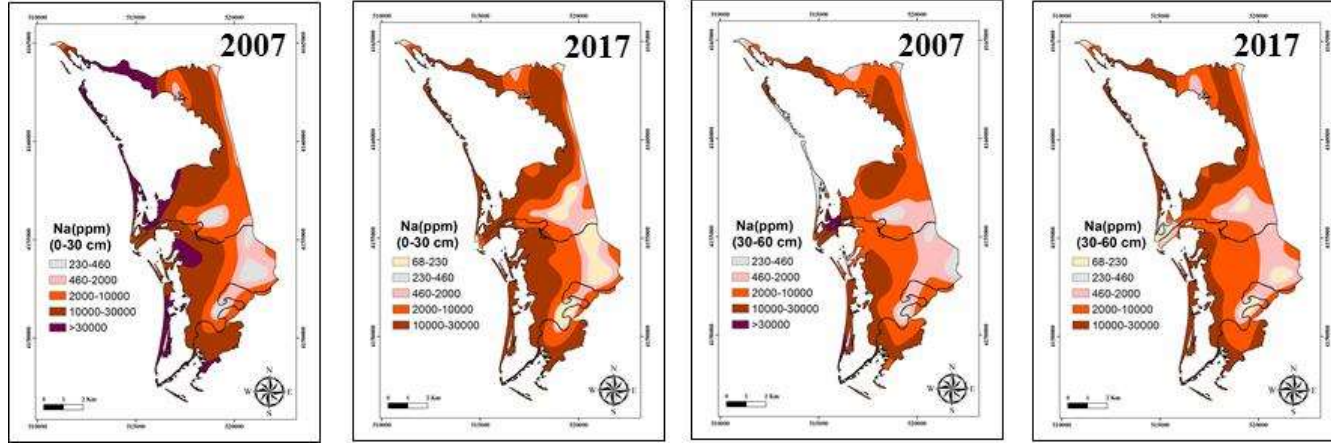
0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		<b>B</b> (ppm)	Alan (ha)					<b>B</b> (ppm)	Alan (ha)	
ÇOK AZ (<0.4)	-		-	-	-	23	-		-23	-
AZ (0.4-1)	-		158	158	-	77	151		74	96.1
YETERLİ (1-2.5)	254		638	384	151.1	781	864		83	10.6
FAZLA (2.5-5)	1009		1133	124	12.2	2194	2029		-165	-7.5
ÇOK FAZLA (5-10)	1342		1485	143	10.6	2177	1449		-728	-33.4
ÇOK FAZLA (>10)	2647		1838	-809	-30.5	-	759		759	-



Sodyum makro elementler içerisinde yıkana bilirliliği en düşük olanıdır. Özellikle elektriksel iletkenliği ve sonuçta tuz içeriği yüksek olan topraklarda yüksek oranda bulunmaktadır. Bu sebeple Şekil 4.18’de üretilmiş olan sodyum değişim haritaları, tuz ve EC için üretilmiş haritalar ile benzerlikler göstermektedir. Çalışma alanında taban sularının denizel kökenli olması, buharlaşmayla yüzeyde tuz kabuklarının oluşumu şeklinde kendini göstermektedir. Tarımsal faaliyetin yoğun olarak yapıldığı alanlarda ise sodyum konsantrasyonu azalma göstermektedir. Çok fazla düzeyde belirlenmiş olan sodyum içerikleri ise belirli aralıklarla bölünerek konsantrasyonun değişiminin daha iyi algılanması sağlanmıştır (Çizelge 4.12). Alansal değişimler incelendiğinde 10 yıllık periyodun sonunda özellikle tarımsal uygulama yapılan alanların yüzey topraklarında sodyum içeriğinin kısmen azaldığı ve buna paralel yüzey altında ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Sodyum değerinin yüksek olmasının sebebi bölgedeki % tuz, pH ve kireç miktarlarının yüksek olmasıyla paralel olarak ilerlemekte ve alkali karakterli toprak oluşumuna neden olmaktadır. Koç (2011), yüksek tuz ve sodyum içerikli olan tuzlu-alkali topraklarının doğal oluşma şekillerinin iklim, drenaj, topografik özellikler, jeolojik yapı, ana materyal ve tuzlu su kaynaklarından meydana geldiğini belirtmiştir. Bölgenin bir delta ovası olması taban suyunun yüksek oluşu, sulama kaynağı olarak tuz içeriği yüksek Menderes Nehri’nin kullanılması drenajın bu bölgelerde yeterli gelmemesi sodyum içeriğini de artırmaktadır.

Kalsiyum, topraklarda strüktürün gelişmesi ve toprak pH sınırın düzenlenmesi açısından önemlidir. Kalsiyum miktarının topraktaki artışının en önemli nedenlerinden biri kireç miktarının yüksek olmasıdır. Değişim haritaları incelendiğinde, 2007 yılında yeterli ve fazla düzeyde yer alan kalsiyumun, 2017 yılında çok fazla düzeyine ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.19). Bu şekildeki bir artışın sadece taşkınların getirdiği malzeme ve deniz kabuklularının varlığına bağlamak pek mümkün gözükmemektedir. 10 yıl önce üretilmiş olan veriyi tekrarlamak mümkün olmadığından güncel verilerin dikkate alınması daha uygun olacaktır. Alansal değişimlere bakıldığında, yüzeyde 4197 ha ve yüzey altında ise 3600 ha arazide çok fazla düzeyde kalsiyum bulunduğu görülmektedir. Aktaş vd. (1998); Boşgelmez vd. (2001); Bolat vd. (2017), Kalsiyum miktarının toprakta fazla oluşu özellikle kurak bölgelerde bitkiler tarafından çinko, demir, mangan gibi elementlerin alınımını da etkilediğini belirtmişlerdir.

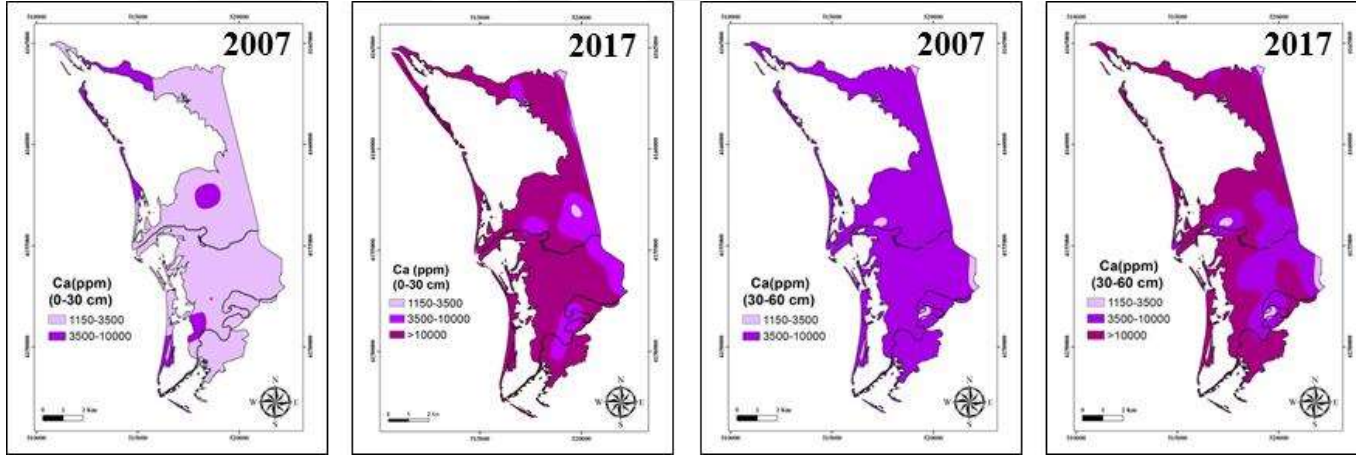




Şekil 4.18 Toprak Sodyum Değişim Haritaları

Çizelge 4.12 Toprak Sodyum İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
		Alan (ha)					Alan (ha)			
Na (ppm)	YETERLİ (68-230)	-	499	499	-	Na (ppm)	-	214	214	-
	FAZLA (230-460)	323	85	-238	-73.6		370	98	-272	-73.5
	ÇOK FAZLA (460-2000)	533	605	-72	13.5		910	994	84	9.2
	ÇOK FAZLA (2000-10000)	1340	1415	75	5.5		2286	2254	-32	-1.3
	ÇOK FAZLA (10000-30000)	2301	2648	347	15.0		1609	1692	83	5.1
	ÇOK FAZLA (>30000)	755	-	-755	-		77	-	-77	-



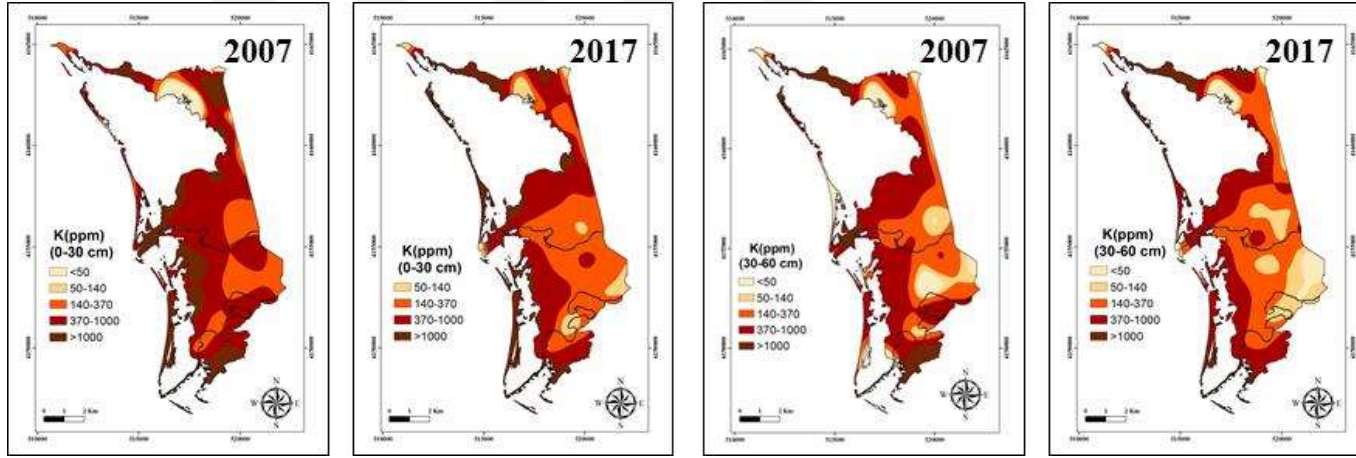
Şekil 4.19 Toprakta Kalsiyum Değişim Haritaları

Çizelge 4.13 Toprak Kalsiyum İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm	2007	2017	Değişim	%
Ca (ppm)	<b>Alan (ha)</b>					Ca (ppm)	<b>Alan (ha)</b>			
	<b>YETERLİ (1150-3500)</b>	4693	45	-4648	-99.0		109	109	0	0
	<b>FAZLA (3500-10000)</b>	559	1010	451	80.6		5143	1543	-3600	-69.9
	<b>ÇOK FAZLA (&gt;10000)</b>	-	4197	4197	-		-	3600	3600	-

Potasyum, topraklarda potasyumlu feldispatlar ve mikalar gibi potasyum içeriği yüksek kayalarda bulunmaktadır. Ülkemizde yer alan kayaçların büyük kısmı ortoklas mineralini barındırmakta ve ayrışma sonucu toprağa potasyum kazanımı sağlamaktadır. Menderes Grabeni içerisinde ise yoğun mika içerikli kayaçlar bulunmaktadır. Bu sebeplerden topraklarda potasyum eksikliği pek fazla söz konusu olmamaktadır. Potasyum, bitkilerde ise, dayanıklılığı artırdığı gibi tohumun olgunlaşmasına da yardımcı olmaktadır. Şekil 4.20 incelendiğinde yeterli ve fazla düzeydeki potasyumun alanda yaygınlık gösterdiği anlaşılmaktadır. Potasyum içeriğinin alansal değişimine bakıldığında ise, çok fazla seviyesinde 386 ha (% 88.1) artış görülürken, yüzey altında ise 62 ha (% 14.1) lık azalış tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Potasyum içeriğindeki bu artış özellikle taşkınlar sırasında istiflenen materyallerin mika içeriklerinin çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Tarım yapılan alanlarda yıkanmaya bağlı olarak kısmi bir azalış gözlenmektedir. Boşgelmez vd. (2001) toprakta fazla miktarda potasyum bulunmasının bitkiler tarafından mangan alınımını da engellediğini belirtmişlerdir.

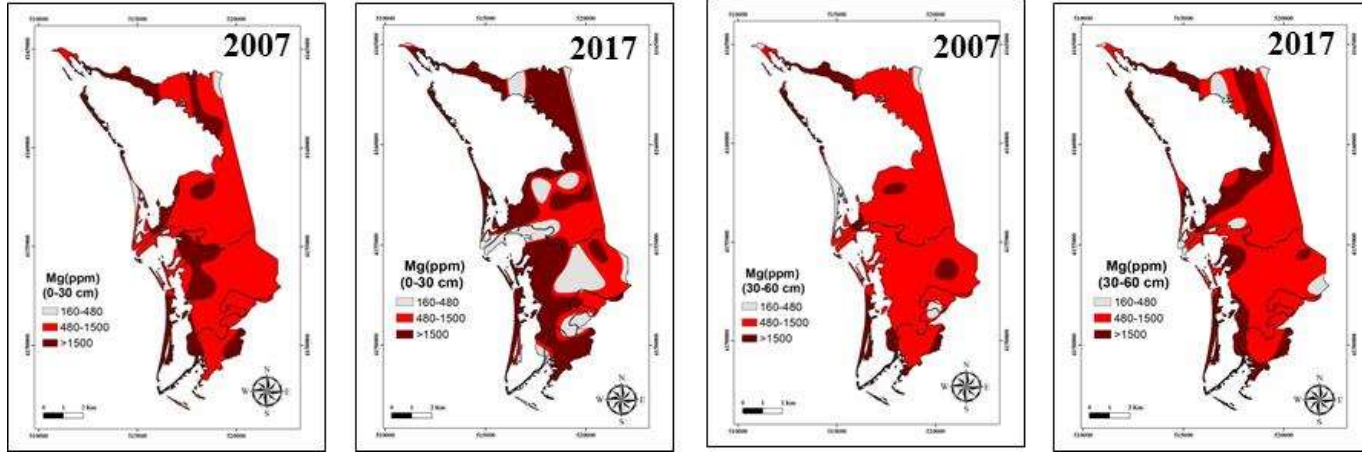
Kurak ve yarı kurak bölgelerde magnezyum toprak içerisinde magnezyum sülfatlar şeklinde bulunmaktadır. Magnezyumun toprak içerisindeki artışı sodyum ve potasyumunda artışına neden olmaktadır. Alkali topraklardaki oranı asitli topraklardakine göre daha yüksek seviyelerdedir. Topraktaki miktarı ana materyale, toprak tipine ve ayrışma ve yıkanma düzeyine göre değişmektedir. Değişim haritaları incelendiğinde lagünlerin kıyı kesimlerinde miktarlarının arttığı görülmektedir (Şekil 4.21). Bu kısımlar yoğun şekilde deniz kabukluları ile kaplı bulunmaktadır. Alansal değişimlere bakıldığında ise, yüzey ve yüzey altında çok fazla düzeyinde bir artış meydana gelirken, fazla düzeyinde ise azalışlar göze çarpmaktadır (Çizelge 4.15). Kantarcı (2000), magnezyum fazlalığının diğer katyonların alınımını olumsuz şekilde etkilediğini ve verimsiz toprakların oluşmasına neden olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.20 Toprak Potasyum Değişim Haritaları

Çizelge 4.14 Toprak Potasyum İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
K (ppm)	Alan (ha)					K (ppm)	Alan (ha)				
	ÇOK AZ (<50)	432	-	-432	-		432	319	-113	-26.1	
	AZ (50-140)	483	313	-170	-35.1		483	719	236	48.8	
	YETERLİ (140-370)	1651	2076	425	25.7		1651	2060	409	24.7	
	FAZLA (370-1000)	2248	2039	-209	-9.2		2248	1778	-470	-20.9	
	ÇOK FAZLA (>1000)	438	824	386	88.1		438	376	-62	-14.1	



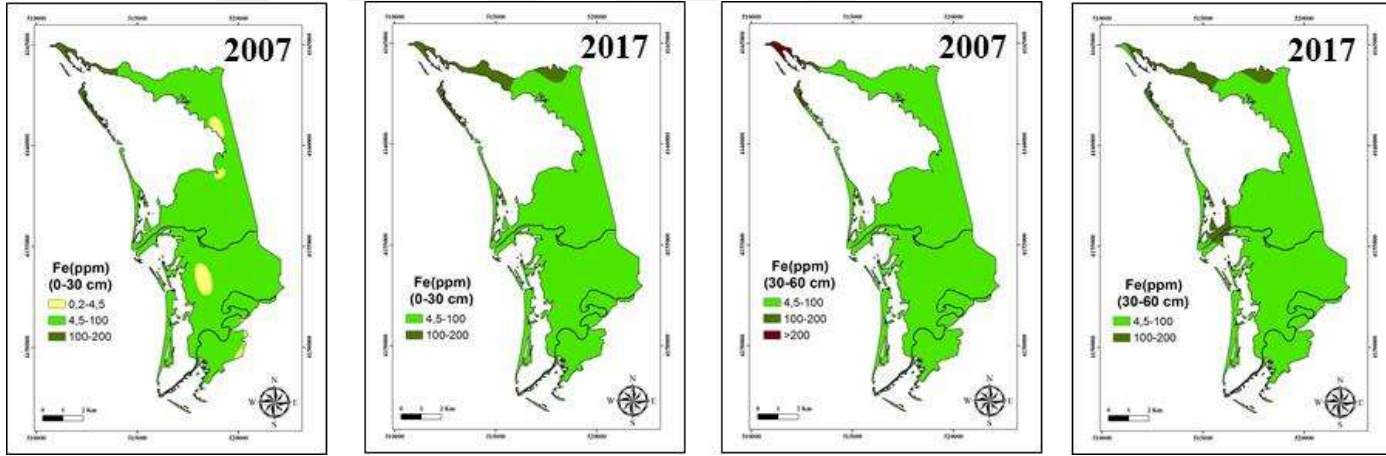
Şekil 4.21 Toprak Magnezyum Değişim Haritaları

Çizelge 4.15 Toprak Magnezyum İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
Mg (ppm)	Alan (ha)					Mg (ppm)	Alan (ha)				
	YETERLİ (160-480)	73	1075	1002	1.372		167	238	71	170.0	
	FAZLA (480-1500)	3742	1300	-2442	-65.2		4376	3353	-1023	-23.3	
	ÇOK FAZLA (>1500)	1437	2877	1440	100.2		709	1661	952	134.2	

Bitkiler tarafından az miktarda kullanılan ve bünyelerinde de düşük miktarda bulunan demir, çinko, bakır ve mangan, mikro element olarak bilinirler. Güzel vd. (2004); Fageria vd. (2011); Bolat vd. (2017), toprakta minerallerin bileşiminde, organik madde yüzeyinde absorbe edilmiş şekilde, organik formda ve toprak çözeltisinde iyon halinde bulunabildiklerini belirtmişlerdir. Toprak içerisindeki ufak değişimleri bile bitki vejetasyonu açısından olumsuz sonuçlar verebilmektedir. Çalışma alanındaki topraklarda değişim haritaları incelendiğinde neredeyse tamamına yakınının fazla düzeyde demir içerdiği görülmektedir (Şekil 4.22). Alanın tamamında görülen drenaj problemi demir içeriğindeki fazlalığı açıklar niteliktedir. Alanda alınan toprak örneklerinin neredeyse tamamında redoksimorfik görünümler göze çarpmaktadır. Alansal değişimlere bakıldığında yüzeyde fazla düzeyde bulunan demirin 10 yıl içinde neredeyse hiç değişmediği, yüzey altında ise kısmi bir azalışın meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 4.16).

Çinko toprak içerisinde katı yüzeylerde absorbe halde, kil minerallerinin değişim bölgelerinde ve organik madde de bulunur. Topraklardaki kil, organik madde, pH, kireç gibi parametrelerin artışı çinko miktarını da artırmaktadır. Bitkiler tarafından çinko en fazla nötr pH içeriğinde alınmaktadır. Ülkemiz toprakları çinko içeriği bakımından genelde fakir olup, bitkilerde açık mikro element gübrelemesi ile sağlanmaktadır. 10 yıllık değişimi gösteren haritalar incelendiğinde çinkonun az ve yeterli seviyelerinin geniş alanlar kapladığı görülmektedir. Alansal değişimi incelendiğinde ise, 0-30 cm derinliğinde bir tek 0.2-0.7 ppm aralığında 1177 ha (% 39.2) azaldığı görülmektedir. Yüzey altında ise sadece yeterli seviyesinde bir azalma söz konusudur. Gezgin vd. (2006), ekili alanlarda çinkonun aşırı alınımının, demirin bitkide metabolik olarak faaliyetini sürdürememesi ve demir noksanlığı gibi sonuçlara neden olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışma alanı içerisinde tarımsal faaliyetin uygulandığı alanlar için bu büyük önem taşımaktadır.

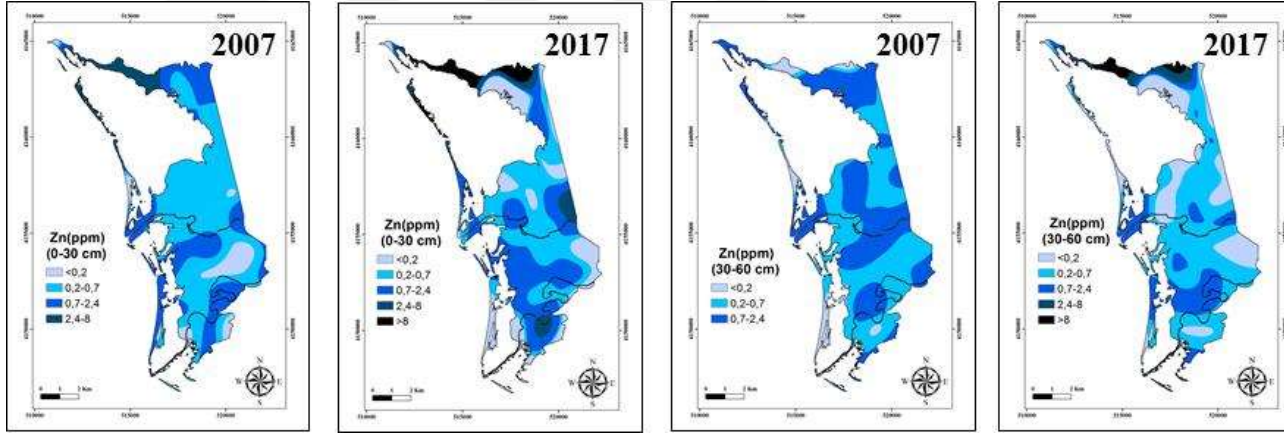


Şekil 4.22 Toprak Demir Değişim Haritaları

Çizelge 4.16 Toprak Demir İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
Fe (ppm)	Alan (ha)										
	ORTA (0.2-4.5)	195	-	-195	-	-	-	-	-	-	-
	FAZLA (4.5-100)	4920	4928	8	0.1	5161	4881	-280	-5.4		
	ÇOK FAZLA (100-200)	137	324	187	136.4	39	371	332	851.2		
	ÇOK FAZLA (>200)	-	-	-	-	52	-	-52	-		





Şekil 4.23 Toprak Çinko Değişim haritaları

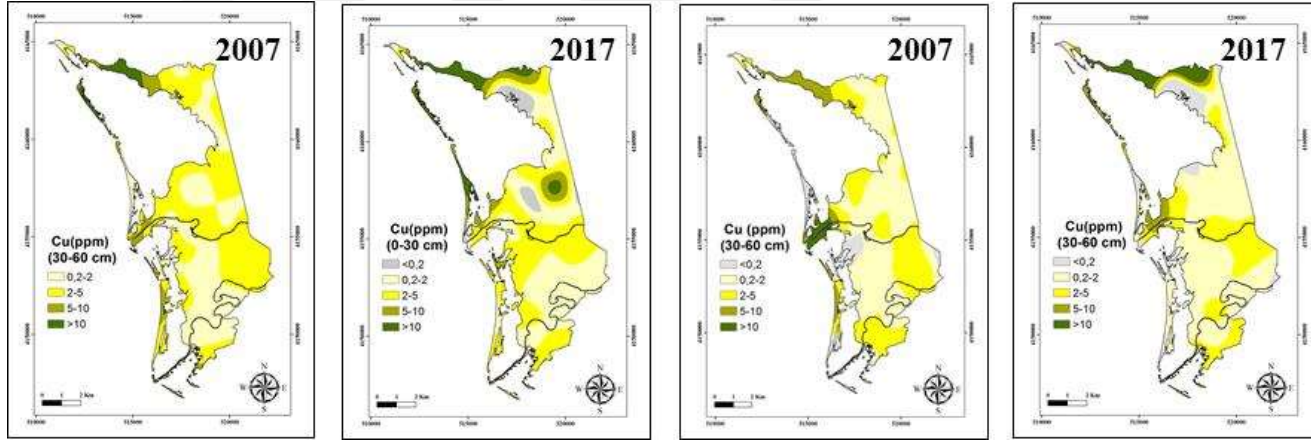
Çizelge 4.17 Toprak Çinko İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
Zn (ppm)	Alan (ha)					Zn (ppm)	Alan (ha)				
	ÇOK AZ (<math><0.2</math>)	438	972	534	121.9		299	1215	916	1.225	
	AZ (0.2-0.7)	2998	1821	-1177	-39.2		2449	2669	220	8.9	
	YETERLİ (0.7-2.4)	1508	1809	301	19.9		2504	1044	-1460	-58.3	
	FAZLA (2.4-8)	308	355	47	15.2		-	189	189	-	
	ÇOK FAZLA (>8)	-	295	295	-		-	135	135	-	



Toprakların oluşturduğu ana kayalarda bakır çok az miktarda bulunmakla birlikte, mikaşistlerde daha fazla yer almaktadırlar. Topraklarda bakır içeriğindeki artış genelde çeşitli kirleticiler tarafından meydana gelmektedir. Bu noktada her türlü kirletici ile yüklü halde çalışma alanına ulaşan Menderes Nehrinin alandaki yüksek bakır içeriğinde başrolü oynağı söylenebilir. Bakır, bitkilerin direnci ve hastalıklara karşı kendisini koruması açısından önemlidir. Gezgin vd. (2006) toprakta bor konsantrasyonunun artması sonucu bakırın bitkiler tarafından alınımının azaldığını ve hareketliliğinin sınırlandığını belirtmişlerdir. Haritalar incelendiğinde alanda yeterli ve çok fazla düzeyde bakır bulunduğu rahatlıkla tespit edilebilmektedir (Şekil 4.24). Bakır içeriklerinin alansal dağılımının daha iyi anlaşılabilmesi adına çok fazla seviyesi kendi içerisinde bölümlendirilmiştir. Geçen 10 yıl içerisinde hem yüzey hem de yüzey altında yeterli seviyesinde önemli bir değişim meydana gelmemiştir. Ancak artan konsantrasyonların toprak yüzeyinde artış gösterdiği de açıktır (Çizelge 4.18). Sönmez vd. (2006) bakırın toprakta organik madde ve mangan-demir oksitlerce absorbe edilerek kuvvetli bağlar ile zor değişebilir şekilde bulunduğunu belirtmişlerdir. Toprak içerisinde hareketlerinin sınırlı olması da bölgede giderek miktarlarının artmasına sebep olmaktadır.

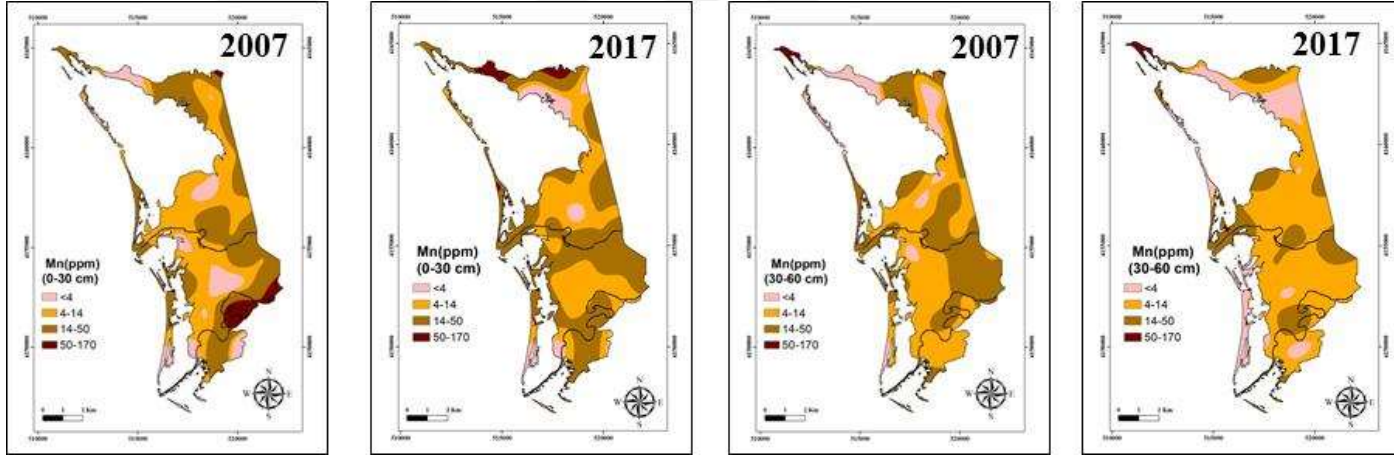
Mikro elementler arasında olan mangan doğada sülfidler ve demir ile beraber bulunmaktadır. Aynı zamanda primer ve sekonder minerallerin yapısına katılarak da toprak içerisinde yer almaktadır. Toprakta manganın çözünürlüğü toprağın pH'sına, mikroorganizma faaliyetine ve toprak içerisindeki suyun özelliğine göre değişmektedir. Alkali ve kireçli topraklarda mangan miktarında artış çok daha sık görülmektedir. Toprak mangan değişim haritaları incelendiğinde hem yüzey hem de yüzey altında az ve yeterli seviyelerindeki manganın alanın büyük kısmını kapladığı görülmektedir (Şekil 4.25). Alansal bakımdan değişimler değerlendirildiğinde yüzeyde fazla miktardaki azalışın, yüzey altında birikme şeklinde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yüzey toprağında yeterli seviyede 504 ha (% 23)'lük artış gözlenirken, yüzey altında ise 945 ha (% 42.6)'lık azalış söz konusudur. Bu artış ve azalışlar, çok az ve az seviyelerindeki artış ve azalışlarla orantılı şekilde ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.19).



Şekil 4.24 Toprak Bakır Değişim Haritaları

Çizelge 4.18 Toprak Bakır İçeriğindeki Alansal Değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
Cu (ppm)	Alan (ha)					Cu (ppm)	Alan (ha)				
	YETERSİZ (<math><0.2</math>)	-	258	258	-		346	395	49	14.1	
	YETERLİ (0.2-2)	2123	2148	25	1.1		2758	2967	209	7.5	
	ÇOK FAZLA (2-5)	2694	2113	-581	-21.5		1723	1365	-358	-20.7	
	ÇOK FAZLA (5-10)	283	398	115	40.6		321	261	-60	-18.6	
	ÇOK FAZLA (>10)	152	335	183	120.3		104	264	160	153.8	



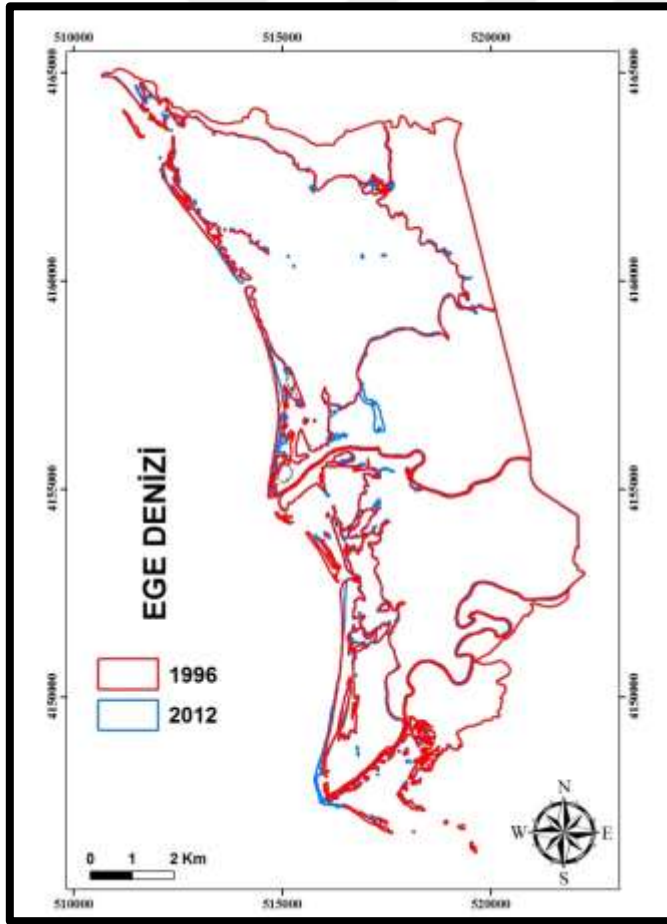
Şekil 4.25 Toprak mangan değişim haritaları

Çizelge 4.19 Toprak mangan içeriğindeki alansal değişimler

0-30 cm		2007	2017	Değişim	%	30-60 cm		2007	2017	Değişim	%
Mn (ppm)	<b>Alan (ha)</b>										
	ÇOK AZ (<4)	691	383	-308	-44.5	Mn (ppm)	<b>Alan (ha)</b>				
	AZ (4-14)	2147	2031	-116	-5.4		514	836	232	45.1	
	YETERLİ (14-50)	2187	2691	504	23.0		2479	3212	618	24.9	
	FAZLA (50-170)	227	147	-80	-35.2		2214	1153	-945	-42.6	
					45		51	95	211.1		

## 4.2. Kıyı ve Alan Değişimlerine Ait Analizler

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamanın bir arada kullanıldığı bu aşamada, ilk olarak 1996 ve 2012 yıllarında üretilmiş olan topografik haritalardan alansal karşılaştırmalar yapılmıştır (Şekil 4.26). Bunun için topografik haritalar üzerinde sıfır yükseklik değerine sahip olan eşyüksele eğrileri kullanılarak çizgisel verilerin poligon verilere dönüştürülme işlemi gerçekleştirilmiştir. Üretilen poligonal veriler alansal olarak karşılaştırılmış ve değişim oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Kıyı hattının gerisinde yer alan karasal alanda herhangi bir değişim meydana gelmediğinden değişim oranının kıyı hattında meydana gelen değişimi gösterdiği sonucuna varılmıştır.



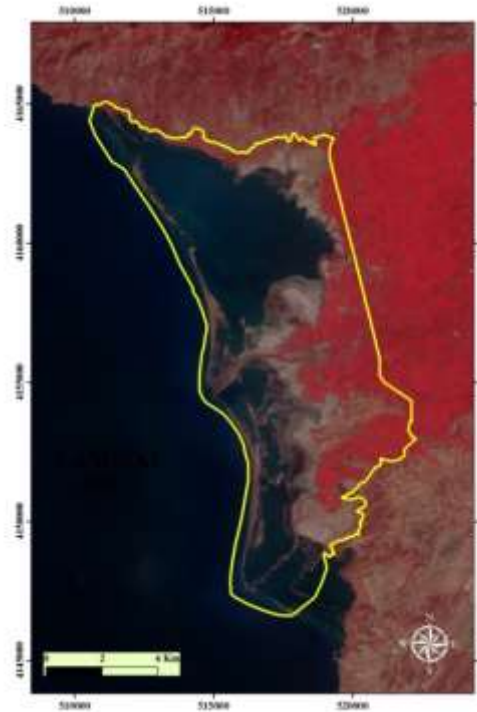
Şekil 4.26 Topografik Haritalar Üzerinden Zamansal Değişim

Çizelge 4.20'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, kıyısal alanda 47.6 ha (% 0.91) lık bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

	<b>1996 (ha)</b>	<b>2012 (ha)</b>	<b>Fark (ha)</b>	<b>(%)</b>
<b>Çalışma Alanı</b>	5214.41	5262.01	47.6	<b>0.91</b>

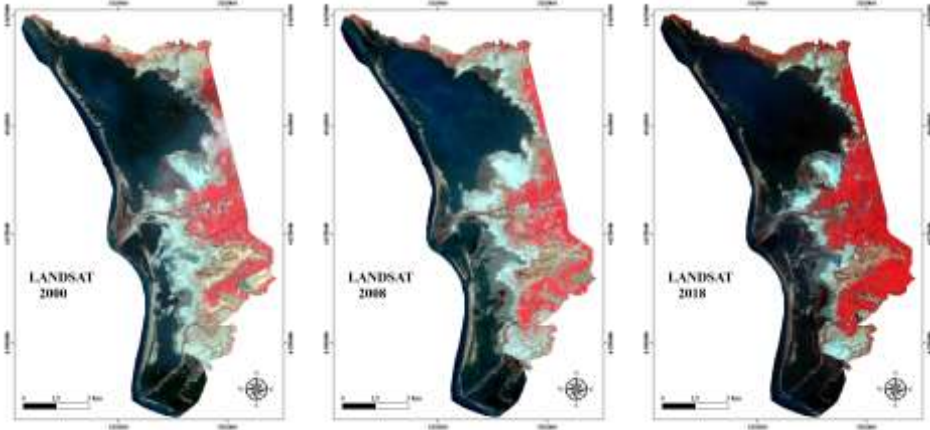
Çizelge 4.20 Çalışma Alanı Değişim Tablosu

Çalışma alanına ait uydu görüntülerinin seçiminde karşılaştırmaların doğru olarak yapılabilmesi amacıyla hepsi Ağustos ayına ait olacak şekilde seçim yapılmıştır. Böylece tarımsal alanlarda meydana gelen değişimin ve milli park üzerinde yaratmış olduğu baskının daha rahat belirlenmesi mümkün olmuştur. Çalışmaya ilk olarak ilgi alanının oluşturulması ile başlanmıştır. Bu aşamada lagün sistemlerini denizden ayıran kumsal hattın deniz tarafından olacak şekilde genişletilmesi, karasal alan sınırlarının ise çalışma alanı sınırları ile aynı kalması saplanmıştır (Şekil 4.27). Böylece kıyısal bölgelerde meydana gelen değişimin tespit edilmesi mümkün hale gelmiştir.



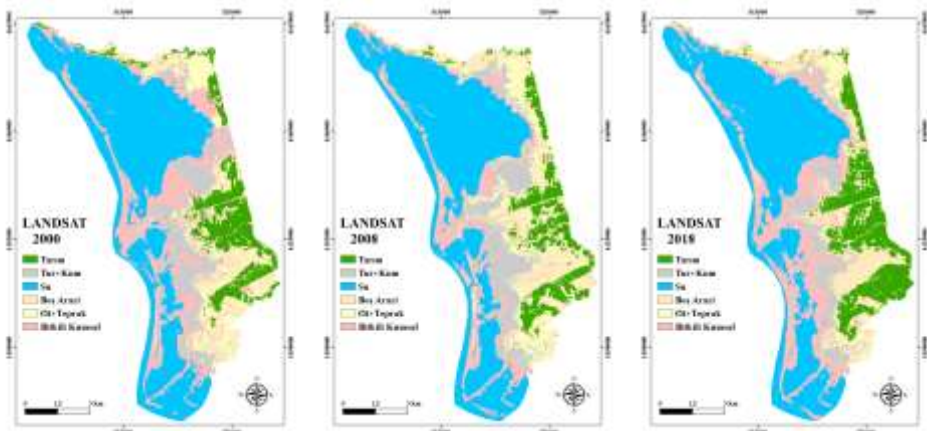
Şekil 4.27 Çalışma Alanına Ait İlgi Alanı

Oluşturulan ilgi alanı esas alınarak uydu görüntüleri kesilmiştir. Elde edilen görüntülerde alandaki kullanımlar hakkında ayrımlar daha belirgin hale gelmiştir (Şekil 4.28 )



Şekil 4.28 Kesilmiş Landsat Uydu Görüntüleri

Kesilmiş görüntüler kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanılarak sınıflandırılmışlardır (Şekil 4.29). Elde edilen görüntülerdeki sınıfların alansal hesaplamaları yapılarak arazilerin kullanım durumları tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).



Şekil 4.29 Landsat Uydularına Ait Kontrollü Sınıflamalar

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, 2000 yılından sonra tarım alanlarında sanki bir azalma varmış gibi gösterse de, boş tarım arazilerinin fazla olmasının bu sonuca sebep olduğu uydu görüntülerinin incelenmesiyle anlaşılabilir. 2000

ile 2018 yılları karşılaştırıldığında tarım alanlarının 392.7 ha (% 37.6) arttığını gözler önüne sermektedir. Bu sonuç milli park statüsündeki alanda tarımsal kullanıma açma şeklinde tahribatın hala devam ettiğinin göstergesidir.

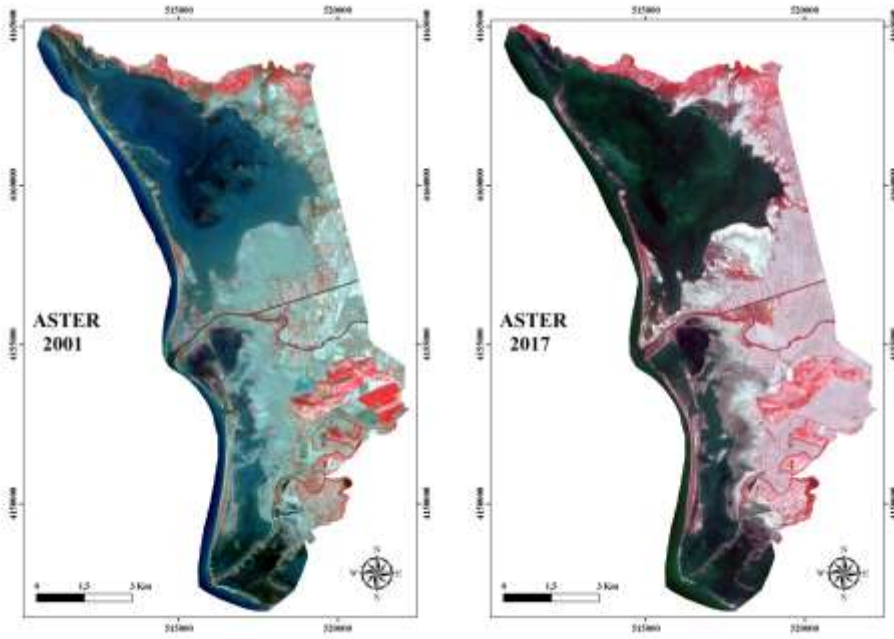
	<b>2000 (ha)</b>	<b>2008 (ha)</b>	<b>2018 (ha)</b>
<b>Tarım</b>	1043.8	940.7	1436.5
<b>Tuz+Kum</b>	1040.9	1311.2	879.4
<b>Su</b>	4119.6	4040.9	3997.6
<b>Boş Arazi</b>	1020.6	1370.5	1478.8
<b>Ot+Toprak</b>	673.8	885.4	213.7
<b>Bitkili Kumsal</b>	1953.3	1303.3	1846.0
<b>TOPLAM</b>	<b>9852</b>		

Çizelge 4.21 Kullanımların Alansal Durumları

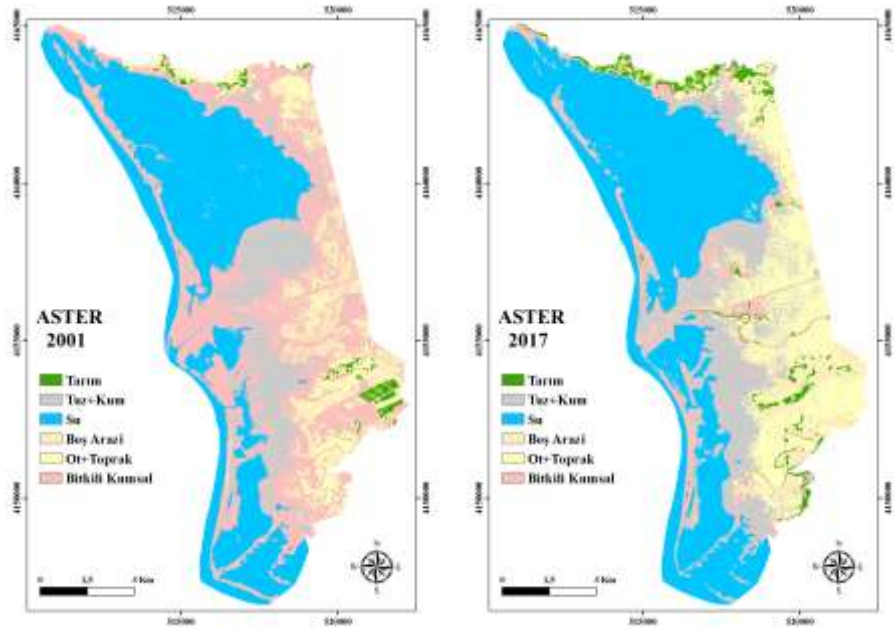
Çalışmanın temel amaçlarından olan kıyıdaki değişim miktarı ise su yüzeylerinin toplam alanlardan çıkartılması ile belirlenmiştir. Çünkü karasal alanlardaki artış sadece kıyı hatlarındaki birikimlerin eseri olabilir. Hesaplama sonucu 2000, 2008 ve 2018 yıllarında karasal alanın sırasıyla 5732.4 ha, 5811.1 ha ve 5854 ha oldukları belirlenmiştir. Bu da 2000 ile 2008 yılları arasında 78.7 ha (% 1.37), 2008 ile 2018 yılları arasında ise 43.3 ha (% 0.75) lık alansal artış olduğunu göstermektedir.

Çalışma alanında ilkbahar yağışlarından sonra ki durumun da ortaya çıkarılması için Nisan 2001 ve Mayıs 2017 tarihli Aster uydu görüntülerinden faydalanılmıştır. Yukarıda Landsat serisi için gerçekleştirilen prosesler aynı şekilde Aster uydu görüntülerine de uygulanmıştır. Kesilmiş (Subset) görüntüler Şekil 4.30 ve kontrollü sınıflandırma sonuçları ise Şekil 4.31’de yer almaktadır. Aster uydu görüntüleri 15 m yersel çözünürlükleri ile Landsat serisi uydulara göre daha başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır. Burada ki amaç Landsat uydu görüntüleriyle karşılaştırmanın yapılmasından çok bahar aylarında deniz tarafından işgal edilen alanları tespit etmek yönündedir. Aynı zamanda uydu görüntülerinin seçiminde tarihin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Farklı aylara ait görüntülerin karşılaştırılması önemli yanlışlıklara sebep olabilmektedir. Sınıflama sonucu arazideki kullanımların durumları Çizelge 4.22’de verilmiştir.





Şekil 4.30 Kesilmiş Aster Uydu Görüntüleri



Şekil 4.31 Aster Görüntüleri İçin Kontrollü Sınıflama Sonuçları



	<b>2001 (ha)</b>	<b>2017 (ha)</b>
<b>Tarım</b>	120.7	295.7
<b>Tuz+Kum</b>	1219.4	1848.7
<b>Su</b>	3857.8	4319.1
<b>Boş Arazi</b>	532.7	571.1
<b>Ot+Toprak</b>	882.8	1909.9
<b>Bitkili Kumsal</b>	3237.5	906.5
<b>TOPLAM</b>	<b>9851</b>	

Çizelge 4.22 Aster Görüntülerinde Kullanımların Alansal Durumları

Sonuçlar karasal alanlar için değerlendirildiğinde 2001 yılında 5993.2 ha olan alanın 2017 yılında 5531.9 ha olduğu tespit edilmiştir. Bu 461.3 ha alanın deniz suları ile kaplandığının bir göstergesidir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Uluslararası öneme sahip kuş alanlarından biri olan çalışma alanı birçok kuş türünün göç güzergâhı üzerinde yer almaktadır. Lagün alanları ve sulak alanları içerisinde alan delta, tatlı ve tuzlu suların birbirine karıştığı ve bu özelliğiyle fauna ve flora bakımından önemli bir çeşitliliği içeren bir alan niteliğindedir. Büyük Menderes Grabeninin Ege denizi ile bulunduğu alan içerisinde yer alması ve geçmişten bugüne değişiminin izlenmesi açısından jeomorfolojik öneme sahiptir. Yoğun şekilde uygulanan tarımsal faaliyetin koruma alanında kirliliğe ve çeşitliliğin azalmasına sebebiyet verdiği gözlenmektedir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda kuvvetli alkali alanların hafif alkali alanlara dönüşmesinin sebebi tarımsal faaliyetlerin yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Alanda yoğun sulama, jips ve drenaj kanallarının açılması topraktaki pH'nın değişmesine neden olmuştur. Tuzlu alanların yüzeyde azalış gösterdiği, yüzey altında ise artışa neden olduğu görülmüştür. Nedeni ise tarımsal potansiyelin oluşu ve yüzeydeki tuzun yıkanarak alt katmanlarda birikmesidir. Aynı zamanda arazi kullanımındaki değişim bölgedeki endemik bitki popülasyonunda azalmaya neden olmuştur. Milli Park gibi alanlarda organik maddenin yüksek olması beklenir. Ancak organik madde seviyesi bölgenin neredeyse tamamında % 0-2 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ekili alanların sürekli olarak işlenmesi, işlenerek toprağın havalandırılması sonucu organik maddenin mineralizasyonunun daha hızlı olması ve bölgede hayvan otlatılması bu düşüşün sebebidir. Denize yakın alanlarda tekstür ağırlığının kum olduğu görülmektedir. Dalgalar ve rüzgârlar sayesinde taşınan kum kıyı kesimlerde birikmiştir. Genelde alanın sık taşkınlara maruz kalması kilin su ile uzak mesafelere taşınmasını ve siltin bölge topraklarına hakim olmasını sağlamıştır. Bor toprakta hareketi kısıtlı bir elementtir. Alanda borun yüksek olmasının sebebi jeotermal santrallerinin bor kirliliği ile beraber nehir ile taşınarak deltada birikmesidir. Aynı zamanda tarım alanı içerisinde yetiştirilen pamuk bitkilerinin yapraklarındaki renk değişimi borun yüksek oluşunun kanıtı niteliğindedir. Çalışma alanı topraklarının neredeyse tamamında demir yüksek seviyelerde bulunmuştur. Alanda görülen drenaj problemi de demirin yüksek oluşunu açıklar niteliktedir. Sonuçlara bakıldığında doğal bir alanın sürekli olarak tahribata maruz kaldığını göstermektedir. Geri dönüşümü olmayan bu zararlar için daha fazla önlem alınması gerekmektedir.

Çalışma alanında tarımsal faaliyetin her geçen gün arttığı uydu görüntüleri üzerinden de tespit edilmiştir. 2000 ile 2018 yılları arasında tarımsal alanlarda % 37.6 artış olduğu tespit edilmiştir. Aynı yıllar arasında karasal alanın % 2.12 düzeyinde arttığı ve bu artışında kıyı şeridi boyunca olduğu tespit edilmiştir. Menderes Nehrinin taşımış olduğu sedimentleri denizle buluştuğu çıkış ağzında biriktirdiği, lagünlerin içerisindeki su seviyelerinin her geçen gün azalarak karasallaşmaya başladığı ve lagünlerin deniz tarafında yeni birikim yüzeylerinin oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Benzer bulgular topografik haritaların karşılaştırılması ile de elde edilmiştir.

İnsanlar tarafından bu doğa harikası alanların tahrip edilmesi ve kirletilmesi gelecek için endişe vericidir. Biran önce alandaki tahribatın önlenmesi ve alanın gerçek sahipleri olan canlılara bırakılması yerinde olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, G. 2010. Yumurtalık Sulak Alan Sistemindeki Kıyı Değişimlerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Tespiti. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Akbaş, F. 2011. Tokat Kazova Topraklarının Yarayışlı Fosfor Düzeyinin Jeostatistik Tahmin ve Similasyon Metotlarıyla Modellenmesi ve Haritalanması. **Ankara Tarım Bilimleri Dergisi**, 18:63-76.
- Altınbaş Ü., Kurucu Y., Bolca M., Türk T., 1998. Büyük Menderes Irmağı ve Derelerinin Nicel Bileşimi ile Çevresel İlişkileri, **Büyük Menderes Havzası 3. Tarım ve Çevre Sempozyumu, Bildiriler Kitabı**, Söke.
- Anonim 2012a Aydın İli 2012Yılı Çevre Durum Raporu. Aydın Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Aydın.
- Atalay, İ., Çukur, H., Semenderoğlu, A., Gümüş, N. 1993. Aydın İlinin Doğal Ortam Koşulları ve Ekosistemi. **Buca Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 2: 33-63.
- Atatanır, L., Aydın, G., Turgut, C., Yorulmaz, A., Yeşilirmak, E. 2009. Büyük Menderes Deltası Zamansal Değişimi ile Tarımsal ve Çevresel Problemlerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, **Bilimsel Araştırma Projesi**, 07025, Aydın.
- Aydın, M., Uysal, M. 2013. Kıyı Çizgisi Değişiminin Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi: Sakarya- Karasu. **Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi** [Electronic Journal], 5:24-32 Erişim [<http://teknolojikarastirmalar.com>].
- Başar, H. 2007. Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkının Rekreasyon Amacıyla Kullanımının Ekonomik Değerinin Saptanması: Bir Seyahat Maliyeti Yönetimi Uygulaması. **Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormanlık Araştırma Müdürlüğü Çeşitli Yayınlar Serisi no:1**.

- Bekdemir, L.F. 2010. Kültürel Peyzaj Değerlendirmesi: Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı Örneği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Beyazıt, I., Öztürk, D., Kılıç, F. 2014. Kızılırmak Deltası Kıyı Çizgisinin Zamansal Değişimi. **Uzaktan Algılama - Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)**, 14-17 Ekim, İstanbul.
- Bingöl, B. 2011. Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nın Koruma ve Kullanım İlkeleri Açısından Rekreasyon Planlaması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Bolat, İ., Kara, Ö. 2017. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, 19:218-228.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez İ.İ., Savaşçı, S., Paslı, N. 2001. Ekoloji-II (Toprak), Başkent Klşe Matbaacılık, Ankara.
- Brückner, H. Rapid Delta Growth in Historical Times at Ephesus and Miletus- The Examples of the Küçük and Büyük Menderes Rivers. **Landcapes and Landforms of Turkey**, 293-306.
- Budak, M., G, H. 2015. Tuzlu-Alkali Topraklarda Bor Konsantrasyonunun Uzaysal Değişkenliğinin Jeostatistiksel Analizi ve Haritalanması. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 52:191-200.
- Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Acir, N., Sırrı, M. 2018. Dicle Havzası Toprak Özelliklerinin Yersel Değişimlerinin Jeostatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi ve Haritalanması. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 5:103-115.
- Budak, M., Acir, N. 2019. Gökhöyük Tarım İşletmesi Arazilerinin İdaresinde Jeostatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Tekniklerinin Kullanımı. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 6:102-114.

- Ciavola, P., Mantovani, F., Tessari, U., Simeoni, U., 1999. Relation Between River Dynamics and Coastal Changes in Albania. An Assessment Integrating Satellite Imagery with Historical Data. **Remote Sensing**, 20:561-584.
- Constanza, R., D'Arge, R., De Groot R. (1997). The Value Of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. **Nature**, 387:253-260.
- Çölkesen, İ., Sesli, F.A. 2007. Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri ile Belirlenmesi: Trabzon Örneği. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası **Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi**, 30 Ekim- 02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.
- Dengiz, O., Sağlam, M., 2013. Kimyasal Toprak Kalite Göstergelerinin Faktör ve Jeostatistik Analiz Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 50: 181-190.
- Dewidar, K. 2011 Changes in the Shoreline Position Caused by Natural Processes for Coastline of Marsa Alam and Hamata, Red Sea Egypt. **International Journal of Geosciences**, 2: 523-529.
- Dey, P., Karwariya, S., Bhogal, H.S. 2017. Spacial Variability Analysis of Soil Properties Using Geospatial Tecniqe in Katni District of Madhya Pradesh, India. **International Journal of Plant and Soil Science**, 17: 1-13.
- Esmail, M., Mahmood, E.W., Fath, H. 2019. Assessment and Prediction of Shoreline Change Using Multi-Temporal Satellite Image and Statistics: Case Study of Damietta Coast, Egypt. **Applied Ocean Research**, 82: 274-282.
- ESRI, 2008. ArcGIS 3D Analiz. İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Müh. ve Eğitim Ltd. Şti. Ankara.
- Eşbah, H. 2002. Kıyı Kesimlerindeki Milli Parkların Bölgesel Ölçekte Bağlanması. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, **Türkiye Kıyıları 02 Konferansı Bildiriler Kitabı**, İzmir.

- Filippi, P., Minasny, B., Cattle, S.R., Bishop, T.F.A. 2016. Monitoring and Modeling Soil Change: The Influence of Human Activity and Climatic Shifts on Aspects of Soil Spatiotemporally. **Advances in Agronomy**, 139:153-214.
- Gezgin, S., Hamurcu, M. 2006. Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi ve Bor ile Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20: 24-31.
- Günel, H., Acır, N., Polat, A., Günel, E., Budak, M., Erdem, N., Malı, Z., Önen, H. 2015. Tuzlu ve Bor Toksikliği Bulunan Arazilerin İdaresinde Mesafeye Bağlı Değişkenliğin Önemi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 30:189-198.
- Güney, Y., Polat, S. 2015. Uzaktan Algılama Verileri ile Kıyı Çizgisi Değişiminin Belirlenmesi: Aliğa ve Çandarlı Örneği. **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, 8:11-17.
- İmamoğlu, M. Z., Sertel, E., Kurucu, Y., Örmeci, C. 2011. Jeostatistik Yöntemler Kullanılarak Farklı Toprak Özelliklerine Ait Haritaların Oluşturulması ile CBS ile Analizi. **2. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi**, Ankara.
- Kantarcı, M.D. 2000. Toprak İlimi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın, 462.
- Karabulut, M., Küçükönder, M. 2014. Büyük Menderes Deltası Kıyı Değişimlerinin Ana Bileşenler Metodu ile İncelenmesi. **Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi 4-6 Haziran**, Muğla.
- Karimi, N., Mobasheri R. M. 2011. Shoreline Change Analysis of Urmia Lake Using Multi-Temporal Satellite Images. Eighteenth National Conference on Geomatics.
- Kılar, H., Çiçek, İ. 2019. Kıyı Çizgisinin Gelecekteki Konumunun Belirlenmesinin Önemi: Göksu Deltası Örneği, Mersin. **Coğrafi Bilimler Dergisi**, 17: 193-216.



- Koç, D. L. 2011. Aşağı Seyhan Ovası Tuzlu-Sodyumlu Topraklarının Farklı Yöntemlerle İyileştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.
- Koedam, N., Guebas, D.F., Nguyen, P.H., Xuan, T.T.A., Thi, T.V. 2014. Application of Remote Sensing and GIS for Detection of Long-Term Mangrove Shoreline Changes in Mui Cha Mau, Vietnam. **Biogeosciences**, 11: 3781-3795.
- Korkmaz, H., Geçen, R., Kuşçu, V. 2016. Ası Deltası Kıyı Kullanımı ve Kıyı Kenar Çizgisi Uygulama Problemleri. **International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic**, 11:779-808.
- Lira, C.P., Silva, N.A., Taborda, R., Andrade, C.F. 2016. Coastline Evolution of Portuguese Low-Lying Sandy Coast in the Last 50 Years: an Integrated Approach. **Earth System Science Data** [Electronic Journal] , 8: 265-278 Erişim [[http:// www.earth –syst-sci-data.net/8/265/2016/](http://www.earth-syst-sci-data.net/8/265/2016/)] .
- Mali, S.S., Naik, S.K., Bhatt, B.P. 2016. Spatial Variability in Soil Properties of Mango Orchards in Eastern Plateau and Hill Region of India. **Vegetos-An International Journal of Plant Research**, 29:3.
- MGM, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Veri Bilgi Sunum ve Satış Sistemi (MEVBİS).
- Mitra, S.S., Santra, A., Mitra, D. 2013. Change Detection Analysis of the Shoreline Using Toposheet and Satellite Image: A Case Study of the Coastal Stretch of Mandarmani-Shankarpur, West Bengal, India. **Interpolational Journal of Geomatics and Geosciences**, 3:3.
- Moral, F.J., Terron, J.M., Marques da Silva, J.R. 2010. Delineation of Management Zones Using Mobile Measurements of Soil Apparent Electrical Conductivity and Multivariate Geostatistical Techniques. **Soil and Tillage Research**, 106: 335-343.

- Mulla, D.J., Bhatti, A.U., Hammond, M.W., Benson, J.A. 1992. A Comparison of Winter Wheat Yield and Quality Under Uniform Versus Spatially Variable Fertilizer Management. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 38:301-311.
- Nourzadeh, M., Mahdian, M.H., Malakouti, M.J., Khavazi, K. 2012. Investigation and Prediction Spacial Variability in Chemical Properties of Agricultural Soil Using Geostatistics. **Archives of Agronomy and Soil Science**, 58: 461-475.
- Okay, A., 2001. Menderes Masifi-Nap Paketi mi, Yoksa Stratigrafik Bir İstif mi?. Menderes Masifi Kolokyumu, **Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı**, 82-87.
- Olgun, A. 2012. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemiyle Gökse Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin İzlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Oyedatun, T.D.T. 2014. Shoreline Geometry: DSAS as a Tool for Historical Trend Analysis. **British Society for Geomorphology**, 3:2.2.
- Özdemir, Ş., Günal, H., Acir, N., Arslan, H., Özaydın, K. A., Kahyaoğlu, S. E., Açar, A.M. 2019. Çerikli Sulama Sahasında Toprak Tuzluluğunun Tahmininde Deterministik ve Stokastik Enterpolasyon Yöntemlerinin Kullanımı. **Toprak Su Dergisi**, 8:55-67.
- Özel, N. 1996. Beşparmak Dağları ve Dilek Yarımadası Milli Parkı Bitki Örtüsü Üzerine Araştırmalar. **TC Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülteni**, 1:17.
- Özşahin, E. 2013. Gönen Çayı Deltası'nın Toprak Özelliklerinin Coğrafi Açından Değerlendirilmesi. **Ekev Akademi Dergisi**, 17:57.
- Öztürk, E., Özdemir, N. 2006. Topraklarda Kabuk Tabakası Oluşumu, Çeşitleri ve Önlenmesi. **OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21:275-282.

- Öztürk, E. 2016. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Toprak Özelliklerine Bağlı Uygun Sulama Yöntemlerinin İncelenmesi: Sölöz ve Heceler Örneği. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Özyazıcı, M. A., Sağlam, M., Dengiz, O., Erkoçak, A. 2014. Çay Tarımı Yapılan Topraklara Yönelik Faktör Analizi ve Jeostatistik Uygulamaları: Rize İli Örneği. **Toprak Su Dergisi**, 1:12-23.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E. 2015. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Tarım Topraklarının Bazı Makro ve Mikro Bitki Besin Maddesi Konsantrasyonları ve Ters Mesafe Ağırlık Yöntemi (IDW) ile Haritalanması. **Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 16:187-202.
- Sağlam, M., Gürsoy, E.F., Dengiz, O. 2017. Aluviyal Araziler Üzerinde Oluşmuş Farklı Toprakların Uygun Toprak İşleme Durumlarının Belirlenmesi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 32: 96-104.
- Sesli, F.A. 2006. Sayısal Fotogrametri ile Kıyı Alanlarındaki Değişimin İzlenmesi. **Jeodezi ve Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi**, 2: 95.
- Sönmez, S., Kaplan, M., Sönmez, N.K., Kaya, H. 2006. Toprakta Yapılan Bakır Uygulamalarının Toprak pH'sı ve Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 19:151-158.
- Süenal, S., Dikmen, Ü., Erşahin, S., Aşkın, T., Özenç, D.B., Tarakçıoğlu, C., Korkmaz, K., Kutlu, T. 2018. Orta Karadeniz Bölgesi Kolüvyal-Alüvyval Topraklarında Bazı Kimyasal Toprak Özelliklerinin Uzaysal Değişkenliği. **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi**, 6:61-66.
- Sütgibi, S. 2008. Doğal Ekosistemler Üzerinde İnsan Faaliyetlerinin Doğrudan ve Dolaylı Etkileri: Büyük Menderes Deltası. **Marmara Coğrafya Dergisi**, 18:222-237.
- Sütgibi, 2009. Küçük Menderes Nehri Delta Ovası ve Degradasyonel Etkiler. **Ege Coğrafya Dergisi**, 18:59-72.

- Taş, E. 2018. Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknikleri Kullanılarak Taşkın Risk Potansiyelinin Değerlendirilmesi: Afyonkarahisar Çay Deresi Havzası. **İklim Değişikliği ve Çevre Araştırma Makalesi**, 3:68-74.
- Tokgöz, M.N. 2011. Maiandrios (Büyük Menderes) Jeopolitiği ve Jeostratejisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Tunay, M., Ateşoğlu, A. 2004. Bartın İli Taşkın Sahalarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Verileriyle İncelenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2: 60-72.
- Turgut, B., Öztaş, T. 2012. Bazı Toprak Özelliklerine Ait Yersel Değişimin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 7:10-22.
- Turoğlu, H. 2011. Kızılırmak Deltası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri ve İnsan Yaşamındaki Etkileri. **Anadolu Araştırmaları**, 99-111.
- Türkiye Sulak Alanları 2018. Büyük Menderes Deltası, Aydın, [www.turkiyesulakalanlari.com](http://www.turkiyesulakalanlari.com), Erişim Tarihi:13.09.2018.
- Uzun, M., Özcan, S. 2016. Solaklı Dere-İyi Dere Arasında ( Trabzon/Of) Kıyı Kullanımının Zamansal Değişimi ve Sürdürülebilir Yönetimi. **Doğu Coğrafya Dergisi**, 21:35.
- Xu, N. 2018. Detecting Coastline Change with All Available Landsat Data over 1986-2015: A Case Study for the State of Texas, USA. **Atmosphere Journal**, 9:107.
- Wang, X.Z., Zhang, H. G., Fu, B., Shi, A. 2013. Analysis on the Coastline Change and Erosion-Accretion Evolution Of the Pearl River Estuary, China, Based on Remote-Sensing Images and Nautical Charts. **J. Of Applied Remote Sensing** 7: 15.
- Van Es H.M., Ogden, C.B., Hill, R.L, Schindelbeck, R.R., Tsegaye, T. 1999. Integrated Assessment of Space, Time, and Management-Related Variability of Soil Hydraulic Properties. **Soil Science Society of America Journal**, 63: 1599-1608.

Yeşilkanat, C.M., Kobyay, Y., Taşkın, H., Çevik, U. 2014. Jeostatistik Tahmin ve Simülasyon Yöntemleri ile Artvin İlindeki Doğal Kaynak Suları için Toplam Alfa ve Toplam Betanın Ara Değer Modellemesi ve Haritalanması. **Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 35:4.

Zeybek, H.İ., Yılmaz, C., Bahadır, M., Dinçer, H. 2013. Kızılırmak Deltası'nda Kıyı Çizgisi Değişikliklerinin CBS VE Uzaktan Algılama Teknikleri ile Değerlendirilmesi. **3. Ulusal Sulak Alanlar Kongresi** 23-25 Ekim, Samsun.



**EKLER**

## Ek-1 2007 Yılına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
1	8.49	1.04	0.03	16.45	0.91	16.09	28.29	55.62	SL
2	8.56	38.50	1.86	45.28	6.00	10.24	53.13	36.62	SiL
3	8.31	9.60	0.36	8.27	0.89	10.14	42.92	46.95	L
4	8.08	46.30	2.69	13.49	7.06	5.09	53.97	40.94	SiL
5	10.11	7.04	0.22	14.02	0.77	12.23	41.77	46.00	L
6	8.14	33.30	1.43	13.87	1.81	1.43	74.30	24.27	SiL
7	8.28	36.90	1.66	11.95	1.71	5.98	65.76	28.26	SiL
8	8.43	3.79	0.15	19.32	1.91	27.05	50.10	22.85	CL
9	8.45	2.06	0.10	15.13	1.47	33.44	44.00	22.56	CL
10	8.64	6.20	0.22	15.38	1.02	20.57	56.50	22.93	SiL
11	8.75	2.76	0.15	16.15	1.61	41.95	39.93	18.13	C
12	8.56	33.80	1.91	13.34	2.10	3.28	78.06	18.66	SiL
13	9.02	34.40	1.41	14.69	0.49	4.31	61.98	33.71	SiL
14	8.79	38.90	1.65	17.10	1.36	1.81	68.53	29.66	SiL
15	9.25	44.50	1.74	20.12	1.08	5.34	52.57	42.09	SiL
16	8.23	22.00	1.09	16.62	1.61	2.22	77.69	20.08	SiL
17	8.71	15.55	0.75	17.14	0.57	1.72	77.74	20.54	SiL
18	9.13	10.71	0.37	16.07	0.49	2.80	63.92	33.27	SiL
19	8.50	4.78	0.15	15.25	0.91	14.32	39.10	46.57	L
20	9.02	38.60	0.90	12.17	0.28	1.04	19.76	79.20	LS
21	8.96	35.50	1.28	17.73	0.57	11.30	56.17	32.53	SiL
22	8.64	54.60	3.30	17.10	2.44	5.12	66.53	28.35	SiL
23	8.99	11.35	0.23	11.31	1.44	1.45	0.65	97.90	S
24	8.64	54.10	3.33	17.60	2.37	26.91	47.11	25.98	L
25	8.60	29.30	1.25	16.34	2.12	10.30	56.19	33.51	SiL
26	8.71	12.07	0.46	18.50	0.98	1.04	60.94	38.02	SiL
27	8.29	1.62	0.06	16.54	1.54	20.49	41.14	38.37	L
28	8.54	2.07	0.08	17.07	1.26	21.85	39.91	38.24	L
29	8.82	7.64	0.25	14.41	1.33	15.73	33.87	50.40	L
30	8.67	12.32	0.44	16.14	1.33	18.46	53.14	28.39	SiL

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
31	8.53	2.01	0.09	19.35	1.65	30.30	56.78	12.91	SiCL
32	8.35	7.28	0.33	17.47	1.78	39.20	49.99	10.81	SiCL
33	8.44	40.60	1.42	18.03	0.43	3.54	61.72	34.74	SiL
34	9.27	30.30	1.04	15.75	0.76	1.06	58.04	40.90	SiL
35	9.02	45.30	1.70	16.28	0.89	1.33	65.76	32.91	SiL
36	8.88	49.70	2.46	17.57	0.89	2.91	64.16	32.93	SiL
37	8.10	2.45	0.11	17.03	2.48	34.54	48.61	16.85	SiCL
38	8.59	7.85	0.24	14.88	0.49	21.07	45.42	33.51	L
39	7.71	15.04	0.50	12.02	2.23	2.45	30.81	66.73	SL
40	8.57	43.40	1.96	13.83	0.98	2.22	71.15	26.63	SiL
41	8.75	30.30	1.02	18.07	0.85	2.49	60.77	36.74	SiL
42	8.94	49.30	2.23	19.04	0.94	7.19	61.31	31.49	SiL
43	9.17	48.60	2.66	16.59	1.84	13.60	56.98	29.42	SiL
44	8.50	1.82	0.06	14.94	0.91	17.64	33.56	48.80	L
45	9.25	39.20	1.74	20.17	0.56	7.07	60.23	32.71	SiL
49	8.04	21.30	0.58	13.14	2.09	1.68	30.06	68.26	SL
50	8.04	27.00	0.76	14.56	0.72	1.71	38.95	59.33	SL
51	8.72	35.20	2.27	21.54	2.51	5.66	59.70	34.64	SiL
52	8.14	45.80	2.85	22.38	3.43	18.91	55.37	25.72	SiL
53	8.82	36.40	1.28	17.07	0.42	1.08	61.15	37.77	SiL
54	8.35	3.66	0.16	16.24	1.68	35.99	41.17	22.85	CL
55	9.05	11.83	0.23	6.22	0.63	2.47	4.70	92.82	S
56	8.56	34.70	2.45	14.06	3.62	24.17	58.81	17.01	SiL
58	9.01	40.10	1.77	10.55	0.95	1.05	59.71	39.24	SiL
59	8.72	8.90	0.59	55.82	9.49	45.20	34.22	20.57	C
<b>Min.</b>	<b>7.71</b>	<b>1.04</b>	<b>0.03</b>	<b>6.22</b>	<b>0.28</b>	<b>1.04</b>	<b>0.65</b>	<b>10.81</b>	
<b>Mak.</b>	<b>10.11</b>	<b>54.60</b>	<b>3.33</b>	<b>55.82</b>	<b>9.49</b>	<b>45.20</b>	<b>78.06</b>	<b>97.90</b>	
<b>Ort.</b>	<b>8.67</b>	<b>24.17</b>	<b>1.09</b>	<b>17.04</b>	<b>1.68</b>	<b>12.33</b>	<b>51.18</b>	<b>39.49</b>	



## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
1	443	35	2395	352	19.64	2.25	46.18	50.49	1.52	3.59
2	23411	898	2770	1521	49.97	19.31	7.52	13.01	0.99	2.00
3	3545	142	1757	1251	15.51	7.31	40.48	32.23	1.04	2.43
4	32334	171	2922	1554	82.88	7.29	67.40	21.83	5.47	7.06
5	5621	2700	1534	353	33.94	19.64	42.26	13.21	2.20	1.60
6	17212	580	2558	1469	15.16	6.14	10.42	9.15	0.61	2.56
7	17696	417	2456	1529	21.19	12.68	8.08	15.25	0.69	1.49
8	1408	325	2355	1308	43.94	4.40	25.62	24.51	0.63	2.91
9	695	417	2628	1340	36.36	3.95	20.90	32.51	0.33	2.53
10	2820	210	2122	1287	26.88	5.14	16.96	14.69	0.54	1.80
11	1695	306	2031	1350	36.63	4.05	21.90	23.05	0.48	2.66
12	21252	1021	1899	1478	18.78	17.59	2.72	4.15	0.54	2.41
13	20207	898	2213	1435	23.26	22.14	21.18	5.53	0.62	2.32
14	21783	959	1899	1484	24.30	18.89	17.42	4.51	0.55	2.17
15	30445	1021	2233	1492	40.49	12.49	37.98	7.55	0.49	2.50
16	9479	473	2314	1444	21.37	7.33	17.08	19.25	0.48	3.14
17	8745	605	2325	1375	31.19	9.88	29.68	9.53	0.41	2.63
18	5850	288	1686	1337	43.77	7.68	34.00	10.97	0.34	1.77
19	1998	186	1757	1285	21.02	3.11	48.74	13.17	0.34	1.86
20	26824	837	5724	1483	9.99	9.68	18.98	3.17	0.27	0.74
21	15331	912	1767	1424	16.20	10.40	22.46	5.79	0.46	2.05
22	42563	1492	2071	1594	36.70	37.85	15.56	7.61	0.64	3.59
23	5067	243	2507	596	14.13	3.25	51.90	17.65	0.61	0.56
24	36945	1788	1970	1529	47.98	20.53	27.72	7.59	0.97	5.60
25	13110	555	2375	1435	16.85	7.80	14.68	4.51	0.53	1.80
26	6678	543	2193	1318	41.01	12.75	49.10	10.97	0.42	2.28
27	354	580	1382	858	37.05	1.79	28.46	25.45	0.58	2.19
28	816	325	2284	1127	79.48	2.91	42.80	35.37	1.75	2.85
29	2926	297	2193	1287	33.08	5.52	26.58	14.03	0.41	1.77
30	4527	439	2274	1398	29.64	7.89	27.84	17.27	0.43	2.76

## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
31	706	407	1656	1301	27.74	2.94	30.80	20.79	0.80	2.70
32	2111	450	1808	1350	41.70	4.41	33.24	25.57	0.49	3.49
33	16260	450	2122	1490	18.44	7.78	23.80	7.53	1.16	1.61
34	13543	555	2598	1506	8.79	8.57	28.10	6.41	0.40	1.72
35	29827	1150	2558	1478	23.95	16.29	26.68	3.95	0.48	1.95
36	32334	1150	2497	1506	26.02	26.78	5.80	5.01	0.86	2.07
37	650	345	2203	1326	56.00	5.16	32.30	50.05	0.58	3.50
38	2507	316	2000	1305	26.36	7.01	19.06	18.67	0.41	1.85
39	2035	737	2031	1156	73.40	2.73	8.18	89.01	1.70	0.70
40	22320	837	2770	1527	26.02	27.78	1.20	6.39	0.38	1.29
41	13981	737	3495	1449	11.72	15.49	10.02	5.09	0.24	1.17
42	23965	959	1990	1476	31.02	29.87	20.24	19.43	0.77	2.12
43	28608	1283	2051	1487	29.64	29.45	18.94	9.17	0.33	2.78
44	881	194	2021	844	14.13	2.97	32.06	17.85	0.42	1.43
45	20207	779	4710	1456	15.51	20.48	20.84	7.49	0.78	1.75
49	9859	737	2092	1307	12.41	10.78	21.08	28.75	0.81	0.88
50	13981	288	2497	1506	13.44	5.32	17.36	6.03	0.23	0.66
51	23965	1216	2102	1463	26.88	31.04	26.60	12.17	0.41	2.69
52	28008	1564	1828	1525	33.26	19.19	7.04	11.05	0.63	2.61
53	15331	656	1565	1569	10.68	5.23	7.58	3.17	0.17	0.82
54	594	386	2041	1329	31.19	4.22	36.20	24.41	0.27	2.83
55	4426	335	2770	872	8.27	4.18	71.76	16.39	0.22	1.04
56	23965	1352	1443	1467	58.07	14.64	97.42	23.37	1.59	10.77
58	19693	1150	1970	1513	14.99	15.04	1.18	6.63	0.48	1.27
59	6979	288	2385	1277	105.11	5.01	185.14	32.41	0.66	1.16
<b>Min.</b>	<b>354</b>	<b>35</b>	<b>1382</b>	<b>352</b>	<b>8.27</b>	<b>1.79</b>	<b>1.18</b>	<b>3.81</b>	<b>0.17</b>	<b>0.56</b>
<b>Mak.</b>	<b>42563</b>	<b>2700</b>	<b>5724</b>	<b>1594</b>	<b>105.11</b>	<b>37.85</b>	<b>185.14</b>	<b>89.64</b>	<b>5.47</b>	<b>10.77</b>
<b>Ort.</b>	<b>13428</b>	<b>691</b>	<b>2287</b>	<b>1331</b>	<b>31.15</b>	<b>9.64</b>	<b>29.55</b>	<b>17.56</b>	<b>0.74</b>	<b>2.26</b>

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
1	8.55	1.09	0.03	16.14	0.58	10.73	30.26	59.00	SL
2	8.39	14.40	0.82	33.24	1.73	22.93	62.28	14.80	SiL
3	8.70	3.53	0.13	9.09	0.42	14.86	39.30	45.84	L
4	8.53	10.08	0.59	19.37	1.81	1.78	78.45	19.77	SiL
5	9.97	2.76	0.12	20.38	0.28	17.20	49.63	33.17	L
6	8.45	26.40	1.40	25.58	0.91	1.07	84.43	14.50	Si
7	8.50	23.50	1.34	24.74	1.00	1.85	72.06	26.09	SiL
8	8.62	3.22	0.12	19.92	0.63	23.44	47.62	28.94	L
9	8.49	4.11	0.19	15.27	1.40	32.13	46.15	21.72	CL
10	8.64	5.16	0.23	17.56	0.49	21.48	58.28	20.24	SiL
11	8.74	2.67	0.15	18.70	1.19	40.49	44.01	15.49	SiC
12	8.65	25.90	1.23	22.92	0.70	0.67	78.44	20.89	SiL
13	9.02	14.35	0.77	17.39	0.77	14.13	73.57	12.30	SiL
14	8.78	19.79	0.64	15.83	1.40	2.15	50.38	47.46	SiL
15	8.88	23.40	0.70	16.40	0.50	5.24	47.07	47.69	SL
16	8.43	14.90	0.76	24.40	0.86	2.19	78.56	19.25	SiL
17	9.24	9.09	0.37	17.54	0.14	4.15	70.18	25.67	SiL
18	9.27	3.66	0.13	18.79	0.21	0.66	62.48	36.87	SiL
19	8.89	2.63	0.09	15.80	0.86	17.07	36.92	46.01	L
20	9.22	32.30	0.91	13.91	0.21	1.06	43.10	55.83	SL
21	8.85	30.50	1.06	18.37	0.07	11.89	56.13	31.98	SiL
22	8.94	22.60	0.63	17.26	1.40	1.71	26.42	71.87	LS
23	8.61	14.15	0.31	11.71	1.61	1.45	0.73	97.82	S
24	8.74	49.60	2.86	16.23	5.30	26.18	51.37	22.45	SiL
25	8.94	23.80	1.06	20.56	1.12	0.89	74.28	24.83	SiL
26	9.04	3.85	0.11	16.22	0.63	3.80	47.03	49.17	SL
27	8.54	1.15	0.04	18.26	1.05	19.20	32.95	47.85	L
28	8.68	2.01	0.07	15.50	1.05	21.30	37.15	41.55	L
29	8.90	3.25	0.10	15.41	0.64	17.05	30.74	52.22	SL
30	8.57	4.96	0.26	18.84	1.07	2.76	65.93	31.31	SiL

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
31	8.83	1.69	0.08	19.24	0.98	25.60	60.25	14.15	SiL
32	8.81	2.64	0.14	17.02	1.65	44.69	46.11	9.20	SiC
33	8.43	18.80	0.49	14.94	0.49	2.42	38.61	58.97	SL
34	8.82	13.33	0.31	15.33	0.86	1.02	39.52	59.46	SL
35	8.84	18.85	0.56	11.44	0.43	0.80	9.43	89.77	S
36	8.82	25.00	0.58	13.20	0.77	1.76	39.14	59.10	SL
37	8.59	1.38	0.07	16.11	0.79	29.87	54.23	15.91	SiCL
38	8.69	1.81	0.05	13.51	0.43	12.92	26.58	60.49	SL
39	8.69	3.34	0.10	14.66	0.42	2.33	39.50	58.17	SL
40	8.71	22.50	0.80	17.79	0.35	2.45	76.42	21.13	SiL
41	8.50	21.20	0.68	17.32	0.77	3.86	54.99	41.15	SiL
42	8.66	27.20	0.95	19.19	0.28	13.98	60.31	25.71	SiL
43	9.05	27.10	0.99	17.61	0.47	11.87	60.18	27.95	SiL
44	8.59	2.71	0.11	16.37	1.33	23.39	41.32	35.29	L
45	9.21	24.20	0.72	15.63	0.21	1.77	50.49	47.74	SiL
49	9.54	4.97	0.14	17.55	0.50	6.81	55.70	37.48	SiL
50	8.64	27.20	1.46	15.91	2.65	17.40	62.66	19.94	SiL
51	9.23	23.60	0.92	17.32	0.70	3.47	64.78	31.75	SiL
52	8.62	22.70	1.40	24.63	2.15	2.22	82.32	15.46	Si
53	8.76	16.06	0.48	15.77	0.36	5.89	37.34	56.78	SL
54	8.71	3.27	0.18	17.95	1.43	44.97	42.19	12.84	SiC
55	8.81	13.82	0.27	11.21	0.14	1.45	2.66	95.89	S
56	8.69	26.30	1.31	17.64	0.69	19.83	58.57	21.60	SiL
58	8.69	26.00	1.37	24.76	0.89	1.45	84.15	14.40	Si
59	8.23	1.19	0.08	62.89	11.71	19.53	25.15	55.32	SL
Min.	8.23	1.09	0.03	9.09	0.07	0.66	0.73	9.20	
Mak.	9.97	49.60	2.86	62.89	11.71	44.97	84.43	97.82	
Ort.	8.78	14.10	0.57	18.48	1.12	11.70	50.70	37.60	

## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
1	374	21	2440	381	20.30	1.58	52.52	40.79	1.57	3.38
2	8411	669	2147	1346	3.69	5.26	6.28	7.91	0.45	1.17
3	1527	50	2309	600	7.38	2.74	34.22	35.55	1.59	2.50
4	5596	669	2470	1311	14.76	5.68	19.56	7.53	1.89	5.89
5	3460	171	2147	352	5.91	3.58	16.30	7.09	0.84	0.52
6	12263	306	2541	1404	4.98	3.06	6.28	2.93	2.35	1.83
7	14425	355	1814	1434	7.14	4.35	7.64	3.13	0.62	0.74
8	1458	128	2430	1317	13.92	3.56	18.22	19.55	0.58	1.49
9	2035	142	2491	1358	8.49	6.25	10.92	19.15	0.44	2.08
10	2926	149	2369	1299	0.06	2.22	17.50	16.99	0.76	1.54
11	1668	288	1955	1379	7.94	3.41	20.24	16.31	0.56	2.17
12	13110	656	2571	1400	3.48	7.56	5.94	2.45	0.58	1.20
13	9104	867	2289	1294	9.52	7.44	16.06	16.25	0.62	2.53
14	14425	779	1783	1390	12.27	6.42	53.68	9.81	0.81	2.39
15	11035	630	1985	1362	15.32	6.98	59.02	32.15	0.65	3.16
16	7003	316	2693	1375	4.94	6.55	8.62	7.27	1.04	1.67
17	5266	355	2006	1186	15.75	4.02	43.60	21.59	0.51	1.26
18	2267	128	1682	737	0.05	1.71	19.52	9.61	0.52	0.44
19	1597	95	2086	879	16.24	1.89	61.00	14.05	0.65	1.73
20	14875	765	1652	1424	8.24	6.11	18.74	3.77	0.85	0.84
21	11438	643	2147	1364	13.73	7.48	58.08	5.55	0.70	2.35
22	8736	605	2390	1345	9.52	6.92	56.66	8.17	0.62	1.68
23	4734	210	2642	571	8.86	1.73	29.24	20.77	0.97	0.85
24	39008	1564	1904	1524	0.12	0.00	36.30	12.05	2.17	15.50
25	11035	617	1995	1349	14.47	3.37	81.40	15.25	0.64	4.80
26	2111	261	2228	591	10.62	5.11	28.74	10.45	0.76	1.06
27	336	306	2036	807	17.90	1.99	70.44	16.47	0.70	1.77
28	594	178	2571	1270	34.69	2.58	66.26	21.27	1.34	2.18
29	1527	128	2319	1010	18.27	2.74	25.50	9.59	0.81	1.31
30	2926	386	2319	1346	26.74	6.07	53.24	23.81	0.89	2.66

## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
31	706	194	2147	1326	5.91	2.41	34.22	16.35	0.57	1.85
32	1128	365	1844	1362	18.09	2.73	38.02	30.67	0.78	3.22
33	6759	226	2097	1278	10.26	1.57	31.86	10.41	0.86	1.01
34	6759	279	2632	1287	7.01	1.83	32.60	6.99	0.41	0.28
35	8815	484	4193	1319	7.14	4.54	28.10	6.77	0.49	0.09
36	9104	751	2268	1371	0.07	5.74	21.14	4.07	0.83	0.53
37	650	202	1682	1330	38.02	2.99	35.50	29.93	0.94	2.68
38	1527	108	2218	1103	8.30	3.18	24.68	13.87	0.57	1.32
39	1458	669	1884	274	6.23	0.92	22.30	14.11	0.61	0.85
40	11438	555	2774	1359	13.47	5.09	42.70	7.79	0.73	1.39
41	9859	439	2935	1359	5.13	5.02	10.10	6.69	0.68	0.53
42	14425	669	2177	1401	17.03	6.26	23.62	13.75	0.65	1.56
43	13110	723	2248	1397	14.28	6.49	21.98	6.69	0.15	1.01
44	1391	235	1662	1298	0.03	3.51	40.40	16.91	1.68	1.80
45	11438	592	2602	1393	9.16	4.88	15.22	6.97	0.61	0.82
49	3189	375	2086	589	4.58	7.37	21.56	8.41	0.33	1.97
50	15792	531	2309	1446	7.69	7.06	11.36	9.03	0.57	3.50
51	11438	723	1723	1364	18.09	8.82	18.22	12.77	0.45	1.90
52	13543	3655	1672	1403	14.83	9.22	31.78	9.37	0.71	3.94
53	7375	335	1692	1321	9.34	2.48	20.16	6.39	0.49	1.48
54	2189	194	2198	1349	12.18	3.77	39.64	14.97	0.57	4.12
55	4126	261	5204	804	4.24	3.18	65.02	18.59	0.57	1.00
56	15331	837	1662	1412	20.12	7.15	69.90	11.87	1.25	16.44
58	13981	656	1965	1386	3.88	5.27	10.02	3.09	0.57	1.83
59	767	30	2410	534	47.06	2.28	328.40	83.11	0.87	1.56
<b>Min.</b>	<b>336</b>	<b>21</b>	<b>1652</b>	<b>274</b>	<b>0.03</b>	<b>0.35</b>	<b>5.94</b>	<b>3.09</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>
<b>Mak.</b>	<b>39008</b>	<b>3655</b>	<b>5204</b>	<b>1524</b>	<b>47.06</b>	<b>9.22</b>	<b>328.40</b>	<b>83.75</b>	<b>2.35</b>	<b>16.44</b>
<b>Ort.</b>	<b>7301</b>	<b>482</b>	<b>2267</b>	<b>1179</b>	<b>11.59</b>	<b>4.41</b>	<b>37.09</b>	<b>15.31</b>	<b>0.81</b>	<b>2.35</b>

## Ek-2 2017 Yılına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
1	8.41	0.94	0.03	16.02	1.51	14.61	38.10	47.29	L
2	7.54	20.60	1.95	9.49	7.25	11.98	39.31	48.71	L
3	8.14	7.92	0.33	8.08	1.13	41.08	43.91	15.01	SiC
4	8.13	45.70	5.83	16.55	3.25	8.25	85.89	5.86	Si
5	9.73	16.77	0.73	14.96	0.61	15.68	55.21	29.10	SiL
6	8.04	53.50	2.84	13.40	2.37	28.24	49.41	22.35	CL
7	8.00	48.20	2.05	8.91	0.55	3.46	69.47	27.06	SiL
8	8.36	3.79	0.19	16.98	2.47	29.98	49.60	20.42	CL
9	8.69	0.89	0.05	13.64	1.65	5.18	76.06	18.76	SiL
10	8.44	11.36	0.52	15.39	0.69	18.52	58.41	23.07	SiL
11	8.74	0.55	0.02	14.04	1.35	28.53	41.46	30.01	CL
12	8.41	64.40	3.87	11.86	1.65	0.36	77.08	22.56	SiL
13	8.46	54.60	3.58	10.43	1.33	16.32	62.61	21.06	SiL
14	8.64	34.80	1.57	17.60	0.76	0.35	75.49	24.16	SiL
15	8.64	31.90	1.02	13.28	0.20	0.43	52.86	46.71	SiL
16	8.04	3.63	0.20	14.99	2.99	44.72	39.62	15.66	C
17	8.57	5.03	0.27	18.21	0.74	31.38	50.60	18.02	SiCL
18	8.38	8.44	0.40	16.26	0.46	26.38	51.25	22.37	SiL
19	8.52	1.07	0.04	15.02	1.17	19.35	38.81	41.84	L
20	8.65	36.70	1.23	12.50	0.53	1.15	46.08	52.77	SL
21	8.70	38.80	1.46	16.18	0.69	2.14	64.78	33.08	SiL
22	8.44	67.60	4.73	15.55	2.68	5.52	70.46	24.02	SiL
23	8.73	13.07	0.32	11.69	0.33	1.44	2.02	96.55	S
24	8.37	53.60	3.36	17.61	1.89	3.35	79.13	17.52	SiL
25	8.45	26.50	0.83	10.93	0.74	0.06	45.51	54.44	SL
26	8.56	5.55	0.22	16.62	0.68	15.57	42.18	42.26	L
27	8.63	0.95	0.04	15.38	0.69	20.03	42.89	37.07	L
28	8.70	0.44	0.02	14.44	1.39	23.63	43.23	33.14	L
29	8.45	4.26	0.15	13.97	0.74	12.13	34.62	53.24	SL
30	8.40	13.08	0.60	17.30	0.46	8.99	58.00	33.02	SiL

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
31	8.62	0.82	0.04	17.17	1.46	36.21	46.59	17.20	SiCL
32	8.74	1.24	0.08	15.98	1.31	45.81	44.22	9.96	SiC
33	8.19	23.30	0.82	15.40	0.86	11.61	44.70	43.69	L
34	8.49	41.50	1.47	14.47	0.73	0.13	60.13	39.74	SiL
35	8.59	44.70	1.79	16.34	0.33	0.28	66.09	33.63	SiL
36	8.29	18.10	0.77	15.21	0.79	4.68	56.24	35.82	SL
37	8.61	0.40	0.01	12.05	1.42	13.16	32.52	54.32	SL
38	8.31	11.50	0.52	12.96	1.21	2.24	66.75	31.71	SiL
39	8.12	0.29	0.01	10.96	1.92	5.67	38.31	56.02	SL
40	8.48	14.18	0.59	15.06	0.68	1.49	68.14	30.37	SiL
41	8.52	24.80	0.93	14.02	0.68	0.50	65.05	34.45	SiL
42	8.54	69.80	3.53	17.37	2.71	0.13	63.08	36.79	SiL
43	8.45	46.10	2.86	15.33	1.00	2.12	74.96	22.92	SiL
44	8.73	1.79	0.07	15.37	0.62	17.07	50.07	32.85	SiL
45	8.53	52.80	2.80	14.59	1.76	0.06	70.78	29.16	SiL
49	7.91	4.64	0.20	13.72	2.41	1.16	54.80	44.04	SiL
50	8.64	29.30	1.01	14.99	0.53	1.09	50.77	48.14	SiL
51	8.51	34.40	2.11	17.66	1.02	1.24	80.24	18.52	Si
52	7.90	48.00	3.08	17.95	3.05	1.22	81.47	17.31	Si
53	8.34	32.50	1.41	14.91	1.08	3.36	68.69	27.95	SiL
54	8.69	0.43	0.01	14.47	0.54	11.28	38.95	49.77	L
55	8.38	41.60	2.70	20.38	1.37	0.13	83.88	15.99	Si
56	8.77	3.68	0.09	12.05	0.14	1.00	1.42	97.57	S
58	7.77	50.70	3.02	9.57	2.52	21.63	50.33	28.04	SiL
59	8.11	2.51	0.14	30.44	1.64	11.42	36.11	52.47	L
<b>Min.</b>	<b>7.54</b>	<b>0.29</b>	<b>0.01</b>	<b>8.08</b>	<b>0.14</b>	<b>0.06</b>	<b>1.42</b>	<b>5.86</b>	
<b>Mak.</b>	<b>9.73</b>	<b>69.80</b>	<b>5.83</b>	<b>30.44</b>	<b>7.25</b>	<b>45.81</b>	<b>85.89</b>	<b>97.57</b>	
<b>Ort.</b>	<b>8.44</b>	<b>23.16</b>	<b>1.25</b>	<b>14.83</b>	<b>1.36</b>	<b>11.52</b>	<b>54.08</b>	<b>34.26</b>	



## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
1	228	95	1220	316	31.49	1.60	23.80	19.92	2.04	3.10
2	17200	1180	32700	19287	29.19	13.66	173.46	61.86	19.23	11.22
3	2200	78	9740	437	8.96	2.77	23.28	24.04	0.47	4.02
4	13000	914	23000	1852	26.89	13.96	61.14	14.00	4.31	7.58
5	10600	334	15400	525	16.78	10.13	11.86	2.30	0.31	2.16
6	22400	574	29000	20146	19.31	6.10	21.14	9.12	0.68	0.80
7	17900	355	25400	18412	10.34	8.73	4.98	4.10	0.34	0.84
8	1500	402	6030	1230	48.50	4.63	29.64	21.86	0.26	0.80
9	396	358	5250	1271	9.65	2.59	22.64	24.02	0.05	0.62
10	4900	263	13200	1527	36.54	5.47	13.88	11.78	0.25	0.86
11	212	432	8800	1083	34.94	2.85	24.38	20.40	0.28	2.24
12	21000	866	28700	677	17.70	20.45	18.30	11.30	0.21	2.16
13	24400	1660	39400	21527	26.20	22.63	33.14	15.34	0.41	2.56
14	12000	683	14300	2084	22.75	10.44	72.54	15.72	0.64	3.54
15	12500	640	17100	1766	8.96	5.87	49.08	11.84	0.17	0.84
16	1600	419	14300	1412	15.17	4.89	20.64	35.70	0.40	1.18
17	1670	378	7640	1273	41.14	5.13	29.36	14.98	0.55	12.40
18	2820	291	600	1204	77.23	5.72	15.50	12.50	4.00	0.12
19	540	206	3710	808	33.79	2.38	54.44	13.16	1.49	1.90
20	15400	543	23800	2067	8.27	5.65	32.32	8.96	0.20	0.28
21	12600	590	19100	2241	20.23	7.50	27.40	6.60	0.30	1.62
22	27600	1560	35600	26231	46.20	33.59	31.02	20.50	0.49	6.18
23	4300	167	12300	533	5.98	2.10	15.58	21.84	0.13	0.52
24	25200	940	35300	2379	39.53	21.70	59.68	22.08	0.76	5.18
25	10900	415	17400	1561	11.95	11.58	19.24	12.96	0.23	0.52
26	1540	318	4370	661	18.62	7.65	39.08	15.44	1.58	2.90
27	236	189	11500	856	28.50	2.51	26.64	0.04	0.14	0.12
28	196	289	8740	784	97.91	2.58	25.60	21.90	3.57	3.28
29	1120	129	9270	692	28.84	4.38	32.46	14.82	0.87	2.16
30	4400	333	13200	1271	22.54	5.74	43.96	21.60	0.68	2.94

## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
31	204	262	8430	1047	27.68	2.42	26.00	22.92	0.55	3.56
32	630	372	11400	1359	15.58	3.13	27.38	22.18	0.57	3.50
33	8870	313	17500	1391	8.45	4.97	33.02	15.76	0.38	2.24
34	15400	335	21600	2060	22.71	8.12	59.62	14.02	0.62	2.46
35	18200	689	24400	2459	15.75	14.72	63.66	14.68	0.67	2.00
36	11990	386	18230	21081	14.8	8.57	40.70	15.46	0.77	2.98
37	184	121	9640	643	13.26	1.18	33.76	16.02	0.38	0.96
38	5158	287	11100	1032	17.02	4.82	20.95	14.44	0.74	1.09
39	175	159	7120	343	9.95	1.05	19.54	21.74	0.71	0.72
40	11700	511	15600	2409	13.26	12.64	35.40	9.60	0.88	1.78
41	14400	556	16500	1949	3.15	10.76	13.00	5.08	0.76	0.78
42	19800	1040	29200	17191	11.27	22.97	39.30	13.96	0.85	3.46
43	21800	860	26500	2934	10.44	27.47	18.80	17.12	0.83	2.26
44	900	147	9640	803	37.96	2.65	30.32	16.52	0.75	1.78
45	24200	955	28900	2857	27.02	28.65	25.16	15.36	0.85	2.96
49	1020	242	6860	798	5.97	2.20	26.08	24.12	3.31	1.84
50	10700	346	16800	2095	14.75	6.99	25.48	5.76	0.13	1.48
51	15700	895	15200	2049	15.91	20.70	28.74	13.10	0.64	2.26
52	21400	1010	25000	17350	106.92	13.44	30.48	18.86	0.56	4.04
53	13900	386	30000	2221	10.94	5.95	15.74	9.30	0.62	1.66
54	125	167	16000	451	7.62	1.47	17.60	10.68	1.09	0.98
55	23000	1160	32400	2712	28.01	20.74	50.62	17.42	1.23	5.34
56	1050	75	13100	132	6.80	0.81	12.56	13.90	0.45	0.12
58	24000	368	27400	20356	13.43	5.37	13.40	13.74	1.38	2.68
59	1260	154	15500	743	3.98	2.95	174.54	20.88	1.89	2.28
<b>Min.</b>	<b>125</b>	<b>75</b>	<b>600</b>	<b>132</b>	<b>3.15</b>	<b>0.81</b>	<b>4.98</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.12</b>
<b>Mak.</b>	<b>27600</b>	<b>1660</b>	<b>39400</b>	<b>26231</b>	<b>106.92</b>	<b>33.59</b>	<b>174.54</b>	<b>61.86</b>	<b>19.23</b>	<b>12.40</b>
<b>Ort.</b>	<b>9751</b>	<b>498</b>	<b>17092</b>	<b>4447</b>	<b>23.76</b>	<b>8.90</b>	<b>32.24</b>	<b>16.24</b>	<b>1.21</b>	<b>2.54</b>

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
1	8.30	0.78	0.03	17.84	0.55	11.40	37.69	50.91	L
2	7.38	13.57	0.69	1.95	3.14	50.90	33.52	15.58	C
3	8.18	5.70	0.13	8.03	0.69	15.09	56.29	28.63	SiL
4	8.50	11.58	0.34	33.76	1.44	48.64	40.27	11.09	SiC
5	9.65	2.43	0.08	21.29	0.34	23.70	44.05	32.26	L
6	8.24	28.30	0.77	20.86	0.48	31.75	47.61	20.64	CL
7	8.15	30.80	0.91	23.66	0.74	5.43	86.26	8.31	SC
8	8.77	4.11	0.11	19.76	0.74	22.19	63.76	14.05	SiL
9	8.75	1.62	0.04	20.47	0.61	26.34	59.06	14.60	SiL
10	8.75	8.46	0.17	15.62	0.54	17.51	59.49	23.00	SiL
11	8.91	3.01	0.06	12.79	0.14	13.24	35.05	51.71	L
12	8.47	31.70	0.78	19.52	0.41	2.11	78.92	18.97	SiL
13	8.57	32.60	0.85	21.54	1.03	3.24	78.21	18.55	SiL
14	8.73	34.40	0.54	13.18	0.60	1.45	31.52	67.03	SL
15	8.62	11.40	0.16	13.16	0.21	1.15	31.85	67.00	SL
16	8.40	7.31	0.22	18.00	1.62	38.30	44.63	17.07	SiCL
17	8.71	7.24	0.18	16.41	0.40	22.04	61.27	16.69	SiL
18	8.65	6.26	0.14	18.48	0.14	19.36	46.84	33.81	L
19	8.76	0.98	0.02	16.10	0.53	21.71	41.65	36.64	L
20	8.64	20.90	0.30	8.72	0.27	2.04	4.64	93.31	S
21	8.70	27.20	0.52	16.35	0.48	12.96	42.98	44.07	L
22	8.55	44.80	1.34	19.46	1.03	2.13	79.50	18.37	SiL
23	8.60	5.59	0.07	12.92	0.13	0.92	4.53	94.55	S
24	8.29	29.80	0.72	16.18	1.03	18.86	56.63	24.52	SiL
25	8.63	18.66	0.30	14.20	0.47	1.30	42.10	56.60	SL
26	8.93	4.92	0.07	12.23	0.07	4.64	25.63	69.73	SL
27	8.87	0.79	0.02	15.43	0.41	19.42	44.91	35.67	L
28	8.73	2.37	0.06	16.82	0.66	25.12	50.86	24.02	SiL
29	8.93	3.99	0.08	13.34	0.41	11.28	25.69	63.03	SL
30	8.77	8.55	0.27	18.32	0.74	35.09	48.02	16.89	SiCL

## Devamı

Örnek No	pH (1:2.5)	EC (ds/m)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Kil	Silt	Kum	
31	8.76	2.67	0.08	18.03	0.86	39.30	47.92	12.77	SiCL
32	8.96	1.97	0.06	20.68	0.40	35.12	47.52	17.36	SiCL
33	8.43	11.84	0.20	14.23	0.54	7.62	46.53	45.85	L
34	8.55	25.90	0.48	14.19	0.48	8.79	48.84	42.37	L
35	8.65	31.30	0.51	15.51	0.41	1.16	54.59	44.26	SiL
36	8.55	9.46	0.18	14.88	0.48	10.88	48.61	37.21	SL
37	8.97	0.21	0.003	11.98	0.13	7.40	27.97	64.63	SL
38	8.42	18.15	0.37	14.81	0.55	8.28	45.27	39.88	SL
39	8.50	4.41	0.08	14.44	0.61	13.83	36.99	49.19	L
40	8.68	8.44	0.15	17.40	0.34	15.95	50.78	33.27	SiL
41	8.40	21.00	0.40	15.84	0.41	4.70	62.53	32.76	SiL
42	8.38	27.40	0.54	16.27	0.74	2.68	66.45	30.86	SiL
43	8.66	38.90	0.78	23.55	0.40	3.40	66.15	30.45	SiL
44	8.62	2.90	0.07	17.26	1.26	23.40	48.73	27.87	L
45	8.77	37.20	0.56	13.76	0.74	0.35	42.50	57.15	SL
49	9.08	8.50	0.17	15.20	0.48	12.15	47.80	40.05	L
50	8.38	24.00	0.50	13.83	0.27	15.60	46.76	37.64	L
51	8.48	30.40	0.93	17.89	0.95	1.17	82.25	16.57	Si
52	8.26	21.70	0.64	18.76	0.81	5.02	84.12	10.87	Si
53	8.44	21.20	0.59	18.98	0.48	31.42	55.11	13.47	SiCL
54	8.84	1.46	0.02	14.46	0.68	15.02	36.23	48.75	L
55	8.57	24.90	0.38	13.34	0.34	3.19	44.65	52.16	SL
56	8.71	4.13	0.06	11.49	0.14	1.14	1.29	97.57	S
58	8.07	29.20	1.06	17.33	1.15	50.84	37.35	11.81	C
59	7.83	1.96	0.07	44.73	4.65	16.33	34.89	48.78	L
<b>Min.</b>	<b>7.38</b>	<b>0.21</b>	<b>0.01</b>	<b>1.95</b>	<b>0.07</b>	<b>0.35</b>	<b>1.29</b>	<b>8.31</b>	
<b>Mak.</b>	<b>9.65</b>	<b>44.80</b>	<b>1.34</b>	<b>44.73</b>	<b>4.65</b>	<b>50.90</b>	<b>86.26</b>	<b>97.57</b>	
<b>Ort.</b>	<b>8.58</b>	<b>14.89</b>	<b>0.34</b>	<b>16.82</b>	<b>0.70</b>	<b>15.37</b>	<b>47.52</b>	<b>36.93</b>	

**Devamı**

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
1	167	36	4130	262	5.75	0.82	14.68	12.48	0.68	1.58
2	13700	1130	19300	2078	18.39	7.15	169.96	20.94	9.44	22.88
3	2300	97	10300	406	9.19	2.43	23.28	18.58	0.98	3.04
4	7500	748	19000	1064	7.81	7.39	33.26	3.68	0.65	5.98
5	2040	194	11400	786	3.68	2.79	12.90	2.24	0.08	1.08
6	12000	296	25500	1814	5.06	8.90	16.76	1.18	0.38	0.40
7	14300	384	22800	1802	3.68	6.45	17.24	3.20	0.23	1.14
8	2350	153	17400	1044	7.13	2.67	16.20	4.08	0.15	1.62
9	1000	130	10200	1255	3.91	2.45	11.92	4.36	0.02	1.06
10	3900	148	18300	927	13.56	1.52	10.04	7.18	0.65	1.52
11	1100	126	7960	800	5.52	3.53	16.22	12.56	0.02	0.40
12	11000	503	23100	1716	6.90	7.89	18.74	3.90	0.36	1.28
13	14800	832	28100	1943	4.60	12.29	28.18	9.34	0.04	1.80
14	12700	515	20400	1828	13.79	8.60	34.22	14.16	0.12	0.26
15	10100	392	22000	1257	10.11	6.03	89.92	21.90	0.37	0.74
16	5900	405	23900	1292	7.58	6.49	14.70	19.64	0.11	1.74
17	2080	288	8430	924	16.55	2.76	21.98	10.10	0.60	1.00
18	2780	170	10600	1154	7.58	2.39	12.32	7.42	0.11	1.18
19	560	125	8040	964	8.50	2.32	37.22	10.42	0.15	0.82
20	6160	246	12200	1194	8.04	2.36	29.40	7.72	0.36	0.44
21	9330	523	16300	1815	11.95	6.81	44.94	7.16	0.13	2.06
22	17000	930	24300	2252	24.82	33.45	83.84	13.10	0.56	5.04
23	1240	86	8480	304	6.90	2.03	9.98	21.76	0.51	0.12
24	1200	701	20000	1591	20.92	6.59	147.16	49.82	1.77	6.94
25	6020	332	6650	763	8.73	4.19	66.18	22.18	0.21	4.00
26	1570	240	3310	378	6.44	4.58	23.64	6.94	0.13	1.42
27	340	142	12100	735	14.94	1.84	33.46	9.66	0.75	1.36
28	750	393	8480	923	41.83	3.13	19.24	14.46	0.84	2.40
29	1320	89	9590	668	4.48	2.93	22.20	12.08	0.70	2.30
30	4150	455	9950	1043	12.60	5.71	34.92	17.44	0.68	3.04

## Devamı

Örnek No	Değişebilir Katyonlar (ppm)				P (ppm)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
31	1360	131	7070	1436	5.14	4.52	20.86	17.48	0.17	3.20
32	1500	200	9430	1182	3.15	5.14	17.24	13.92	0.30	2.76
33	5320	118	9640	831	6.46	2.82	25.26	9.58	0.31	1.56
34	8600	264	16400	1140	7.62	3.53	29.68	10.12	0.41	1.90
35	14000	478	19900	1577	7.79	7.77	40.72	10.60	0.42	1.62
36	6133	233	10930	1443	6.73	3.03	23.54	14.32	0.61	1.00
37	190	54	6180	358	3.15	0.93	13.84	8.34	0.25	0.58
38	2990	213	7760	877	24.31	2.75	30.50	8.94	0.87	1.67
39	150	98	4270	650	4.31	1.70	13.12	13.44	0.85	1.20
40	4480	318	6760	740	6.13	2.76	15.80	8.02	0.70	0.98
41	7560	333	12900	1020	31.49	4.01	14.12	5.62	0.62	0.94
42	12300	505	14100	1391	22.54	5.32	27.66	7.26	0.67	1.20
43	14200	608	14300	1746	14.59	7.50	28.92	7.76	0.77	1.26
44	1260	208	6130	961	37.13	2.54	64.26	29.88	1.14	2.88
45	13500	521	16000	1818	16.41	9.42	29.84	7.82	0.81	1.10
49	3500	302	9800	646	3.32	4.17	17.74	6.86	0.33	1.42
50	11200	397	18500	1487	6.13	6.13	20.68	6.90	0.21	1.64
51	15600	758	19900	1704	15.58	13.42	20.16	7.58	0.61	2.58
52	10800	542	11700	1672	9.12	5.95	25.48	7.10	0.31	2.86
53	12000	424	24300	1691	6.13	4.64	22.54	5.98	0.40	2.60
54	342	70	12100	700	3.15	1.47	18.64	8.74	0.51	1.58
55	8600	395	18800	1014	7.96	5.97	39.46	8.72	0.29	1.50
56	1130	80	10600	220	7.13	0.91	18.22	13.90	1.20	0.82
58	14800	313	26200	2362	4.48	3.15	12.38	4.80	0.64	2.24
59	600	150	11700	743	14.92	2.21	112.52	76.66	1.51	2.36
Min.	150	36	3310	220	3.15	0.82	9.98	1.18	0.02	0.12
Mak.	17000	1130	28100	2362	41.83	33.45	169.96	76.66	9.44	22.88
Ort.	6208	336	13956	1171	10.83	5.10	33.05	12.55	0.67	2.22

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Birce Beliz HAMUT

Doğum Yeri ve Tarihi : ANKARA 1993

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Toprak Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

#### A) Bildiriler

Büyük Menderes Deltası Toprak Özelliklerinin Zamansal Değişimi Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi 26-28 Ekim 2018.

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : belizzhamut@gmail.com

Tarih :