T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TÜRKİYE COĞRAFYASI ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA DELTASI: ARAZİ KULLANIMI VE İNSAN ORTAM İLİŞKİSİ

Mehtap BAYRAK

2502130585

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Meral Suna DOĞANER

İSTANBUL – 2020

Bu tez 57973 proje numarası ile İ.Ü Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir.

ÖZ

ÇUKUROVA DELTASI: ARAZİ KULLANIMI VE İNSAN ORTAM İLİŞKİSİ

Mehtap BAYRAK

Çukurova Deltası, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde Adana ve Mersin il sınırları içinde bulunur. Doğal ortam özellikleri bakımından sade bir yapıya sahip olan delta ovasının ortalama yükseltisi deniz seviyesi ile yaklaşık 142.7 metre arasındadır. Çukurova Deltası 2972.7 km² alanı ile Türkiye'nin en büyük kıyı ovasını oluşturur. Genel olarak alüvyon, akarsu seki çökelleri (konglomeralar), delta çökellerinden oluşan düz alanda sadeliği bozan en önemli morfolojik birim Karataş doğusunda yer alan Misis Tepelerini'nin devamı olan kalker, killi-şistli kalker, çakıllı kalkerli yapıdaki Karataş Tepeleri'dir.

Çukurova Deltası'nın sahip olduğu en önemli mevcut doğal potansiyeli su kaynakları ve verimli tarım arazileridir. Bu alanlar son yıllarda hızlı bir değişime uğramıştır. Verimli tarım arazilerinin yerleşim ve sanayi alanlarına çevrilmesi, su kaynakları üzerinde kurulan barajlar ve tarımda sulama ile su kaynaklarının bilinçsizce tüketilmesi günümüzde de devam etmektedir. Çukurova Deltası'nın mevcut doğal ortam özelliklerinin, arazi kullanım durumu ve zamansal değişimlerinin tespit edilebilmesi için hazırlanan bu çalışmada CBS ve UA teknikleri kullanılmıştır. Arazi kullanım özelliklerinin 2018 yılına ait zamansal değişimi LandSAT uydu görüntüleri kullanılarak hazırlanırken, 1990, 2000, 2006, 2012 ve son olarak 2018 yılına ait arazi örtüsü değişimleri CORINE (Coordination Information System) verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Bu veriler CBS ortamında sayısallaştırılarak arazi kullanım ve arazi örtüsü değişim haritaları hazırlanmıştır. Arazi kullanım üzerinde etkili olan fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri ortaya konularak doğal potansiyel ve beşeri özelliklerin arazi kullanımı ile arasında olan ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre yıldan yıla delta sınırları içerisinde tarım alanlarında ve su kaynakları alanında azalma olduğu, yerleşim alanları, sanayi alanları ve ulaşım alanlarında artış olduğu gözlenmiştir. İnceleme alanında sulu tarım arazileri ve meyve bahçeleri artarken, kuru tarım arazilerinde önemli miktarda azalma

olmuştur. Bu durum deltada tarımda sulama olanaklarına bir çözüm getirildiğinin göstergesidir. Seyhan, Ceyhan nehirleri ve Tarsus (Berdan) Çayı ile bağlantılı yapılan sulama ve kurutma kanalları deltayı farklı yönlerden çevrelemiştir. Araştırma alanındaki en büyük sorun verimli tarım alanlarının zamanla kaybedilmesidir. Tarımsal faaliyetlere olan talep mera ve orman alanları, kumullar, bataklıklar gibi doğal ortamların bozulması ve bu ortamların tarım alanlarına dönüştürülmesi ile sonuçlanmaktadır. Yerleşme alanları ve sanayi faaliyetlerinin hızla artması, Seyhan, Ceyhan nehirleri ile Tarsus (Berdan) Çayı sularının kirlenmesine neden olurken, ovada yanlış tarımsal uygulamalar sonucu toprak kirliliği, doğal bitki örtüsünün tahribi, biyolojik çeşitliliğin zarar görmesi, sulak alanların daralması ve yok olma tehlikesi gibi birçok problem ortaya çıkarmaktadır. Çukurova Deltası verimli toprakları ile hala tarımsal önemini korumaya devam etmektedir. Bu nedenle deltadaki problemler tespit edilerek mevcut potansiyelden maksimum fayda sağlanılması ve arazi kullanımın buna göre gerçekleştirilmesi sürdürülebilir bir planlamanın yapılması ile gerçekleşecektir.

Anahtar Kelimeler: Delta, Arazi Kullanımı, Arazi Örtüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, CORINE.

ABSTRACT

ÇUKUROVA DELTA: LAND USE AND HUMAN ENVİRONMENT RELATİONSHİP

Mehtap BAYRAK

Çukurova Delta is located in the Adana part of the Mediterranean Region, within the provincial borders of Adana and Mersin. The average altitude of the delta plain, which has a simple structure in terms of natural environmental features, is approximately 142.7 meters above sea level. Turkey's Çukurova Delta forms the largest coastal plain with 2972.7 km^2. In general, the most important morphological unit that disrupts the simplicity in the flat area consisting of alluvium, river bank sediments (conglomerates), and delta sediments is the Karataş Hills with a clay-shaly limestone, pebbly calcareous structure, which are the continuation of the Misis Hills located in the east of Karataş.

The most important existing natural potential of Çukurova Delta is water resources and fertile agricultural lands. These areas have undergone a rapid change in recent years. Conversion of fertile agricultural lands into residential and industrial areas, dams established on water resources and unconscious consumption of water resources with irrigation in agriculture continue today. GIS and RS techniques were used in this study designed to determine the current natural environmental characteristics, land use status and temporal changes of the Çukurova Delta. While the temporal changes of land use characteristics for 2018 were prepared using LandSAT satellite images, land cover changes for 1990, 2000, 2006, 2012 and lastly 2018 were prepared using CORINE (Coordination Information System) data. These data were digitized in GIS environment and land use and land cover change maps were prepared. By presenting the physical and human geography characteristics that affect land use, the relationship between the natural potential and human characteristics with land use was investigated.

According to the results obtained in this study, it has been observed that there is a decrease in agricultural areas and water resources within the delta boundaries from year to year, and an increase in residential, industrial and transportation areas. While

irrigated agricultural lands and orchards increased in the study area, there was a significant decrease in dry agricultural lands. This situation is an indication that a solution has been brought to irrigation opportunities in agriculture in the delta. Irrigation and drying channels constructed in connection with Seyhan, Ceyhan rivers and Tarsus (Berdan) Stream surround the delta from different directions. The biggest problem in the research area is the loss of fertile agricultural lands over time. The demand for agricultural activities results in the degradation of natural environments such as pasture and forest areas, dunes, and swamps and the transformation of these environments into agricultural areas. While the rapid increase in settlement areas and industrial activities causes the waters of Seyhan, Ceyhan rivers and Tarsus (Berdan) stream to be polluted, it causes problems such as soil pollution, destruction of natural vegetation, damage to biological diversity, shrinkage of wetlands and danger of extinction as a result of improper agricultural practices in the plain. Çukurova Delta still maintains its agricultural importance with its fertile soils. Therefore, determining the problems in the delta and obtaining the maximum benefit from the existing potential and realizing the land use accordingly will be achieved by making a sustainable planning.

Keywords: Delta, Land Use, Land Cover, GIS, Remote Sensing, CORINE.

ÖNSÖZ

Günümüzde aratan nüfusa bağlı olarak sürekli değişen insan ihtiyaçları arazi kullanımında değişimlere neden olmaktadır. Arazi kullanımında meydana gelen değişimler uydu görüntüleri ile elde edilebilmektedir. Uydu görüntülerinin işlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Türkiye'de arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin ortaya konulması bakımından Çukurova Deltası örnek bir çalışma olmuştur. 'Çukurova Deltası: Arazi Kullanımı ve İnsan Ortam İlişkisi' adlı tez çalışmasında inceleme alanının fiziki coğrafya haritaları (jeoloji, jeomorfoloji, iklim, bitki örtüsü, hidrografya, eğim, bakı ve toprak) ve beşeri coğrafya (nüfus ve yerleşme) haritaları oluşturularak bunların arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleri ile olan ilgisi açıklanmaya çalışılmıştır. CORINE (Coordination of Information on the Environment) Arazi Kullanım Projesi kapsamında Avrupa Birliği'ne üye AÇA tarafından bu kuruma üye olan tüm ülkelerde yürütülmekte ve uygulanmakta olan arazi örtüsü değişimlerine ait 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılına ait tüm veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (C.B.S) ve Uzaktan Algılama (UA) teknolojilerinden yararlanılarak tespit edilmiş, aralarındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuş, sayısal olarak değerlendirilmiştir. Çalışma Türkiye'nin en büyük deltası olan Çukurova Deltası'nın gelişimi ve sorunlarının ortadan kaldırılması için yapılacak projeler için öncü ve deltada yaşanan sorunların tespiti ve alınması gereken önlemler konusunda destekleyici niteliktedir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde her zaman yanımda olan, doktora çalışma süresi boyunca düşünce ve fikirleriyle beni destekleyen ve yönlendiren çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Meral Suna DOĞANER'e canı gönülden teşekkürlerimi sunarım. Tez dönemi boyunca tez komitemde yer alan fikir ve ilgileri ile beni destekleyen Prof. Dr. Barboros GÖNENÇGİL'e ve Prof. Dr. Nurten GÜNAL'a teşekkürlerimi borç bilirim. Tez çalışmamda görüş ve fikirlerini benimle paylaşan ve destek veren Doç. Dr. Atilla KARATAŞ'a teşekkür ederim. Arazi çalışmamda yanımda olan, veri yorumlama ve analizlerde farklı fikir ve yorumlarını benden esirgemeyen kıymetli arkadaşım Arş. Gör. Dr. Mustafa UTLU'ya, tezin hazırlanma sürecinde manevi desteklerini benden esirgemeyen ve arazi çalışmamda yanımda olan aileme, yine manevi desteklerini

benden esirgemeyen kıymetli arkadaşım Bilgen ORHAN'a ve diğer arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Mehtap BAYRAK

İSTANBUL, Ağustos 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **iii**
ABSTRACT ..... **v**
ÖNSÖZ ..... **vii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xv**
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **xviii**
GRAFİKLER LİSTESİ ..... **xxi**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xxii**
GİRİŞ **1**
AMAÇ VE KAPSAM **5**
VERİ VE YÖNTEM **7**

BİRİNCİ BÖLÜM

1.ÇUKUROVA DELTASI FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ **11**
1.1.Çukurova Delta Ovasının Jeolojik Yapısı ve Jeomorfolojik Gelişimi 11
1.1.1.Jeolojik Yapı 11
1.1.2.Jeomorfolojik Özellikler 17
1.2.Klimatolojik Özellikler 47
1.2.1.Sıcaklık Şartları 50
1.2.2.Yağış ve Nem 56
1.2.3.Basınç ve Rüzgârlar 62
1.2.4.İnceleme Alanı Thornthwaite İklim Sınıflandırması 65
1.3.Hidrografik Özellikler 75
1.3.1.Akarsular 77
1.3.2.Göller ve Yeraltı Suları 95
1.4.Bitki Örtüsü Özellikleri 115
1.4.1.Orman Formasyonu 119
1.4.2.Ağaççık ve Çalı Formasyonu 121
1.4.3.Ağaçlandırma Alanları 122
1.5.Toprak Özellikleri 126
1.5.1.Toprak Tipleri ve Dağılışları 127
1.6.Çukurova Deltası'nın Eğim Durumu 134

İKİNCİ BÖLÜM

2.ÇUKUROVA DELTASI'NDA ARAZİ KULLANIMI 137
2.1.Çukurova Deltası'nda Arazi Kullanımının Tarihi Temelleri 137
2.2.Fiziki Coğrafya Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri 143
2.2.1.Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri 143
2.2.2.İklimin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi 148
2.2.3.Toprak Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi 156
2.2.4.Hidrografyanın Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi 159
2.2.5.Bitki Örtüsünün Arazi Kullanım Özellikleri Üzerindeki Etkisi 161
2.3.Beşeri Coğrafya Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri 163
2.3.1.Nüfus ve Yerleşme Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi ... 163
2.4.Çukurova Deltası'nda Arazi Yetenek Sınıfları (AKK) 173
2.4.1. I. Sınıf Araziler 176
2.4.2. II. Sınıf Araziler 177
2.4.3. III. Sınıf Araziler 177
2.4.4. IV. Sınıf Araziler 178
2.4.5. V. Sınıf Araziler 178
2.4.6. VI. Sınıf Araziler 179
2.4.7. VII. Sınıf Araziler 179
2.4.8. VIII. Sınıf Araziler 180
2.5.Çukurova Deltası'nda Güncel Arazi Örtüsü/Arazi Kullanımı 182
2.5.1. Tarım Alanları 187
2.5.2. Yerleşim Alanları 195
2.5.3. Sanayi Alanları 205
2.5.4. Ticaret Alanları 210
2.5.5. Turizm Alanları 213
2.5.6. Ulaşım Alanları 216
2.5.7. Orman, Otlak ve Mera Alanları 220
2.5.8. Su Kütleleri ve Sulak Alanlar 221
2.6. Çukurova Deltası'nda Arazi Örtüsü Değişimi 225
2.6.1.1990 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması 226
2.6.2.2000 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması 232
2.6.3.2006 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması 238

2.6.4.2012 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması 244
2.6.5.2018 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması 249
2.6.6.Çukurova Deltası'nda Corine Arazi Sınıflandırmasına Göre Arazi Örtüsü Birimleri Arasında Yıllara Göre Alansal Farklar 254
2.7.Çukurova Deltası'nda Arazi Kullanımı ve Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler 259

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.ÇUKUROVA DELTASI'NDA İNSAN-ORTAM İLİŞKİSİ 264
3.1.Çukurova Deltası Jeomorfolojisinde Antropojenik Süreçler 264
3.1.1. Tarımsal Faaliyetlerin Etkileri 268
3.1.2. Yapılaşmanın Antropojenik Etkileri 284
3.1.3. Akarsu Kirliliği 311
3.1.4. Korunan Alanlar 318
SONUÇ 327
KAYNAKÇA 336

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: 1945 yılından itibaren inceleme alanı ve çevresinde görülen büyüklüğü 4 ve üzerinde olan IV-V şiddetinde olan başlıca depremler. 17
Tablo 2: Çukurova Delta ovasında başlıca morfolojik birimler. 19
Tablo 3: Çalışmada kullanılan başlıca uydu görüntüleri. 36
Tablo 4: SCE yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları; 1987, 2000, 2017 yılları arasında tüm bölge. 38
Tablo 5: EPR yöntemi ile analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Erdemli-Mersin arası (1. Bölge). 40
Tablo 6: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Mersin-Berdan Nehri ağzı arası (2. Bölge). 41
Tablo 7: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arası (3. Bölge). . 41
Tablo 8: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arası (4. Bölge). 41
Tablo 9: LRR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında tüm bölge. 42
Tablo 10: İnceleme alanı içinde kalan meteoroloji gözlem istasyonları 49
Tablo 11: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama sıcaklıklar. 51
Tablo 12: İnceleme alanında istasyon bazında en düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları. 53
Tablo 13: İnceleme alanı aylık don olaylı günler sayısı. 54
Tablo 14: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama yağış dağılışı (mm). 57
Tablo 15: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama bağıl nem (%). 61
Tablo 16: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama basınç değerleri (mb). 62
Tablo 17: İnceleme alanı ve çevresi istasyonlar ortalama rüzgâr hızı aylara göre değişimi. 64
Tablo 18: Aylık maksimum rüzgâr hızı (10 m'de) ve yönü. 65
Tablo 19: Thornthwaite İklim Sınıflandırması 66
Tablo 20: Yumurtalık meteoroloji istasyonu verilerine göre Yumurtalık için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 68
Tablo 21: Adana meteoroloji istasyonu verilerine göre Adana için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 68
Tablo 22: Karataş meteoroloji istasyonu verilerine göre Karataş için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 69
Tablo 23: Mersin meteoroloji istasyonu verilerine göre Mersin için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 69
Tablo 24: Alata-Erdemli meteoroloji istasyonu verilerine göre Alata-Erdemli için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 70
Tablo 25: Tarsus Köy Hizmetleri meteoroloji istasyonu verilerine göre Tarsus için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu. 70
Tablo 26: Seyhan, Ceyhan Nehri ve Tarsus (Berdan) Çayı'nın delta ovası içinde kalan alansal ve uzunluk verileri (km², km ve %) 79

Tablo 27: Seyhan Havzası 1936-2011 yılları arası yıllık akım miktarları oranı (m^3) (EİE). 86
Tablo 28: Ceyhan Havzası 1936-2011 yılları arası yıllık akım miktarları oranı (m^3) (E.İ.E). 91
Tablo 29: Delta Ovası içinde yer alan Adana ili ilçeleri yeraltı suyu kullanım tablosu 113
Tablo 30: Delta Ovası içinde yer alan Mersin ili ilçeleri yeraltı suyu kullanım tablosu 114
Tablo 31: İnceleme alanı 'Büyük Toprak Grupları' 128
Tablo 32: İnceleme alanı eğim durumuna göre alansal dağılım. 135
Tablo 33: Adana Kenti'nin yıllara göre nüfusu. 164
Tablo 34: Mersin Kenti'nin yıllara göre nüfusu 169
Tablo 35: Çukurova Deltası 2019 yılı uydu görüntüsüne bağlı arazi yetenek sınıflarına göre alansal ve yüzdelik dağılışı (km^2). 174
Tablo 36: Çukurova Deltası'nda 2018 yılı arazi kullanım durumu. 183
Tablo 37: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin tarımsal ürünlere göre belirlenen tarımsal ekim alanları (TÜİK, 2018). 187
Tablo 38: Çukurova Deltası içinde kalan Mersin ilçelerinin tarımsal ürünlere göre belirlenen tarımsal ekim alanları (TÜİK, 2018). 191
Tablo 39: Çukurova Deltası'nda yer alan ilçelerin toplam alanları, 2018 yılı nüfus miktarları ve nüfus yoğunlukları (km^2). 198
Tablo 40: Adana il sınırları içinde Çukurova Delta'nda yer alan ilçelerin toplam nüfus özellikleri (TÜİK). 200
Tablo 41: Mersin il sınırları içinde Çukurova Delta'nda yer alan önemli ilçelerin toplam nüfus özellikleri (TÜİK). 202
Tablo 42: Corine 1990 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri. 227
Tablo 43: 1990 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları. 231
Tablo 44: Corine 2000 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri. 233
Tablo 45: 2000 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları. 235
Tablo 46: Corine 2006 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri. 239
Tablo 47: 2006 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları. 243
Tablo 48: Corine 2012 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri 245
Tablo 49: 2012 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları. 248
Tablo 50: Corine 2018 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri. 250
Tablo 51: 2018 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları. 253
Tablo 52: 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre birinci düzeyde arazi örtüsü tipleri arasındaki alansal farklar. 255
Tablo 53: Seyhan Havzası'nda kurulan mevcut atıksu arıtma tesisleri 315
Tablo 54: Ceyhan Havzası'nda kurulan mevcut atıksu arıtma tesisleri 316

Tablo 55: Akyatan Lagünü yıllara göre koruma statüleri 320
Tablo 56: Yumurtalık Lagünleri yıllara göre koruma statüleri 322

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: İnceleme alanının Adana Ovası içindeki konumu. 2
Şekil 2: İnceleme alanı lokasyon haritası. 3
Şekil 3: Çukurova Deltası jeoloji haritası 12
Şekil 4: Doğu Akdeniz ve çevresi tektonik haritası içinde inceleme alanının konumu 14
Şekil 5: Çukurova Deltası diri fay haritası 15
Şekil 6: Çukurova Deltası ve çevresinde günümüze kadar görülen büyük depremlerin yayılış alanı. 16
Şekil 7: Çukurova Deltası ve çevresi fiziki haritası. 18
Şekil 8: Çukurova Deltası ve çevresi jeomorfoloji haritası. 20
Şekil 9: Çukurova Deltası'nda taraça seviyeleri (T1, T2, T3) ve morfolojik gelişim 22
Şekil 10: Çukurova Delta Ovası'nın Pleistosen'deki oluşum aşamaları 25
Şekil 11: Ceyhan Nehri aşağı ovası ve jeomorfolojik unsurlar 26
Şekil 12: Seyhan, Ceyhan ve Berdan Nehri deltalarının gelişim evreleri 28
Şekil 13: Seyhan Deltası: Seyhan Nehri eski yatağa ait kopmuş menderesler. 31
Şekil 14: Rhegma Gölü'nün zamana bağlı jeomorfolojik değişimi. 32
Şekil 15: Tarsus Ovası gelişim evreleri 33
Şekil 16: Tuzla Lagünü 1975 ve 2006 yılında kumulların uzanış durumu ve doğusunda Seyhan Nehri'nin kalıntıları olan kopmuş menderesler 34
Şekil 17: Ceyhan Deltası eski ve yeni yatak ağzından bir görünüm. 39
Şekil 18: Erdemli İlçesi-Mersin Merkez Bölgesi (1. Bölge) arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi. 43
Şekil 19: Mersin Merkez Bölgesi-Berdan Ovası (2. Bölge) arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi. 43
Şekil 20: Seyhan-Ceyhan Nehirleri arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi. 44
Şekil 21: Ceyhan Deltası-Yumurtalık Körfezi arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi. 44
Şekil 22: Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Yöntemi (DSAS)'ne göre Çukurova Deltası kıyılarında kıyı çizgisi değişimi. 45
Şekil 23: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama sıcaklık dağılışı. 52
Şekil 24: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama toplam yağışın dağılımı. 58
Şekil 25: Yumurtalık'ın su bilançosu diyagramı. 71
Şekil 26: Adana'nın su bilançosu diyagramı. 71
Şekil 27: Mersin'in su bilançosu diyagramı. 71
Şekil 28: Karataş'ın su bilançosu diyagramı. 72
Şekil 29: Alata-Erdemli'nin su bilançosu diyagramı. 72
Şekil 30: Tarsus Köy Hizmetleri'nin su bilançosu diyagramı. 72
Şekil 31: Çukurova Deltası hidrografya haritası. 76
Şekil 32: Seyhan Nehri Havzası hidrografya haritası. 78
Şekil 33: Ceyhan Nehri Havzası hidrografya haritası. 81

Şekil 34: Tarsus (Berdan) Çayı Havzası hidrografya haritası. 83
Şekil 35: Türkiye kıyılarında yer alan lagünler: Doğu Akdeniz'de Çukurova delta ovası kıyısında yer alan lagünlerin konumları. 96
Şekil 36: Yumurtalık Lagünleri içinde yer alan Yapı ve Ömer Lagünü (Çamlık Dalyanı kapsamında); Eşemen Lagünü, Darboğaz Lagünü ve Avcıali Lagünü. 100
Şekil 37: Akyatan Lagünü konumu. 102
Şekil 38: 1858 yılında Ceyhan Deltası güneyinde yer alan lagünlerin ve kıyı kumullarının durumu 103
Şekil 39: Ağyatan Lagünü konumu. 107
Şekil 40: Tuzla (Dalyan) Lagünü konumu. 109
Şekil 41: Dipsiz Lagün konumu. 111
Şekil 42: Akyatan, Tuzla ve Dipsiz Lagün çevresinde yer alan kumullar, bataklık ve çamur düzlükleri 112
Şekil 43: Çukurova Deltası bitki formasyonları ve yayılış alanları. 118
Şekil 44: Yumurtalık Lagünü'nde Halep çamlığı (Pinus halepensis) lokasyonu. ... 120
Şekil 45: Çukurova Deltası toprak özellikleri. 129
Şekil 46: İnceleme alanı eğim haritası. 135
Şekil 47: İnceleme alanında yer alan iki büyük havza olan Seyhan ve Ceyhan havzalarının eğim durumu haritası. 136
Şekil 48: Günümüzde Adana Kenti gelişme alanı 163
Şekil 49: 2019 yılı Adana kentsel dönüşüm alanı 165
Şekil 50: Adana kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması. 166
Şekil 51: Tarsus kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması. 168
Şekil 52: Mersin kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması. 171
Şekil 53: Adana ili Sarıçam ilçesinde yer alan 'Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi' kuruluş yeri. 173
Şekil 54: Çukurova Deltası 'Arazi Yetenek Sınıfları' 181
Şekil 55: Çukurova Deltası'nda 2018 yılı (güncel) arazi kullanımı haritası. 186
Şekil 56: Çukurova Deltası'nda 2018 yılında nüfusun dağılışı. 204
Şekil 57: Çukurova Deltası 'Mersin Limanı' ve liman ile ilişkili 'Mersin Serbest Bölgesi'. 211
Şekil 58: Çukurova Bölgesel Havalimanı inşaat alanı. 218
Şekil 59: Karataş Limanı, Adana. 219
Şekil 60: Çukurova Deltası 1990 yılına ait arazi örtüsü haritası. 229
Şekil 61: Çukurova Deltası 2000 yılına ait arazi örtüsü haritası. 234
Şekil 62: 2000 yılında Mersin'de kıyı boyunca ulaşım hacmi, Hafif Raylı Sistem Güzergahı 237
Şekil 63: Çukurova Deltası 2006 yılına ait arazi örtüsü haritası. 241
Şekil 64: Çukurova Deltası 2012 yılına ait arazi örtüsü haritası. 247
Şekil 65: Çukurova Deltası 2018 yılına ait arazi örtüsü haritası. 252

Şekil 66: Delta ve çevresinde tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı ovalık alanda görülen erozyon durumu 271
Şekil 67: Seyhan Nehri üzerinde su akışını düzenlemek amacı ile kurulan Seyhan Regülatörü konumu. 273
Şekil 68: Seyhan Baraj Gölü ve Hidroelektrik Santrali konumu. 275
Şekil 69: Aşağı Seyhan Ovası Sulama Projesi kapsamında yer alan ana sulama kanalları ile birlikte drenaj kanalları ve taşkın seddesi. 281
Şekil 70: Aşağı Ceyhan Ovası Sulama Projesi kapsamında yer alan ana sulama kanalları ile birlikte drenaj kanalları 283
Şekil 71: 19. ve 20. Yüzyıllar arasında Mersin Kenti gelişimi. 286
Şekil 72: Tarsus Kenti'nin kuzeybatı yönünde tepelik alanlara doğru gelişimi. 287
Şekil 73: Piri Reis Kitab-ı Bahriye,1525-1526. 290
Şekil 74: Çukurova Deltası Adana ve Tarsus kıyıları. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus Çayı. Tarsus Çayı'nın eskiden döküldüğü Rhegma Gölü. 291
Şekil 75: Adana Kent merkezi Seyhan Nehri kıyısında yer alan Merkez Park, ... 298
Şekil 76: Tarsus Kenti ve günümüzdeki kıyı alanı kullanımı. 300
Şekil 77: Adana Kenti ana ulaşım ağları 301
Şekil 78: Kilikya ovası, Adana ve çevresi tren hattı. 305
Şekil 79: Adana-Mersin demiryolu hattı. 306
Şekil 80: Adana Şakirpaşa Havalimanı, çevresindeki bağlantılı karayolları ve havalimanı güneyinde yer alan birinci derece tarıma elverişli araziler. 307
Şekil 81: Çukurova Deltası kıyı boyunca yer alan lagünler ve koruma alanları 319
Şekil 82: Türkiye'de deniz kaplumbağaları (Caretta caretta) yumurtlama kumsalları: Çukurova Deltası yuvalama alanları 320

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Karataş formasyonu ve üzerine uyumsuz olarak yerleşen Traverten birimleri 13
Fotoğraf 2: Tarsus Şelalesi. 28
Fotoğraf 3: Seyhan Nehri. 79
Fotoğraf 4: Ceyhan Nehri'nin denize döküldüğü yer Kaldırım, Yumurtalık 80
Fotoğraf 5: Seyhan ilçe merkezi içinden geçen Seyhan Nehri ile bağlantılı sulama kanalı. 85
Fotoğraf 6: Seyhan Yeni Baraj Gölü regülatörü. 89
Fotoğraf 7: Yumurtalık Lagünü çevresinde yer alan tatlı-tuzcul bataklıklar. 98
Fotoğraf 8: Yumurtalık Lagünü ve kıyı kordonu. 99
Fotoğraf 9: Akyatan Lagünü. 105
Fotoğraf 10: Akyatan Lagünü çevresinde yer alan kumullar ve bitki örtüsü. 105
Fotoğraf 11: Ağyatan Lagünü ve deniz ile bağlantı sağlayan dar kanal. 106
Fotoğraf 12: Yumurtalık Lagünü Halep çamlığı ve Halep çamlarında meydana gelen kurumalar sonucu ağaçların yatıklaşması. 120
Fotoğraf 13: Çukurova kıyısı boyunca sahil kumulları üzerinde gelişen acı meyan (Sophora alepecuroides) ve kum zambağı (Pancaratium maritimum). 121
Fotoğraf 14 : Çukurova Deltası'nda Tuzla Lagünü kıyı kumulunda yer alan kum teresi (Cakile maritima) 122
Fotoğraf 15: Çukurova Üniversitesi ve çevresinde ağaçlandırma çalışması sonucu ekilen fıstık çamları ve Seyhan Baraj gölü kıyısındaki çamlıklar. 123
Fotoğraf 16: Adana Seyhan Nehri kıyısında yer alan Merkez Park: Palmiye (Chamaerops excelsa) ağaçları. 124
Fotoğraf 17: Adana Karataş ilçesinde yer alan Karataş-Kumluk Tabiat Parkı: kızılçam (Pinus brutia) ağaçları. 124
Fotoğraf 18: Roma Dönemi'nde Kilikya'nın başkenti olan Tarsus'ta Roma yolu. 140
Fotoğraf 19: Magarsus kentinin Roma Dönemi'ne ait amfitiyatrosu. 141
Fotoğraf 20: Magarsus kentinden günümüze kalan liman kalıntıları. 141
Fotoğraf 21: 19.yüzyılda Çukurova'da pamuk tarımı (Atatürk Kitaplığı, Karpostal Arşivi). 143
Fotoğraf 22: Tuzla Lagünü kıyısında yer alan geçirimli kumullar. 144
Fotoğraf 23: Alüvyal topraklar üzerinde sulanabilir tarım arazileri. 145
Fotoğraf 24: Yumurtalık kumsalında kum zambakları (Pancaratium maritimum) 146
Fotoğraf 25: Tuzla Lagününü kıyı kumullarında kum teresi (Cakile maritima). ... 146
Fotoğraf 26: 2014 yılında Seyhan Baraj Gölü'nde yaz mevsiminde gerçekleşen mevsimsel alansal değişim 149
Fotoğraf 27: Çukurova Deltası'nda 2017 yılı Şubat ayında sebze ve narenciyeler üstünde altı gün süren don etkisi 152
Fotoğraf 28: Adana Yüreğir ilçesinde 2019 yılı sel felaketi 153
Fotoğraf 29: 23 Aralık 2019 sel felaketinde Yüreğir'de zarar gören narenciye bahçeleri 154
Fotoğraf 30: Mersin'de selden etkilenen seralar 154

Fotoğraf 31: 03.03.2019, Mersin Kulak köyünde hortumdan etkilenen seralar 155
Fotoğraf 32: Tarım dışı alanlar içinde kalan sahil kumulları ve çevresindeki yerleşmeler (Erdemli sahili). 157
Fotoğraf 33: Çukurova Deltası'nda toprak tiplerinin kullanım değerine göre sınıflandırması sonucu oluşturulan örtü altı tarım alanı veya plastik seralar. 158
Fotoğraf 34: Çukurova'da tarım alanlarının genişlemesini sağlayan sulama kanalları 161
Fotoğraf 35: Çukurova Deltası'nda sebze bahçelerinden kara yaprak lahana bahçesi. 189
Fotoğraf 36: Çukurova Deltası'nda portakal bahçesi. 190
Fotoğraf 37: Çukurova Deltası'nda plastik seralarda yapılan örtü altı tarımı (Karataş). 190
Fotoğraf 38: Çukurova Deltası'nda tarımsal faaliyetler (Karataş ilçesinde pamuk balyalarını taşıyan traktör ve tarımsal ekim alanı). 194
Fotoğraf 39: Mersin Tarsus-Adana karayolu üzerinde yer alan metal sanayi işletmesi. 207
Fotoğraf 40: Adana ili Seyhan ve Yüreğir ilçeleri arasında yer alan kimya sanayi üretim tesisi. 207
Fotoğraf 41: Mersin Sanayi Bölgesi, Mersin Limanı. 208
Fotoğraf 42: Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi. 209
Fotoğraf 43: Mersin Serbest Bölgesi toptancı hal kompleksi ve Mersin Limanı yük taşımacılığında kullanılan konteynırlar. 212
Fotoğraf 44: Mersin Erdemli ilçesi kıyı boyunca turistik tesisleri. 214
Fotoğraf 45: 'Kazanlı Deniz Kaplumbağaları Yuvalama Sahası'nda kaçak yapılaşma. 215
Fotoğraf 46: Karataş Limanı balıkçı tekneleri. 219
Fotoğraf 47: Yumurtalık Lagünleri kuş gözlemciliği ve lagün çevresinde yer alan çamur düzlükleri. 223
Fotoğraf 48: Çukurova Deltası'nda lagünler çevresinde yapılan olta balıkçılığı ve hayvancılık faaliyetleri. 223
Fotoğraf 49: Tarsus Baraj Gölü ve çevresinde sulanan tarım arazisi. 224
Fotoğraf 50: Mersin-Erdemli arasında akan küçük çaylar. 225
Fotoğraf 51: Adnan Menderes Bulvarı ve bulvar boyunca yerleşim alanları, Seyhan Baraj Gölü kıyısı, Adana, 2019. 237
Fotoğraf 52: Çukurova Deltası sulu tarım yapılan ovalık alanda gerçekleştirilen sebze tarımı. 265
Fotoğraf 53: Seyhan Nehri kıyı taraçaları üzerinde yer alan rekreasyon alanları. . 265
Fotoğraf 54: Tuzla Lagünü kıyı kumulları üzerinde yer alan yerleşme alanları ve Akyatan Lagünü kıyı kumulları üzerinde toprak dökümü ile açılan yeni tarımsal alanlar. 267
Fotoğraf 55: Seyhan 1 regülatörü: Su akışını düzenleyen set. 274
Fotoğraf 56: Seyhan 2 regülatörü: Enerji üretimi sağlayan set. 274
Fotoğraf 57: Seyhan Baraj Gölü. 277

Fotoğraf 58: 1. Dağdelen Regülatörü (Kahramanmaraş), Cevdetiye D.S.İ Regülatörü (Osmaniye)..... 279
Fotoğraf 59: Berdan Barajı ve HES Regülatörü. 280
Fotoğraf 60: Seyhan Nehri, Seyhan Regülatörüne bağlı TS0 sulama kanalı..... 282
Fotoğraf 61: Mersin Tarsus ilçesinde yer alan günümüz tarım alanları ile kaplı Kulak ve Aynaz Bataklığı 289
Fotoğraf 62: Karataş Burnu kıyısında yer alan Magarsus Antik Kenti'ne ait eski kalıntılar (birbirine paralel şekilde yer alan dalgakıranlar). 292
Fotoğraf 63: Tarsus Şelalesi üzerinde Roma Dönemi'ne ait mezarlıklar (nekrapol). 293
Fotoğraf 64: Mersin kent merkezi kıyı kesiminde yer alan Mersin Marina ve Mersin Limanı. 296
Fotoğraf 65: Mersin-Erdemli kıyı boyunca taş dolgu alanları, dere ıslah çalışmaları ve kıyı ile iç kesimler arasındaki görüntüyü kesen yüksek katlı binalar. 297
Fotoğraf 66: Mersin batı kıyıları boyunca kıyı sediment birikimini engelleyen yapay taş dolgu setler (dalgakıranlar). 297
Fotoğraf 67: Adana Kent merkezi kuzeyi Seyhan Nehri kıyısında yer alan Dilberler Sekisi Parkı. 299
Fotoğraf 68: Adana Demir Köprü. 302
Fotoğraf 69: Mersin Erdemli'de dere yatağı üzerinde taş şevler ve Limonlu dere yatağı üzerinde ıslah çalışmaları. 304
Fotoğraf 70: Gülek Boğazı üzerinde yer alan açık tüneller ve D-750 karayolu bağlantısı. 304
Fotoğraf 71: Adana Yumurtalık kıyısında yapılması planlanan yeni yat limanının şematik gösterimi (iskele, dolgu alanları, tekne park alanları, yürüyüş yolu vb.). 310
Fotoğraf 72: Seyhan Baraj Gölü'ne boşaltılan kanalizasyon suyu. 313
Fotoğraf 73: ASKİ Yüreğir Atıksu Arıtma Tesisi. 316
Fotoğraf 74: Adana OSB Evsel ve Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisi (adana.gov.tr). 317
Fotoğraf 75: Akyatan Lagünü kuş gözlem kulesi. 321
Fotoğraf 76: Akyatan Lagünü'nde yaşayan Mavi Yengeç (C. Sapidus). 321
Fotoğraf 77: Yumurtalık Lagünü sulak alan sistemi. 323
Fotoğraf 78: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olan Tuzla Lagünü. 324
Fotoğraf 79: Tuzla Lagünü, Tuzla Dalyanı balık üreme alanı. 325
Fotoğraf 80: Tuzla Dalyanı'nda ekonomik gelir getiren havyar. 325

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: SCE yöntemi analiz sonuçlarına göre tüm bölge kıyı çizgisi değişim oranları. 39
Grafik 2: EPR yöntemi ile analiz sonuçlarına göre Erdemli-Mersin arası (1. Bölge), Mersin -Berdan Nehri Ağzı arası (2. Bölge), Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arası (3. Bölge), Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arası (4.Bölge) kıyı çizgisi değişimi. 40
Grafik 3: LRR yöntemi analiz sonuçlarına göre tüm bölge kıyı çizgisi değişimi. ... 42
Grafik 4: Çukurova Deltası'nda sıcaklığın aylara göre dağılımı……...51
Grafik 5: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama sıcaklıklar. 51
Grafik 6: Çukurova Deltası'nda don olaylı günler sayısı. 55
Grafik 7: Çukurova Deltası'nda yağışların aylara göre dağılımı…….....57
Grafik 8: Çukurova Deltası'nda yıllık yağış dağılımı. 57
Grafik 9: Çukurova Deltası'nda yağışın mevsimlere göre dağılımı. 60
Grafik 10: Seyhan Nehri Havzası bazı akım istasyonlarına ait 1999-2000 ve 2001-2011 yılları arası yıllık akım miktarları toplamı (m^3) (E.İ.E). 88
Grafik 11: Ceyhan Havzası Bazı Akım İstasyonlarına ait 1999-2000 ve 2001-2011 Yılları Arası Yıllık Akım Miktarları Toplamı (m^3) (E.İ.E)..... 92
Grafik 12: Arazi Yetenek Sınıflarına göre Çukurova'da arazi varlığı..... 175
Grafik 13: Çukurova Deltası arazi yetenek sınıfları alansal dağılışı (km^2). 175
Grafik 14: Çukurova Deltası 2018 yılı arazi kullanım özellikleri. 184
Grafik 15: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin 2018 yılı TÜİK verilerine göre tarımsal ürünlerin ekili-dikili alanları. 188
Grafik 16: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin 2018 yılı TÜİK verilerine göre tarımsal ürünlerin ekili-dikili alanları. 192
Grafik 17: Corine 1990 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%). 227
Grafik 18: Corine 2000 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%). 233
Grafik 19: Corine 2006 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%). 240
Grafik 20: Corine 2012 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%). 246
Grafik 21: Corine 2018 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%). 251

KISALTMALAR LİSTESİ

AKK : Arazi Kabiliyet Sınıflandırması

AGİ : Akım Gözlem İstasyonu

AÇA : Avrupa Çevre Ajansı

AAT : Atıksu Arıtma Tesisi

° C : Santigrat Derece

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri

D.S.İ : Devlet Su İşleri

DSAS : Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Sistemi

E.İ.E : Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü

Ha : Hektar

KRDAE : Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü

Km : Kilometre

Mb : Milibar

M : Metre

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MTA : Maden Tetkik Arama

NDVI : Bitki Örtüsü İndeksi

OSB : Organize Sanayi Bölgesi

T.Ü.İ.K : Türkiye İstatistik Kurumu

YHGS : Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

CORINE : Coordination of Information on the Environment (Çevresel Bilginin Koordinasyonu)

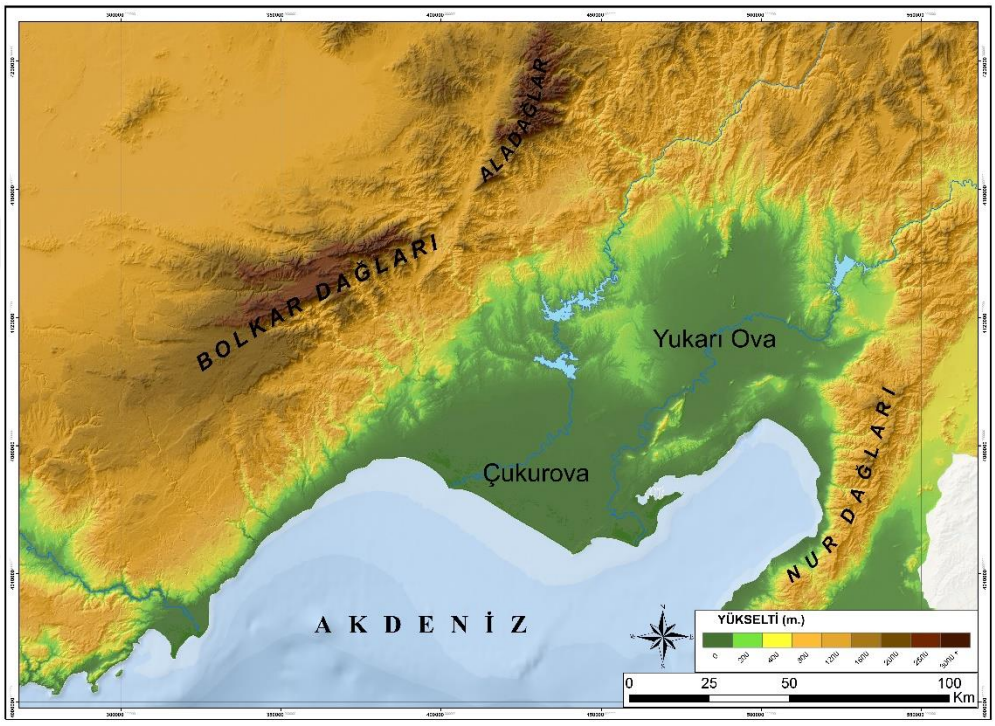
GİRİŞ

Dünyada sağlıklı beslenme önem kazanırken ve organik tarım (iyi tarım) ürünleri pazarda yer bulurken Türkiye'de yapılaşmanın ovalarda yoğunlaşması, Türkiye'nin üretim potansiyeli yüksek ovalarında yanlış arazi kullanım sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ovalarda yanlış kullanım sonucunda toprak kaybı, jeomorfoloji, bitki örtüsü ve su kaynaklarının hızlı değişiminin tespit edilmesi bu araştırmanın ana gerekçesini oluşturmaktadır. İnceleme alanı olarak seçilen Çukurova Türkiye'de Akdeniz Havzası'nın en büyük ovasıdır. Çukurova'nin kimliği olarak ilk akla gelen tarımsal faaliyetler olmakla beraber 1950 li yıllardan sonra sanayi faaliyetleri de tarıma dayanmaktaydı. 1960 lı yıllardan itibaren ise sanayi ova alanına girmeye başlamış, başlangıçta sadece gıda sanayi ovaya hakimken kimya, otomotiv vb. tarım alanlarına zarar veren sanayi tesisleri de ovada yer almıştır. Tarım ve sanayinin birarada yer alması ve buna bağlı göç hareketleriyle birlikte ovanın kuzeyinde Adana kenti Türkiye'nin 6. büyük kenti olarak gelişme göstermiştir. Arazinin yoğun olarak kullanımında ovanın jeopolitik konumu da etken olmuştur. Delta ovasının Orta Doğu petrollerine yakınlığı akaryakıt depolarının Yumurtalık kıyılarına yapılmasına neden olmuş, BOTAŞ limanı günümüzde Ceyhan Limanı adıyla Türkiye'nin en önemli akaryakıt limanı haline gelmiştir. Bakü'den boru hatları ile gelen petrol bu limana aktarılmaktadır. Ceyhan Enerji Bölgesi'nin ilanıyla termik santraller de buraya kurulmaya başlanmıştır. Ovanın batı ucunda ise Mersin limanı Türkiye'nin en önemli limanı olarak gelişme göstermiştir. Kıyının bu kullanımına Türkiye'nin en önemli sulak alanları arasında olan kumsalların turizm amaçlı kullanımı eklenmiştir. Bu farklı kullanımlar ve yeni planlamalar inceleme alanı olarak Çukurova'nın seçilmesinin ana nedenleridir.

İnceleme alanı olan Çukurova Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümünde yer almaktadır. Adana Ovası olarak adlandırılan büyük ovada Misis tepeleriyle ayrılan güney kesiminde Seyhan, Ceyhan nehirleri ile Tarsus (Berdan) Çayı ve diğer küçük derelerin oluşturduğu delta ovası yer almaktadır. Çukurova kendi içinde birkaç alt ovaya bölünür. Bunlar bazı kaynaklarda Misis ovası, Yüreğir ovası, Tarsus ovası, Erdemli

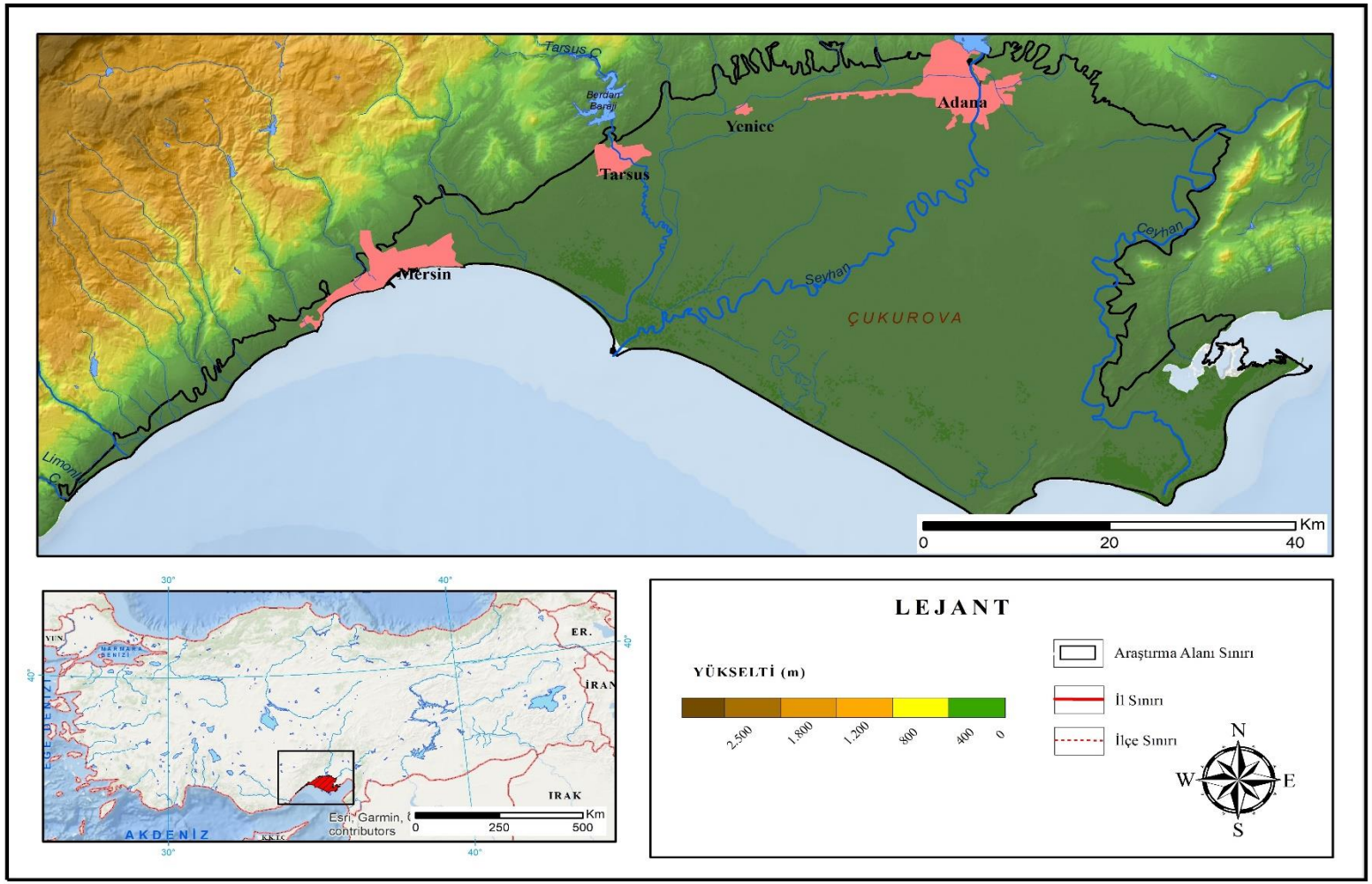
ovaları olarak adlandırılmaktadır. Ovanın Seyhan nehri çevresi Aşağı Seyhan ovası olarak da adlandırılmaktadır.

Misis tepeleri Yukarı ova ve Çukurova arasından en yüksek yeri 700 m olan bir sınır oluşturur (Şekil 1). İki ova arasında bağlantı Kısık Boğazı ile sağlanır. Araştırmada Yukarı ovaya Çukurovayı etkilediği ölçüde yer verilmiştir.



Şekil 1: İnceleme alanının Adana Ovası içindeki konumu.

İnceleme alanı coğrafi koordinat sistemine göre 36°30'0"-37°03'0" kuzey enlemleri ile 34°15'0"-35°45'0" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Universal Transverse Mercator (UTM) projeksiyon koordinat sistemine göre (European Datum_1950 UTM Zone) 36 N numaralı zonda; 610523 doğu ve 744634 batı apsis eksenleri ile 4103191 kuzey ve 4046496 güney ordinat eksenleri arasında kalmaktadır (Şekil 2). Delta toplam yaklaşık 2972.7 km² alana sahiptir. Deltada ortalama yükselti 0 metreden başlayarak en yüksek yerde yaklaşık 142.7 metrede son bulmaktadır. Kuzey-güney arasındaki ortalama mesafe 56.5 km, doğu-batı doğrultusunda en kısa mesafe 134.7 km, en dar mesafe 1.2 km, en geniş mesafe ise 56.8 km'dir.



Şekil 2: İnceleme alanı lokasyon haritası.

Alan seçiminden önce Çukurova'da araştırmalarıyla ilgili literatür incelemesi yapılmıştır. Çukurova'nın jeomorfolojisi konusunda ilk önemli yayın Erinç (1952-1953)'e aittir. Erinç, bu araştırmasında ovada günümüz akarsu yatakları, terk edilmiş yataklar, kumullar, taraça sınırları, kumul setleri ve marşları işaretlediği bir morfoloji haritasını yapmıştır. Jeomorfoloji konusunda diğer önemli çalışmalar EROL'a aittir (Erol 1988; Erol 1997, Erol 1998, Erol 2003). Erol, bu araştırmalarla Çukurova'nın alüvyal morfolojisini ve kaliş formasyonunu ortaya koymuş, Ceyhan deltasının jeomorfolojik evrimini araştırmıştır. Jeomorfoloji konusunda bir diğer araştırma Öner'e aittir (Öner, 2005). Öner, bu çalışmasında Tarsus Ovasının jeomorfolojisini incelemiştir. Ceyhan deltasının jeomorfoloji konusunda jeologların da çalışmaları bulunmaktadır (Isola,I, Bini,M., Ribolini,A., ZAnchetta, G.& D'Agata,A.L., 2017). 2017 de yapılan bir araştırmada Ceyhan deltasının jeomorfolojisi incelenmiştir.

Araştırmacılar özellikle kıyı çizgisi değişimi üzerinde durmuşlar, bu konuda jeologlar da yayın yapmışlardır. Coğrafi açıdan önemli bir çalışma Erinç'e aittir (Erinç,1978). Son buzul döneminden itibaren Türkiye kıyılarını incelediği yayınında Çukurova'nın Pileyistosen'deki durumunu gösteren bir harita koymuştur. Tarsus ovasının ve kıyısının paleojeomorfolojisi konusunda önemli yayınlar Öner, Uncu ve Hocaoğlu'na aittir (Öner, 2003; Öner, Uncu ve Hocaoğlu, 2002;Öner, Uncu ve Hocaoğlu 2005). Coğrafyacıların Seyhan ve deltasında CBS metodu kullanarak kıyı çizgisini belirleme çalışmaları bulunmaktadır (Özpolat ve Demir, 2014); Ataol, 2015; Ataol,2016). Paleocoğrafya konusunda jeolog ve arkeologların da çalışmaları olmakla beraber (Gürbüz, 1997; Rutishauser, 2017) Çukurova'nın paleojeomorfolojisi bütünüyle araştırılması gereken bir konu olarak durmaktadır.

Çukurova'da beşeri coğrafyacılar da araştırma yapmış olmakla beraber fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda Kara ve Göney'in yayınları bulunmaktadır (Kara, 1975, 1988, 1990; Göney, 1976). Arazi kullanımı ile ilgili bir araştırma ise sadece Sönmez (2012) tarafından Adana kenti ve yakın çevresiyle ilgili olarak yapılmıştır.

Bu araştırmada güncel yöntemler kullanılarak fiziki coğrafya, arazi kullanımı, arazi örtüsü ve kıyı çizgisi değişimi incelenecek, insan-doğa ilişkisinde yanlış uygulamalar ortaya konulacaktır.

AMAÇ VE KAPSAM

Çukurova Deltası, arazi yetenek sınıfları bakımından I., II., III. ve IV. arazi sınıfları olarak adlandırılan tarıma uygun alanlar içinde en geniş alana sahip delta ovasıdır. Günümüzde nüfusun artmasına bağlı olarak bu tarım alanları yoğun bir yerleşme baskısı altındadır. Yerleşme ile birlikte sanayinin de günden güne gelişmesi verimli delta ovası topraklarının giderek azalmasına neden olmaktadır. Doğal mevcut potansiyelinin yanlış kullanılmasına bağlı olarak delta alanı birçok sorun ile karşı karşıyadır. Yanlış arazi kullanımından kaynaklı hatalar deltada geri dönüşümü mümkün olmayan sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışma deltada uygulanan insan faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelen alansal değişimler ve arazi kullanımında meydana gelen yanlış uygulamaları göstermesi ve çözüm önerileri sunması bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Akdeniz Havzası'nda yer alan kuzeyde ve batısında Toros Dağları, güneyde Akdeniz, doğusunda Misis tepeleri ve İskenderun Körfezi ile çevrili, Türkiye'nin en büyük deltası olan (2972.7 km²) Çukurova'da geçmiş dönemden günümüze kadar olan arazi kullanım özelliklerini ve arazi örtüsünde meydana gelen değişimleri, bu değişimler üzerinde etkili olan fiziki ve beşeri coğrafya faktörlerinin etkileri ile deltada nüfusun ve sanayileşmenin artmasına bağlı meydana gelen yanlış arazi kullanımını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda deltanın fiziki coğrafya özelliklerine ait güncel haritalar hazırlanmış, eski ve yeni kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler yeni metotlar kullanılarak sayısal olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Türkiye'de yer alan önemli sulak alanlardan bazıları (en büyük lagün olan Akyatan Lagünü) ve Türkiye'nin önemli iki büyük nehri (Seyhan, Ceyhan) inceleme alanı içinde yer almaktadır. Türkiye'nin birçok sulak alanı ve nehirlerinde karşılaşılan sorunlar delta ovasında yer alan akarsu ve göllerde de görülmektedir. Teknolojik gelişmeler, nüfusun artması ve sanayileşme su ve toprak kirliliği, suların fazla tüketimi ve kirletici faktörlerin giderek çoğalması delta ovası ve üzerinde yer alan sulak alan sistemini ve su potansiyelini tehlikeye sokmaktadır. Biyoçeşitlilik, tarımsal ve turizm potansiyeli bakımından da zengin olan delta ovasının korunması, varlığının

sürdürülebilmesi ve yeni proje ve çalışmalara kaynak oluşturması açısından bu çalışma önem taşımaktadır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Çukurova Deltası fiziki coğrafya özellikleri (jeoloji, jeomorfoloji, klimatoloji, hidrografya, bitki örtüsü ve toprak özellikleri) güncel veriler kullanılarak ele alınmıştır. İkinci bölümde arazinin tarihi geçmişi, arazi kullanımı, arazi kullanımı üzerinde etkili olan fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri, arazi kabiliyet sınıfları, arazi örtüsünün değişimi CORINE 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait verisinden yararlanılarak, arazi örtüsü değişimleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Üçüncü bölümde ise Çukurova Deltası'nda insan doğa ilişkisi, antropojenik süreçlere bağlı değişimler, yanlış arazi kullanımın delta üzerindeki etkileri incelenmektedir.

VERİ VE YÖNTEM

Çalışmada farklı materyallerden yararlanılmış olup, Çukurova Deltası ve yakın çevresine ait fiziki durum, arazi kullanımı, arazi kabiliyet sınıfları ve arazi örtüsü değişimi tespitinde sayısal ve metinsel verilerden faydanılmıştır. Çalışma boyunca geniş bir kaynakça taranmış, toplanan verilerden yararlanarak yeni haritalar, tablo ve şekiller oluşturulmuştur. Sayısal verilerin işlenmesinde Arc GIS 10.3 ve ERDAS programları kullanılarak haritalar oluşturulmuş, ortaya çıkan sayısal veriler tablo ve grafiklere dönüştürülmüştür. ArcGIS 10.3 programından yararlanılarak inceleme alanı, jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidrografya, bitki örtüsü ve toprak, eğim, tektonik, arazi kullanımı, arazi örtüsü değişim haritaları, arazi yetenek sınıfları haritası, nüfus vb haritalar oluşturulmuştur. Jeoloji ve jeomorfoloji haritaları oluşturulurken altık olarak başlıca O32, O33, O34 ve N32, N33, N34 1/100.000 jeoloji paftalarının sayısallaştırılmış hali kullanılmıştır. Topografya haritası ve arazide yapılan gözlemlerden yararlanılmıştır. İnceleme alanı yükselti özelliklerini belirlemede sayısal yükselti modeli kullanılmıştır. 1/25.000 ölçekli topografya haritasından 10 metre çözünürlükte dem üretilmiş ve izohipsler 10 metre aralıklarla geçirilmiştir.

Araştırmada 2016 kasım ayı, 2017 ekim ayı ve 2019 temmuz ayında yürütülen arazi çalışmalarından yararlanılmıştır. Birinci arazi çalışmasında delta alanının sınırı ve çevresi gözlemlenmiştir. İkinci arazi çalışmasında kıyı boyunca görülen jeomorfolojik şekiller ve bu şekiller üzerindeki insan etkileri incelenmiştir. Üçüncü arazi çalışmasında arazi örtüsü değişiklikleri ve deltada yanlış arazi kullanımına maruz kalan alanlar tespit edilmiştir.

Havzada bulunan büyük istasyonlara ait meteoroloji verileri aylık olarak ve uzun yıllarda (1960-2015, 1980-2015 yılları arasında elde edilen veriler) MGM'den temin edilmiştir. Aylık donlu günler sayısı, aylık maksimum rüzgâr hızı, aylık maksimum ve minumum sıcaklıklar, aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış, aylık yağışlı günler sayısı, aylık ortalama basınç ve bulutluluk, aylık ortalama nısbi nem ve rüzgâr hızı, aylık toplam açık yüzey buharlaşması başlıca iklim verileridir. Bu veriler kullanılarak yağış ve sıcaklık haritaları Coğrafi Bilgi Sistemi toolleri aracılığıyla hazırlanmıştır.

Delta alanında bulunan başlıca istasyonlar şu şekildedir: Yumurtalık, Karataş, Adana, Karataş, Tarsus Köy Hizmetleri, Mersin, Alata-Erdemli.

İnceleme alanına ait bitki örtüsü haritası 2015 yılında Orman Genel Müdürlüğü'nden alınan amenajman verilerinden yararlanarak ve arazi gözlemleri sonucunda oluşturulmuştur. Çalışmada inceleme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesinde 2017 yılında Toprak Reformu Genel Müdürlüğü'nden (2017) alınan 1/25.0000 ölçekli toprak paftalarından yararlanılmıştır. Arazide yapılan gözlemler ve paftalardan yararlanarak 1/25.000 ölçekli toprak haritası hazırlanmıştır.

Deltada kıyı çizgisi değişimini ortaya koymak için farklı zamanlara ait çok bantlı sensörlerden Landsat TM 5 ve Landsat OLI 8 uydu görüntüleri çalışmada kullanılan başlıca veri kaynaklarıdır. Elde edilen uydu görüntüleri DSAS (Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Sistemi) yazılımından yararlanılarak kıyı çizgisi değişimi sayısal olarak tespit edilmiştir. Kıyı çizgisi değişimini ortaya koymak amacı ile aynı mevsimlere ve zamana denk gelecek uydu görüntüleri kullanılmaya çalışılmıştır. Bulutluluğun fazla olmadığı, düzgün görüntü veren zamanlarda farklı mevsime ait en yakın uydu görüntüsü kullanılmasına dikkat edilmiştir. Kıyı çizgisi değişimini ortaya koyan güncel tablo ve şekiller hazırlanmıştır. İnceleme alanında kıyı çizgisi Erdemli ilçesi-Mersin merkez bölgesi, Mersin-Berdan bölgesi, Seyhan-Ceyhan nehirleri arası, Ceyhan-Yumurtalık Bölgesi olmak üzere dört farklı bölgede incelenmiştir. Çalışmada 1987, 2000 ve 2018 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak 30 yıllık kıyı çizgisi zamansal değişimi DSAS yazılımı ile belirlenmiştir. Uydu görüntüleri earthexp sitesinden temin edilmiş olup, Landsat TM5 5 Ağustos 1987, Landsat TM5 7 Temmuz 2000, Landsat OLİ8 8 Temmuz 2017 çalışmada kullanılan başlıca uydu görüntüleridir. Bu uydu görüntüleri earthexp sitesinden her yıl için 3 çerçeve görüntü olarak indirilmiştir. Her bir yıla ait band2, band4, band5 ArcGIS v.10'da mozaiklenerek tek bir rasterda toplanmıştır (üç raster verisi tek bir raster da toplanılmıştır). Çalışmada esas alınan yayınlardan yararlanılarak kıyı çizgisini otomatik olarak sayısallaştırmak için her bir bölge için histogram eşikleme ve band oranlama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Her yıl için band 5'ten denizi ayıracak şekilde binary görüntü oluşturulmuştur (envi de build mask aracı).Her yıl için band 2/band 4 oranlaması yapılmış ve binary görüntüye dönüştürülmüştür. Bu iki görüntü birbiriyle çarpılarak "a" adımındaki binary ile

çarpılmıştır. Buradaki deniz alanı ENVI'de color slices yardımı ile poligon geometrisinde shapefile.a dönüştürülmüştür. Poligon bu üç shapefile arcGIS'te feature to line isimli araçla çizgiye dönüştürülmüş, çalışma sınırına giren kıyı şeridi ayıklanarak manuel düzeltmeler ile her bir yıl için kıyı çizgisi oluşturulmuştur. 1987 yılına ait kıyı çizgisinden 150 m kara tarafına baseline oluşturularak ArcGIS desktop üzerine kurulan DSAS eklentisi ile analizler gerçekleştirilmiştir. DSAS eklentisi üzerinden gerekli ayarlamalar yapılarak 50 m aralıklı, 300 m uzunluğunda kesitler (transekt) oluşturulmuştur. DSAS eklentisi üzerinden SCE, EPR ve LRR istatistik değerleri hesaplatılmış, güven aralığı varsayılan şekilde % 99,9 olarak ayarlanmıştır. Kıyı çizgisi boyunca değişimin belirlenmesi için delta kıyı çizgisinin uzun olması nedeniyle daha sağlıklı bir çalışma yürütmek amacıyla kıyı bölgesi dört ana bölgeye ayrılmıştır. Deltanın kıyısı boyunca DSAS tool ile analizleri gerçekleştirebilmek için ana hat boyunca ayrılan dört bölgeye ait transektler alınmıştır. Transektler 50 metrede 1 transekt geçeçek şekilde 600 m uzunluğa sahip olacak şekilde belirlenmiştir. Buna göre delta kıyısı boyunca 3977 transekt belirlenmiştir. 1. bölgede toplam 917.2. bölgede 522.3. bölgede 1344.4. bölgede 1167 transekt belirlenmiştir. Seyhan nehri, Ceyhan nehri ve Yumurtalık ağız kısmında bazı transektler kıyı çizgisini kesmeyecek şekilde atılmıştır. Elde edilen transektlere bağlı olarak SCE (Shoreline Change Envelope-Kıyı Çizgisi Değişim Zarfı), EPR (End Point Rate-Bitiş Noktası Oranı) ve LRR (Linear Regression Rate-Doğrusal Regresyon Hızı) yöntemleri uygulanarak kıyı çizgisinde meydana gelen toplam değişimler hesaplanmıştır.

İnceleme alanı arazi kullanım özellikleri 29.04.2019, 25.03.2019, 06.04.2019 ve 10.06.2019 tarihli uydu görüntüleri kullanılarak hazırlanmıştır. 10 metre çözünürlükte 2019 Sentinel 2 uydu görüntüsü üzerinde PCI Geomatica 2018 programı kullanılarak Object tool aracılığı ile nesne tabanlı sınıflandırma yapılmış, Kappa istatistiğine göre % 93 doğruluk sonucu vermiştir. Bu sonuca göre analiz edilen işleme göre elde edilen bulgular arazi kullanım sonuçlarının hata payının kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Arazi yetenek sınıfları belirlenirken Toprak Reformu Genel Müdürlüğü'nden alınan 1/25.000 ölçekli Ulusal Coğrafi Toprak veri tabanından yararlanılmıştır.

Arazi örtüsü değişiklikleri belirlenirken CORINE 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılına ait veriler ArcGIS 10.3 programında işlenerek delta sınırına göre kesilme işlemi gerçekleştirilmiş, her bir yıla ait arazi kullanım örtüsü değişiklikleri dijital ortamda sayısallaştırılmıştır. Bu verilerin üretimi Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından Landsat uydu görüntüleri veri tabanı ile Corine Extension aracı kullanılarak üretilmiştir. Verilerin görüntülenebilmesi için WebGis ve İsatistik Uygulama araçları kullanılmıştır. CORINE (Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu)'na göre arazi örtüsü sınıfları birinci düzeyde 5 temel sınıftan, ikinci düzeyde 15 ve üçüncü düzeyde 44 alt sınıftan oluşmaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre dördüncü seviyede alt sınıflar yıllara göre değişiklik göstermektedir. CORINE verileri hazırlanırken AÇA tarafından arazi örtüsü verisinin işlenişi sırasında alana ait öncelikli değişkenler belirlenmiş, esas alınan uydu görüntülerinin koordinatlama işlemleri tamamlandıktan sonra işlenmesi ve görsellerinin analiz işlemleri, sayısallaştırma ve yansıma oranlarının doğruluk tespit işlemleri ArcGIS ve İnterchange programları ile belirlenen iş akışı çerçevesinde yapılmıştır.

Çalışmada metinsel ve sayısal veri olarak, DSİ akım gözlem yıllığına ait akarsu akım verileri ve özellikleri, TÜİK nüfus ve yerleşme verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan iklim verileri, Toprak Reformu Genel Müdürlüğü'nden (2017) alınan 1/25.000 ölçekli paftalar, MTA 'dan alınan 1/100.000 ölçekli jeoloji paftaları ve 1/25.000 ölçekli topografya paftalarından yararlanılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.ÇUKUROVA DELTASI FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

1.1. Çukurova Delta Ovasının Jeolojik Yapısı ve Jeomorfolojik Gelişimi

1.1.1. Jeolojik Yapı

Çalışma alanını oluşturan Çukurova delta ovasının oluşumunda ve gelişiminde jeolojik yapı önemli bir yer tutmaktadır. Ovalık saha stratigrafik, yapı ve kayaç özellikleri bakımından çevresindeki daha yüksek yerlere nazaran farklılık göstermektedir. Delta ovasının büyük bölümünü kaplayan alüvyal arazi çeşitli minerallerin depolanması ile oluşmuş Kuaterner yaşlı araziden oluşmaktadır.

1.1.1.1. Litoloji

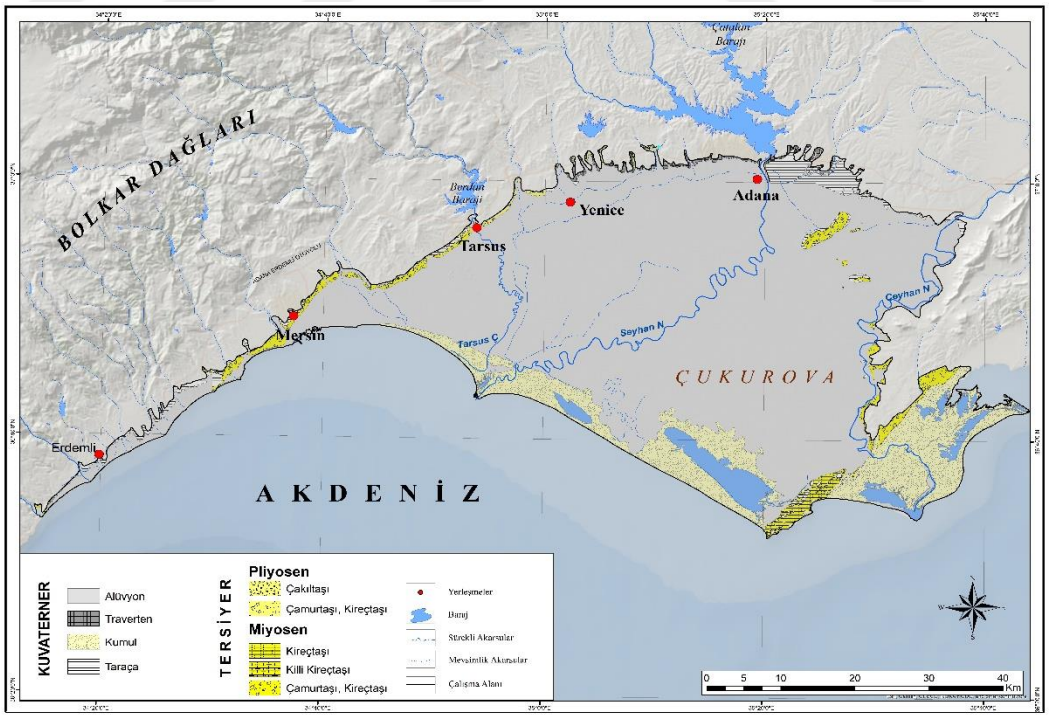
Delta alanı daha çok Kuvaterner yaşlı olmak üzere Alt-Orta Miyosen ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı arazilerden oluşmaktadır. Kuvaterner yaşlı birimler delta ovasının yaklaşık % 97.5'ini kaplarken Senozoyik yaşlı diğer formasyonlar delta içinde ancak % 2.5 oranında alan kaplamaktadır. Delta çevresine doğru Erken Senozoyik, Mesozoyik ve Pleistosen yaşlı formasyonlar yayılış göstermektedir. Yer yer Karataş formayonu içinde Paleozoyik, Mesozoyik, Eosen yaşlı formasyonlar da görülmektedir (Şekil 3).

Alüvyon, akarsu seki çökelleri (konglomeralar), delta çökelleri, kaliş (pedolojik oluşumlar), yamaç molozlarından ve kumullardan meydana gelen Kuvaterner çökelleri deltada nehir ve dere yataklarında, taşkın ovalarında, taban seviyesi alanlarında yüzeyi örtmektedirler (Ulu, 2009:6; Alan, vd., 2013:16). Dere yataklarında yayılan alüvyon yeni alüvyonu oluştururken, delta ovası genelinde yayılan ve bugünkü deltayı meydana getiren alüvyonlar ise eski alüvyonlardan oluşmaktadır (Özgül, 1976:65).

Adana Grubu içinde yer alan Handere Formasyonu deltada Çiftlikköy, Karayayla, Kabasakal, Topçu Köyleri, Karaisalı, Dikilitaş Köyleri, Evci Köyü doğusu, Gökkuyu güneybatısı, Karahan Köyü güneybatısı, Kartal tepe ve doğusu, Berdan Baraj Gölü sağ ve sol tarafı, Fakılar Doğusu, Tömekli kuzeybatısı, Kartal Tepe ve Ara Tepe

arası, limanda Köyü vadi içleri, Taşlık Tepe'de görülmektedir (Ulu, 2009:11; Güzel, 2005:42). Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı olan bu litolojik birimler (çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kiltaşı, şeyl, marn, oolitik kireçtaşı ve jips) yer aldığı bu alanlar deltada kuvaterner yaşlı taraça ve kaliş çökelleri tarafından örtülmüşlerdir (Alan vd., 2013: 11; Ulu, 2009:8). Seyhan nehrinin depoladığı malzemelerden oluşan taraça çökelleri, ince taneli unsurlardan oluşmakla birlikte yer yer kumlu ve çakıllıdır. Eski alüvyon ise yeni alüvyonlar ile örtülü durumdadır (Çobanoğlu vd., 2007:108). Alüvyon malzeme Seyhan nehri boyunca kuzeyden güneye doğru üst üste ova kısmına doğru giderek kalınlaşmaktadır.

Deltada kuzeyden güneye doğru basamaklar halinde yer alan Geç Miyosen yaşlı aşınım yüzeylerinden biri Handere formasyonu kuzeyinde, Kuvaterner yaşlı diğer basamak Tarsus-Adana yolu kuzeyinde kaliş formasyonları ile kaplı şekilde, en güneydeki aşınım düzlüğü de delta kıyı çizgisi boyunca Berdan, Tarsus, Seyhan ve Ceyhan alüvyal delta ovaları güneyinde Holosen'e ait genç delta şeritleri halinde yer almaktadır (Erol, 2003:61).



Şekil 3: Çukurova Deltası jeoloji haritası (MTA, 1/100.000 ölçekli paftadan üretilmiştir.).

Misis-Andırın Grubu içinde yer alan Karataş formasyonu ise, formasyon içindeki fosillerden elde edilen yaş tayinine göre Alt-Orta Miyosen yaşlı olup Karataş ilçesi güneybatısı (Karataş Limanı ve Karataş Feneri), Avlık Dere, Yumurtalık ilçesinin kuzeyi ve kuzeybatısında yer almaktadır. (Bilgin, 2013:5; Ulu, 2009:4; Yücel, 1996:48). Andırın formasyonu üzerinde uyumsuzluk içinde yerleşmiş olan Karataş formasyonu üzerinde yine uyumsuz olarak yerleşen traverten birimleri yer almaktadır (Fotoğraf 1) (Ünlügenç, 2017:94).



Fotoğraf 1: Karataş formasyonu ve üzerine uyumsuz olarak yerleşen Traverten birimleri (Ünlügenç, 2017:94).

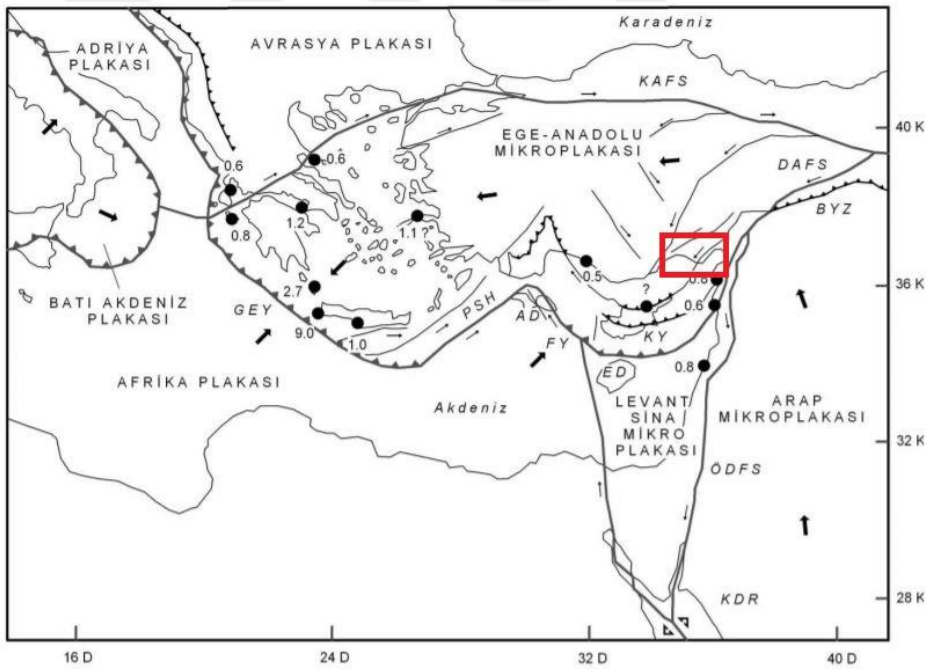
Kalişler ise Karataş güneyi ve doğusunda kalker, killi-şistli kalker, çakıllı kalker, gevşek kireçtaşı ve yer yer travertenden meydana gelmekte, paleosolik kaliş diğer adıyla kolon horizonları sert kalişin altında yer almaktadır (Ulu, 2009:6). Misis tepeleri yöresinde Kuaterner-Holosen yaşlı kalişler yamaç eğimine uygun alanda kalınlığı birkaç cm ile birkaç metreye ulaşarak geniş alanlarda çökelmişlerdir (Altan vd., 2004:14).

Doğuda Yumurtalık Körfezi ile batıda Kazanlı arasında özellikle lagünler çevresinde kıyı boyunca geniş alana yayılan kumullar rüzgârların da etkisi ile iç kısımlara taşınmışlardır. Kıyı kumulları ortalama yükseltisi 1-10 m arasında değişen tepecikler veya şeritler halinde uzanmaktadır (Altan vd., 2014:14). Kıyı kumullarının oluşum zamanı çok eskiye dayanmamakla birlikte kaynağını Miyosen öncesine dayanan magmatik, metamorfik, ofiyolitik kayaçlar, Neojen ve sonrasındaki daha

yakın bir zamanda oluşan kayaçlardan almakta, kumul birikimi günümüzde hala devam etmektedir. (Ulu, 2009:6; Ulu, 2009:5; Alan, vd., 2013:15).

1.1.1.2. Tektonik Özellikler

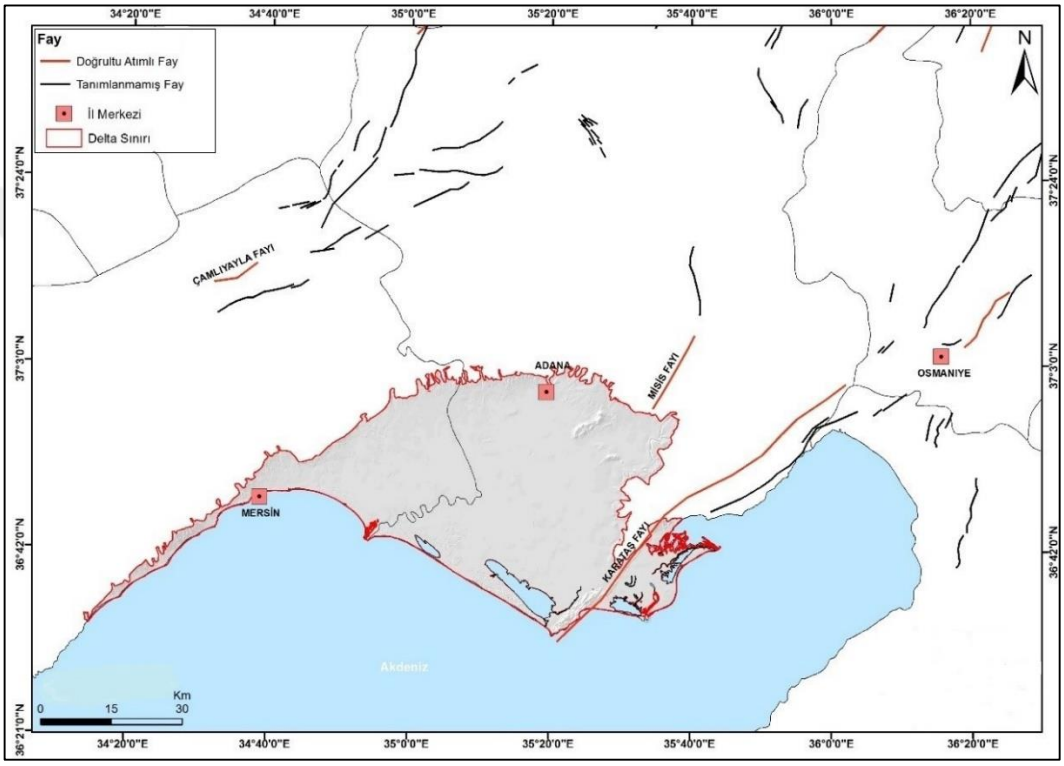
Çukurova Deltası Akdeniz Deprem Kuşağı'nda Türkiye'de I-IV. derece deprem zonu sınırları içinde kalmakta (Sezer, 1999:85), Doğu Akdeniz ile ilişkili levhalar, levha sınırları ve bu sınırlar ile ilişkili yerel faylardan etkilenmektedir. Esas itibari ile kuzeyde Avrasya levhası güneyde ise Afrika levhasının sıkıştırması sonucu Doğu Akdeniz kıyıları boyunca birbirinden farklı büyüklük ve şiddete depremler meydana gelmektedir (Okyar, vd., 2006:15). Kretase sonlarından beri devam eden bu sıkıştırma hareketlerinden hariç dalma batma zonları, bindirme ve çarpışma, ayrılmanın olduğu zonlar belli alanlarda küçük de olsa görülmektedir (Şekil 4) (Gönenç, 2008:3).



Şekil 4: Doğu Akdeniz ve çevresi tektonik haritası içinde inceleme alanının konumu (Bekaroğlu, 2008:5).

Tektonik olarak aktif olan deltada Misis-Andırın Tektonik Birliği ve Karataş Fay Zonu olmak üzere faaliyette olan iki fay zonu yer almaktadır (Şekil 5). Fakat sadece sahadaki fay zonları değil delta çevresinde yer alan farklı tektonik aktiviteler de

meydana gelen depremlerin ana kaynağını oluşturmaktadır. Delta ovası güneyde yer alan Kıbrıs-Girit Fayı ve doğusunda yer alan Amanos fayı ve kuzeybatısında uzanan Ecemiş Fay zonundan da etkilenmektedir. Ecemiş Fay zonu ve Amanos Fayı Doğu Anadolu Fay Kuşağı'nın parçalarıdır. Bu fay zonlarında hareket genel olarak, batıya doğru yana kaymanın olduğu tarafta yanal atımlı şekildedir (Ergün, 2013:772).



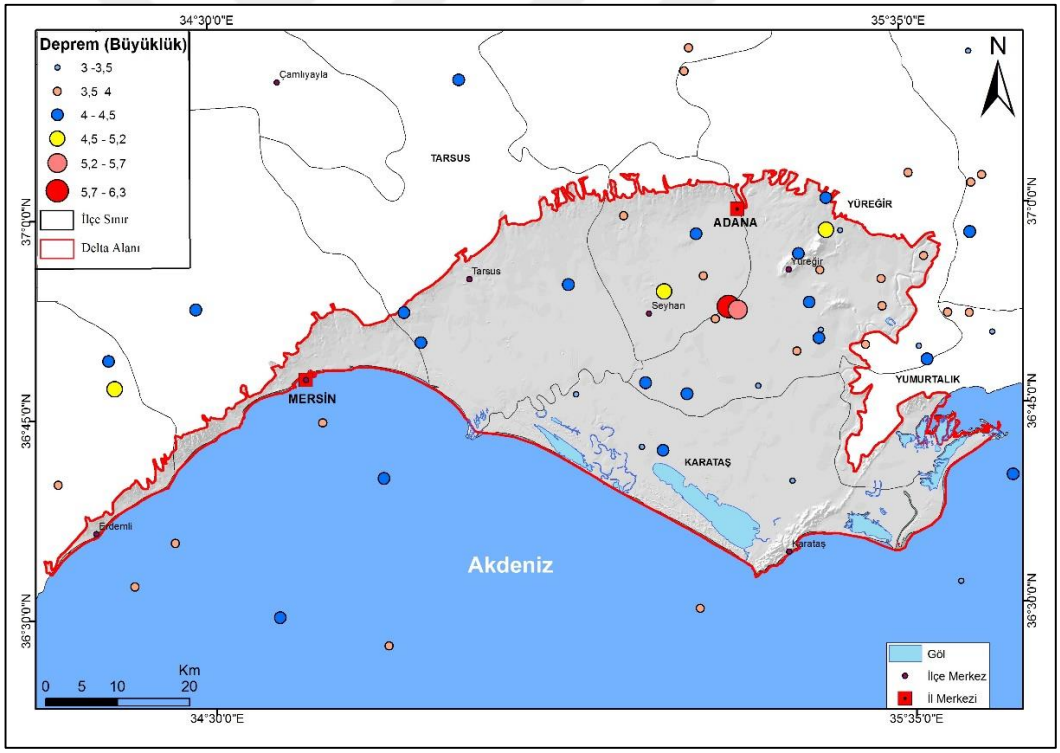
Şekil 5: Çukurova Deltası diri fay haritası (MTA, 1/250.000 ölçekli paftadan üretilmiştir).

Misis Fayı, Çukurova Deltası'nda kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır. Andırın kuzeydoğusu, Ceyhan ve Yumurtalık'ı kateden Doğu Anadolu Fay Zonu'nun bir parçası olan bu fay hala aktiftir. 1945'te 6 büyüklüğünde, 1998'de meydana gelen 6.2 büyüklüğünde olan yıkıcı depremlerin ana kaynağını oluşturmaktadır (Güneyli, vd., 2011:23).

Karataş-Ceyhan nehri ağzı arasında İskenderun Körfezi kuzey kıyılarına paralel olarak uzanan Karataş-Osmaniye fay zonunun devamı şeklinde olan sol yanal doğrultu atımlı Yumurtalık Fayı kuzeydoğuda ve Karataş Fayı kuzeyde etkili olmaktadır. Bu

iki fayın varlığı bu alanda morfolojik düzlükleri sınırlandırmaktadır (Okyar vd., 2006:32). Tetis'in güney kolunun kapandığı kenet kuşağında yer alması bu alanın Kretase'den beri aktif olmasındaki ana etkendir. Yumurtalık Fayı'na bağlı olarak Kuaterner birimleri ve güncel çökeller üzerinde gerçekleşen depremler bu alanları deforme etmektedir (Kara vd., 2020:185)

Deltada deprem şiddetinin büyük olduğu yerler Şekil 6'da görüldüğü üzere Adana'da Seyhan ve Yüreğir ilçelerindedir. Deprem büyüklüğü 3 ile 6.5 Md arasında değişmekte, Seyhan ve Yüreğir'den uzaklaştıkça deprem büyüklüğü ve şiddeti azalmaktadır. Kıyı bölgelerde deprem riski az olmasına rağmen delta kuzey ve kuzeydoğusunda Yukarı Ova'ya doğru depremlerin büyüklüğü ve yoğunluğu artmaktadır.



Şekil 6: Çukurova Deltası ve çevresinde günümüze kadar görülen büyük depremlerin yayılış alanı.

27 Haziran 1998 günü Adana-Ceyhan'da meydana gelen 6.3 Md büyüklüğündeki deprem delta çevresinde görülen en şiddetli depremdir (Tablo 1).

Ceyhan ilçesi başta olmak üzere Abdioğlu, Yakapınar ve Balcalı çevresinde şiddetli olarak hissedilen depremin takip edilmesi alüvyal dolgunun kalınlığı nedeni ile zorlaşmaktadır. Bu alüvyal dolgunun gevşek ve suya doygun örtüde olması Ceyhan Nehri taşkın ovasında sıvılaşma ile birlikte yüzeyde deformasyonlar meydana getirmiştir (Demirtaş, 2019:13).

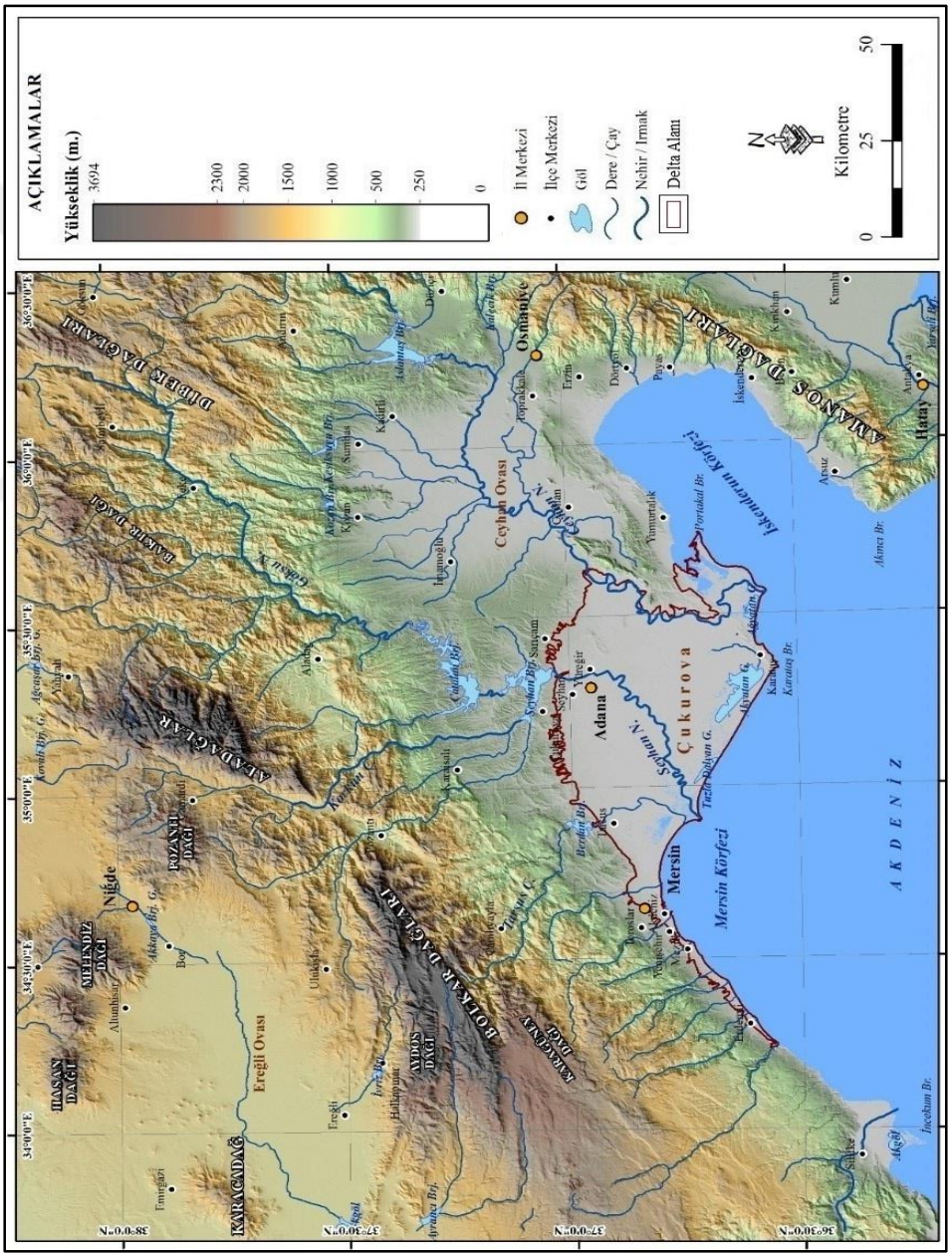
Tablo 1: 1945 yılından itibaren inceleme alanı ve çevresinde görülen büyüklüğü 4 ve üzerinde olan IV-V şiddetinde olan başlıca depremler (www.koeri.boun.edu.tr).

Yıl	İl	İlçe	Büyüklük (Md)	Şiddet
1945	Adana	Ceyhan-Misis	6	IV-V
1952	Adana	Ceyhan-Misis	5.6	IV-V
1998	Adana	Ceyhan	**6.2**	IV-V
2009	Adana	Kozan	4.6	IV-V
2009	Adana	Ceyhan	4	IV-V
2010	Adana	Aladağ	4.2	IV-V
2011	Adana	Kozan	4.4	IV-V
2011	Adana	Tepecikören-Kozan	4	IV-V
2012	Adana	Kozan	4	IV-V
2012	Adana	Güneri-Kozan	4.7	IV-V
2015	Adana	Köseli-Kozan	4	IV-V
2016	Adana	Ceyhan	4	IV-V

1.1.2. Jeomorfolojik Özellikler

İnceleme alanında topoğrafyada hâkim olan jeomorfolojik unsur delta ovasıdır. Delta doğudan batıya doğru kıyı boyunca uzanmakta, birbirinden bağımsız akarsuların oluşturduğu küçük deltalar ve bu deltaların sonraki gelişim evrelerinde ana delta ile birleştiği bütünleşik bir sistemdir. Delta ovası ve çevresi dağlık alanlar tarafından kuşatılmıştır. Delta çevresindeki dağlar 'Orta Toroslar' dağ kuşağı içinde yer alırken, bu dağlar üçüncü jeolojik zamanın 'Alp Kıvrım Kuşağı' dağlarıdır. Delta ovasının kuzeydoğusunda Karagüney Dağı ve Bolkar Dağları, kuzeyinde Aladağlar, kuzey

batısında Yukarı Ova kuzeyinde Dibek Dağları yer almaktadır. Doğuda ise delta ovası (Yumurtalık Körfezi doğusunda) Amanos Dağları ile çevrilidir. Çukurova Deltası Yukarı Ova'dan Misis Dağları (Tepeleri) ile ayrılmaktadır. Misis Tepe'sinden Yukarı Ova'ya geçiş doğal bir geçit olan Kısık Boğazı (Kanyonu) ile gerçekleşmektedir (Şekil 7). Bu tepelik alanın en yüksek noktasını Cebelinur Dağı (770 m) oluşturmaktadır (Tübitak MAM, 2010:105).



Şekil 7: Çukurova Deltası ve çevresi fiziki haritası.

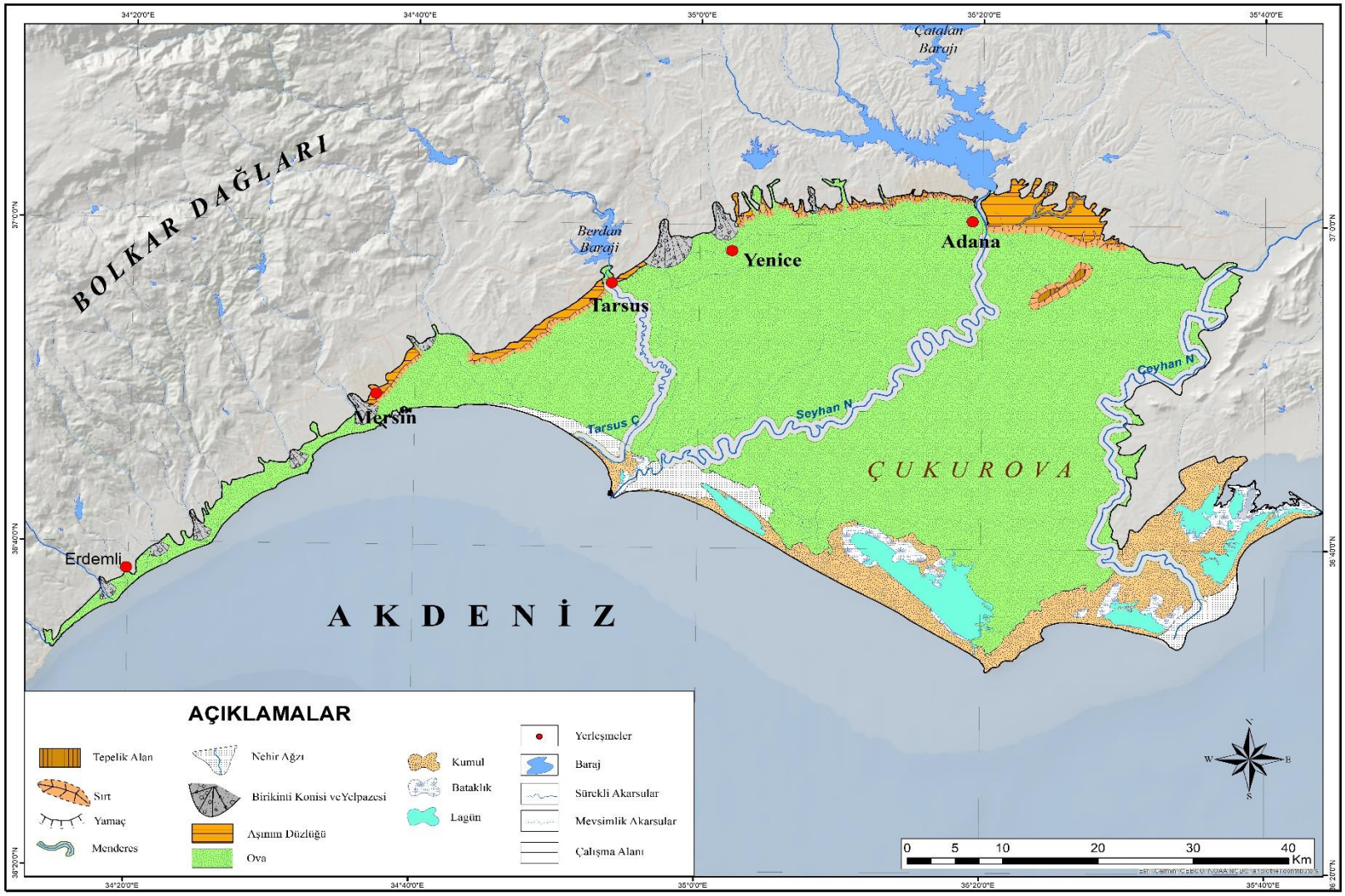
1.1.2.1. Çukurova Deltası Ana Yer Şekilleri

Türkiye'nin 2972.7 km² ile alan bakımından en büyük deltası olan Çukurova Deltası, güney-kuzey yönünde en geniş yeri 56.5 km, doğu-batı doğrultusunda en dar mesafesi 1.2 km, en geniş mesafe ise 56.8 km'dir. Çukurova delta ovasının ana yer şekilleri çoğunlukla akarsu ve kıyı topoğrafyasına aittir. Delta ve çevresinde ovalık alan 236.4 ha ile % 76.8'lik bir alan kaplamaktadır. Eğimin az olmasına bağlı olarak tepelik alanlara ovalık alanın kuzeyinde rastlanılmaktadır. Delta sınırları içinde kalan akarsu topografyasına ait ana yer şekilleri olan vadiler 256 ha, nehir ağzı 7.4 ha, menderesler ise 2.4 ha kaplamaktadır. Tarsus kuzeydoğusunda ve Mersin-Erdemli kuzeyi boyunca yer alan birikinti koni ve yelpazeleri 4.4. ha, Adana kuzeydoğusunda eğimin arttığı yerde devam eden aşınım düzlükleri ise 8.2 hektar alandır. Kıyı topografyası içinde yer alan lagün, kumullar ve bataklıklar delta ovası güneyi boyunca uzanmakta olup kumul alanı 26.6 ha, lagün alanı 9.1 ha, bataklık alanı ise 5.9 ha'dır (Şekil 8, Tablo 2).

Tablo 2: Çukurova Delta ovasında başlıca morfolojik birimler.

Morfolojik Birimler	Alan (ha)	Yüzde (%).
Delta Ovası	236.4	76.8
Birikinti Koni ve Yelpazesi	4.4	1.4
Aşınım Düzlüğü	8.2	2.7
Vadi	256	0.08
Nehir ağzı	7.4	2.4
Menderesler	2.4	0.8
Kumullar	26.6	8.6
Lagünler	9.1	2.9
Bataklıklar	5.9	1.9

Ceyhan Nehri kıyısı boyunca alüvyal ve kolüvyal çökeltilerin yer aldığı nehir taraçaları, alüvyal fanlar ve kentsel kullanım alanına dâhil olan antropojenik oluşumlar söz konusudur (Isola vd., 2017:150).



Şekil 8: Çukurova Deltası ve çevresi jeomorfoloji haritası.

Bazı kaynaklarda Yukarı Ova ile birlikte anılan Çukurova Deltası, bazı coğrafyacılar tarafından Adana ovaları olarak anılmakta ve kendi içinde birçok ovaya ayrılmaktadır. Bu ovaların en büyüğü 25.000 ha olan Ceyhan Ovası, ikincisi 125.000 ha olan Yüreğir Ovası, diğerleri daha küçük olan Misis, Haruniye ve Osmaniye ovasıdır (Tübitak MAM, 2010:110).

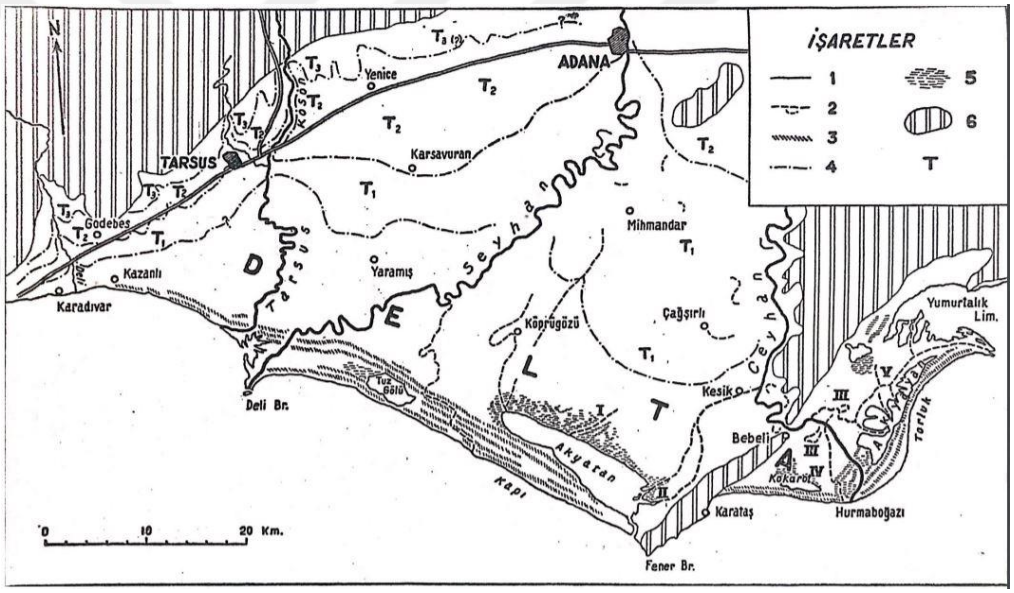
Akyatan güneyinde Yolgösteriler Tepe (17m), Söğütlügölbaşı Tepe (15m), Sazlı Tepe (16m) başlıca kumul tepeleridir. Akyatan Lagünü doğusu boyunca uzanan Misis tepeleri çakıltaşı ve resifal kireçtaşından oluşmakta (kalişler) ve Kaldırım Köyü kuzeyi boyunca doğuya doğru devam etmektedir. Bu sahada Mazı Tepe (67 m), Göz Tepe (49 m) yer almaktadır. Bahçe Köyü kuzeyinde ise bu sahada Karataş Tepesi ve Kumdere Tepesi yer almaktadır.

1.1.2.1.1. Akarsu Jeomorfolojisi

İnceleme alanında flüvyal süreçte oluşmuş aşınım ve birikim şekilleri hâkimdir. Aşınım şekillerini vadiler ve aşınım düzlükleri oluştururken, birikim şekillerini delta ovası, nehir taraçaları, birikinti koni ve yelpazeleri, kıyı okları ve kıyı kordonları oluşturmaktadır. Akarsu aşındırmasının en belirgin etkisi dağlık alandan ovaya geçişin sağlandığı yamaçlarda görülmektedir. İnceleme alanında akarsu birikimi sonucu oluşan en önemli yer şekli delta ovasıdır. Geniş çöküntü alanı olan Çukurova içinde Yukarı Ova'dan hariç olarak delta ovasında Aşağı Seyhan Ovası, Berdan Ovası ve Ceyhan Ovası olarak daha küçük ovalar yer almaktadır.

Erinç (1952-1953)'e göre, Pleyistosen başlarında oluşmaya başlayan delta ovası bu jeolojik zamanda meydana gelen östatik hareketlerden etkilenmiştir. Östatik hareketlere bağlı olarak meydana gelen kaide seviyesi değişiklikleri ve aynı zamanda ovada faal olan tektonik hareketler delta morfolojisinin gelişmesi üzerinde etkili olmuş, delta ovası basit bir delta özelliği göstermek yerine oluşum safhaları farklı şekilde açıklanabilen karışık oluşumlu bir morfolojik yapıda karşımıza çıkmaktadır (Erinç, 1952-1953:149). Kuzey kısımları arızalı yapıda olan delta ovasının morfolojik olarak ova olma özelliğinden başka sübsidans havzası olduğu yapılan araştırmalar sonucu tespit edilmiştir (Ardos, 1995:30).

Deltada yer alan akarsu morfolojisine ait ünitelerden bir diğeri de delta ovasının oluşum aşamalarını açıklamaya yardımcı olan akarsu taraçalarıdır. Delta ovasında interglasyal döneme ait olduğu düşünülen üç farklı flüvyal taraça (Ardos, 1995:31) Erinç (1952-1953)'in yaptığı araştırmalara göre kaide seviyesi değişiklikleri ve tektonik hareketlere bağlı olarak birbirinden belli aralıklarla farklı yükseltilerde en eski taraçadan en yeni taraçaya doğru güney yönünde eğimli olarak meydana gelmiştir. Eski deltalara ait bu taraça seviyeleri yapılan araştırmalarda kolaylık sağlamış, delta ovasının orta ve alt kısımlarını sürekli alçalma ve çökme, ovanın üst ve art kısmının yani Toros dağlarının eteklerinde ise yükselme şeklinde oluşum safhasının devam ettiğini ortaya koymuştur (Şekil 9) (Erinç, 1952-1953:149).



Şekil 9: Çukurova Deltası'nda taraça seviyeleri (T1, T2, T3) ve morfolojik gelişim (Erinç, 1952-1953:151).

Bu taraça seviyeleri en eskisi ve birincisi olan en kuzeydeki en yüksek taraça (50-60 m) (Çatalan, Kuzgun ve Tarsus Kuzeyi arasındaki kuzey sınır) Alt-Orta Miyosen yaşlı, Handere formasyonu kuzeyinde ikinci taraça basamağı (25-30 m) Geç Miyosen yaşlı, kalişler üzerinde gelişen üçüncü taraça basamağı (10-15 m) daha güneyde Kuvaterner yaşlı, Berdan, Seyhan ve Ceyhan alüvyal deltaları günümüz kıyı çizgisine ait olan dördüncü kısım ile kıyı ovaları halinde kuzeyden güneye doğru

basamaklar halinde o zamanın deniz seviyesi ile aynı zamana ait aşınım yüzeyi şeritleri halinde uzanmaktadır (Erol, 2003:61; Ardos, 1995:31). Berdan, Seyhan ve Ceyhan'ın günümüz deltasına ait bu yeni kısım Mersin, Çiçekli ve Mihmandar güneyinden geçerek ve Misis Tepelerine doğru ilerlemektedir (Şekil 9) (Göney, 1976:17).

Atalay (1982)'e göre güneyde yer alan üçüncü taraça basamağı üzerinde zonlaşmamış toprak, silik mecralar, *Donax, Murex ve Cardium* kavkıları içeren hafif kum tepeleri yer almaktadır. Bu taraça ikinci taraça basamağı ile birlikte hafif eğimli alanda yer alırken en üst taraça eğimin artmasına bağlı olarak kuzey kesimde diğer taraçalara göre daha fazla yarılmış haldedir (Atalay, 1982:143).

Delta boyunca uzanan bu taraçalar haricinde büyük nehir ve dereler delta ovasının kuzeyinde Tarsus Nehri Deliçay'ın geniş vadi yamaçlarında, Seyhan nehri baraja yakın kısımlarda, Koson deresinde yükseklikleri birbirinden farklı seviyelerde flüvyal çakıllar üzerinde nehir taraçalarına ve bu seviyelerde eski kıyı çizgisine ait seviyelere rastlanılmaktadır (Göney, 1976:17). Ceyhan nehri flüvyal taraçaları Misis Bölgesi ve Abdioğlu köyü yakınlarında küçük şeritler halinde yer alırken Adana Organize Sanayi Bölgesi'nde kalker teras benzeri yüzeyler şeklinde yer almakta, tarımsal faaliyetlere bağlı olarak bu taraça izlerine her zaman rastlamak mümkün olmamaktadır. Kumlu ve killi silt çökeltilerinden oluşan yeni taraçalar, eski akarsu çökeltilerinden oluşan taraçalardan 3-4 metre yüksekliğindeki bir şev ile ayrılmaktadırlar (İsola vd., 2017:150).

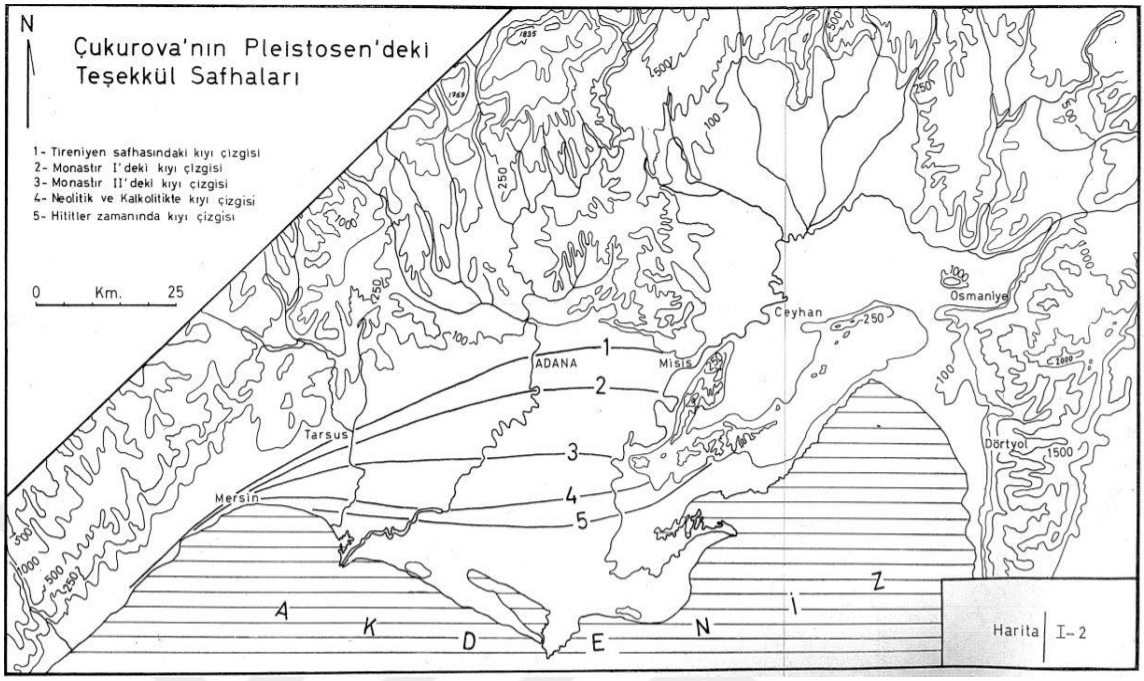
Ovadaki en önemli akarsular delta ovasının gelişimini sediment birikimi ile besleyen güney-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan ve oluşumları Pleistosen başlarına dayanan Seyhan, Ceyhan ve güney-kuzeybatı doğrultusunda uzanan Berdan (Tarsus) Çayı başta olmak üzere batıda Sorgun Çayı, Alata Çayı, Mezitli Deresi, Müftü (Efrenk) Deresi, Tece Deresi, Deliçay deltayı besleyen diğer küçük akarsulardır. Bu akarsuların geçmişten günümüze oluşum aşamaları ve gelişimleri birbirinden farklılık göstermektedir.

Delta ovası kıyıda kumul seddeleri ile denizden ayrılmakta, kumulların ardı sıra ise lagünler yer almaktadır. Seyhan ve Ceyhan nehirleri kıyıda yer alan kumul seddelerini aşarak denize dökülmektedir (Erinç, 1952-1953:153). Bu nehirler 6-10 m kalınlığındaki Miyosen yaşlı Adana baseni istifini keserek Akdenize dökülmekte,

yüksek dağlık alanlardan getirdikleri malzemeleri düz alanda biriktirerek deltanın gelişiminde etkili rol oynamakta ve büyük delta ovası içinde daha küçük delta ovalarını oluşturmaktadırlar (Gürbüz, 2014:2). Erinç (1952-1953)'e göre eskiden Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin birbirine yakın olması bazı zaman aralıklarında birleşip ayrıldıklarına kanıt olabilir. Bu iki nehrin zamanında Akyatan Lagünü'ne döküldüklerine ve M.Ö 5. yy'da ilk ayrılıklarını yaşadıklarına, Ceyhan nehrinin hareketliliği dolayısı ile sonraki yıllarda Karataş doğusundan akmaya başladığına değinilmektedir.

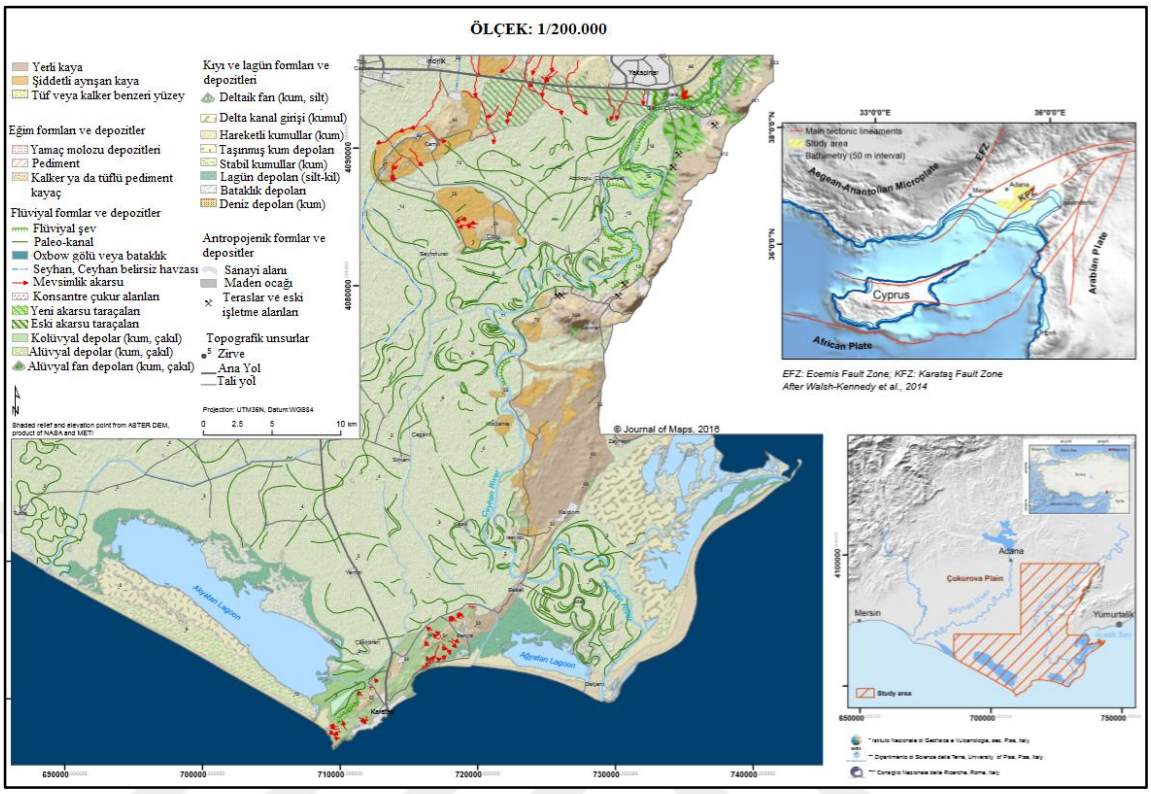
Ceyhan Nehri günümüzde 509 km uzunluğunda, 22.110 km² alan kaplamakta ve Akdeniz'e dökülmektedir (Altın, vd., 2019:3). Delta doğusunda Ceyhan nehrinin taşıdığı sedimentler ile oluşan Ceyhan Delta ovası ise ve 214 km² alan kaplamaktadır. Bu delta ovası daha batıda yer alan Seyhan Deltası'ndan kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan Karataş eşiği ile ayrılmaktadır (Erol, 2003:64). Ceyhan Delta ovasında eski döneme ait olan izler Ceyhan nehrinin yatak değiştirmesi sonucu değişikliğe uğramıştır. Akyayan lagünü yerinde deltada günümüzde Eşemen ve Avcıali Lagünleri yer almaktadır (Ataol, 2016:882).

Ceyhan Nehri kuzeyinde Pleyistosen'e ait delta çökelleri yer alırken, nehrin delta içerisinde kalan güney kısmında Holosen'e ait delta çökellerini (alüvyal) içeren yeni bir delta gelişimi söz konusudur (Şekil 10) (Tübitak MAM, 2010:105). Ceyhan Nehri bu yeni gelişen kısımda yaklaşık 2000-2500 yıl önce Pleiystosen yaşlı Karataş eşiğinin batısından direk güneye yönelerek Akdeniz'e dökülürken, muhtemel olası bir taşkın ile birlikte sonrasında meydana gelen Çoruk-Çamlık Fayı nedeni ile Bebeli eşiğini geçerek yön değiştirmiş, batıya akışı sona ermiştir (Erol, 2003:66; Erinç, 1952-1953:154). Bu doğuya doğru yön değiştirmede taşkınların yanı sıra Ayas Körfezi içinde meydana gelen nehir akıntılarının etkili olma ihtimali de söz konusudur (Isola vd., 2017:151). Ataol (2016)'e göre de bu yatak değişimi 1935 yılında gerçekleşen taşkın sonrası meydana gelmiş, 1960 ve 1970'li yıllarda delta lobu ve yeni kumul oluşumu hızla ilerleyerek, eski yatak kıyı erozyonu ve taşınan sediment miktarının azalmasına da bağlı olarak hızla gerilemiştir. Yeni gelişme gösteren kumulların birçoğu 1984'lü yıllardan sonra seviye kaybederek bir kısmı bataklığa dönüşmüştür.



Şekil 10: Çukurova Delta Ovası'nın Pleistosen'deki oluşum aşamaları (Göney, 1976).

Günümüzde Ceyhan Nehri deltasında güncel yerşekilleri Isola ve diğerleri (2017) tarafından çizilen jeomorfoloji haritasında ayrıntılı olarak gösterilmektedir Ceyhan delta ovasında başlıca eğime bağlı biriken enkaz ve döküntüler, flüvyal oluşumlar ve depositolar, kıyıda lagünler ve diğer kıyı oluşum ve birikimleri, antropojenik unsurlar yer almaktadır. Yumurtalık Körfezi kuzeydoğusunda Doruk Yerleşmesi tepelik alanı (yaklaşık 103 m) doğu yamacında pediment, delta kuzeydoğusunda Ceyhan Nehri flüvyal yamaç diklikleri ve alüvyal fanlar, eski flüviyal taraçalara ait izler, güncel taraça izleri, çakıl ve kumdan oluşan kolüvyal depolar ve Seyhan ve Ceyhan nehrinin eski yatağına ait terk edilmiş kollar, lagünler çevresinde oxbow gölleri ve bataklıklar yer almaktadır. Delta ovası kıyısında lagünler geniş alan kapmakatadır. Batıda Akyatan, doğusunda Karataş eşiği ile Akyatan Lagünü'nden ayrılan Ağyatan, deltanın en doğusunda da Yumurtalık Lagünleri yer almaktadır. Lagünler dar bir kanal ile denize bağlanmakta olup çevresinde kumullar ve bataklıklar ve lagünlere ait kum ve çakıldan oluşan birikimler yayılış göstermektedir. Ağyatan Lagünü doğusunda ise Ceyhan Nehri ağzı yer almaktadır (Şekil 11).



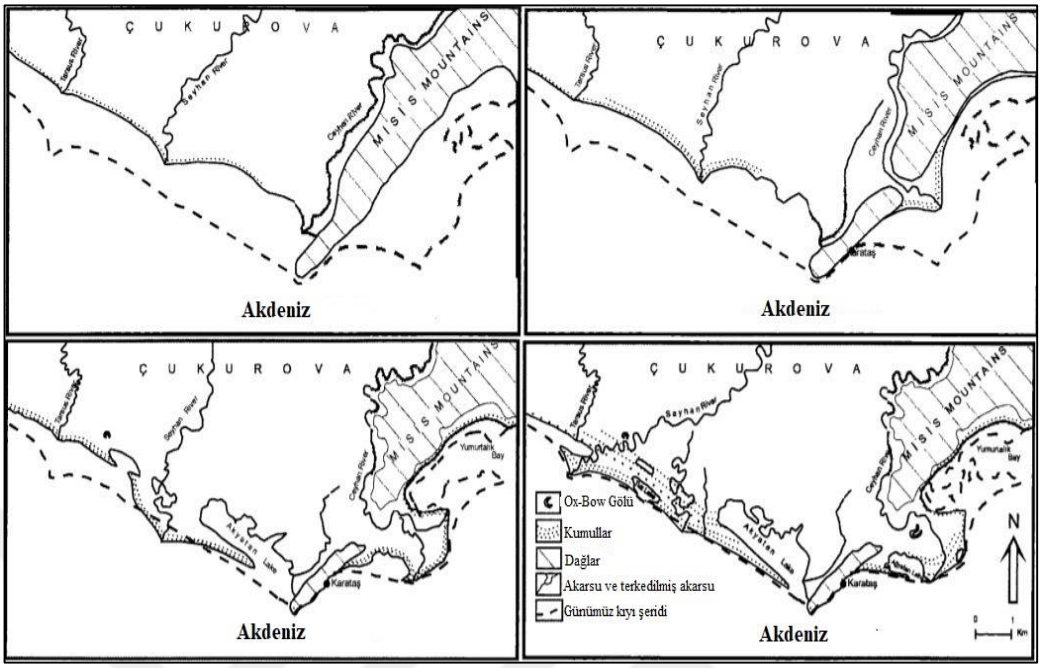
Şekil 11: Ceyhan Nehri aşağı ovası ve jeomorfolojik unsurlar (Isola vd., 2017 türkçeleştirilmi).

Deltanın gelişiminde önemli olan Zamantı ve Göksu nehirlerinin birleşmesi sonucu Çukurova Deltası'nı drene eden Seyhan Nehri günümüzde 560 km uzunluğunda, 21.470 km² alan kaplamakta ve Akdeniz'e dökülmektedir (Altın, vd., 2019:3; Yuce vd., 2015:78). Nehir üzerinde yer alan Çatalan Barajı ve Seyhan Baraj Gölü'nden başlayarak Akdeniz'e dökülen Seyhan Nehri'nin delta içinde kalan bu kısmı Aşağı Seyhan, bu kısımda oluşturduğu ova ise Aşağı Seyhan Ovası'nı oluşturmaktadır (Yuce vd., 2015:78). Bu nehir taşınan sediment bakımından diğer nehirlere göre delta gelişiminde daha etkendir. Seyhan nehri de Ceyhan nehri gibi geçmiş yıllarda sürekli yer değiştirmiş, nehir ağzı eski kum sırtlarını aşındırarak batıya doğru yönelmiştir (Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11) (Gürbüz, 1999:216). Günümüzde eski nehir yatağı kalıntıları Akyatan lagünü ile günümüz Seyhan Deltası arasında kalmaktadır. Nehir ağzı kalıntıları çevresinde de eski akarsuya ait terkedilmiş nehir kanalları ve akarsu gölleri yer almaktadır.

Seyhan Nehri'nin oluşturduğu Seyhan Deltası doğuda Karataş sırtları ve Akyatan Lagünü ile kesintiye uğramakta, batıda kıyı boyunca kumsal ve kumul tepeleri şeklinde Tarsus Deltası'na kadar uzanmaktadır (Erol, 2003:63). Nehrin eski yatağının ise yer değiştirmeden önce Karataş ile Tarsus arasında kalan Tuzla civarında yer aldığı, daha sonra ise yatağını batıya doğru çevirdiği ve burada etkili olan rüzgârların kıyı kumullarını şekillendirmesi ile lagünlerin meydana geldiği yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir (Şekil 12) (Gürbüz, 2003:80).

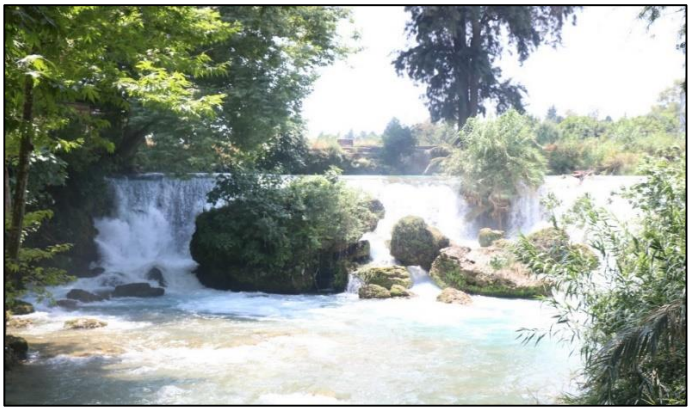
Seyhan Nehri ve Ceyhan Nehri iyi gelişmiş menderes morfolojisine sahipken, Seyhan Nehri'nin dirsek yaptığı kısımlarda çakıllı ve kumlu yapıda bar oluşumu mevcuttur. Seyhan Nehri ağzı 17 m yükseklikte ve 7 km uzunluğunda uzanan kumlu kıyı bariyeri hariç düz uzanmakta, çizgisel bir kıyı oluşturmaktadır (Gedik, 1977:38).

Toplam uzunluğu 124 km olan Bolkar Dağları'ndan doğarak (Özbay vd., 2013:69) Gülek ve Kadıncık derelerinin birleşmesi sonucu doğu kolu, Kale dere ve Cehennem derelerinin birleşmesi sonucu batı kolu oluşan (Kurt vd., 2014:2) ve Çevreli Köyü yakınlarında birleşerek Tarsus'ta tek kol olarak ilerleyen Tarsus (Berdan) Çayı, Tarsus'un kuzeydoğusunda güneye doğru kıvrım yaparak Akdeniz'e dökülmektedir. Bu nehir Seyhan ve Ceyhan nehirleri kadar sediment taşımamakla birlikte Kuvaterner dönemine ait delta çökelleri güneyden kuzeye doğru giderek sıralanmış, eğimin azaldığı yerde vadi yatıklaşmıştır. Bununla birlikte güncel delta çökelleri alanı doldurmadan önce nehrin ağız kısmında oluşan bataklıklar eski deniz ve Rhegma Gölü'nden kalan kalıntılardır. Deniz ve bataklık olan kısım sonradan taşınan alüvyonlar ve kumullar ile doldurulmuştur (Gürbüz, 2003:81). Rhegma lagünü alüvyal delta çökelleri ile dolmadan önce (M.S 1. yy'da) Tarsus Çayı'nın bu lagün ortasından aktığı, sonraki yıllarda doğuya yöneldiği düşünülmektedir (Şekil 12) (Atalay, 1982:145).



Şekil 12: Seyhan, Ceyhan ve Berdan Nehri deltalarının gelişim evreleri (Gürbüz, 1999:213).

Dipsiz Göl batısından denize dökülen günümüz Tarsus (Berdan) Çayı Deltası, Seyhan Deltası ile birlikte kıyı kumulları ve gerisindeki kumsal tepeleri ile birleşmiş halde bulunmaktadır (Erol, 2003:63). Bu çay Tarsus merkezden geçerken geriye doğru aşındırmanın devam ettiği konglomera yapıdaki 5 m yükseklikte olan şelaleden (Tarsus Şelalesi) dökülmektedir (Fotoğraf 2) (Dinç, 2009:50). Mersin yakınlarında ise dağ eteği düzlükleri ile birleşmektedir (Dinç, 2009:58).



Fotoğraf 2: Tarsus Şelalesi.

1.1.2.1.2. Kıyı Jeomorfolojisi

İnceleme alanı Akdeniz kıyısı boyunca Yumurtalık Körfezi ile Erdemli arasında yaklaşık 227 km uzunluğunda kıyıya sahiptir. Bu kıyı çizgisi Karataş doğusunda kuzeydoğu, Karataş batısında ise kuzeybatı, Mersin-Erdemli arasında güneybatı yönünde devam etmektedir. Alçak kıyılar içinde yer alan delta kıyısı kendi içinde oluşan küçük deltaları ile denize doğru üçgen şeklinde bir çıkıntı yapmaktadır. Deltayı meydana getiren akarsuların çok sayıda kollara ayrılmaması deltanın üçgen şeklinde yer alan kıyılarının çok fazla girintili çıkıntılı olmamasına basit bir delta özelliği göstermesine neden olmuştur (Hoşgören, 2003:71). Deltanın batısında Kazanlı kıyısından Yumurtalık Körfezi'ne kadar olan kıyı çizgisi boyunca genişlikleri 2-5 km arasında ve uzunlukları 9-20 km arasında değişen kıyıya paralel lagünler (en batıdan sırasıyla Dipsiz, Tuzla, Akyatan, Ağyatan ve Yumurtalık Lagünleri) uzanmaktadır. Bu tip kıyılarda asıl etken süreç asli kıyı yapısı değil, kıyıda etkili olan süreçlerin varlığıdır. Bu tip kıyılar kıyı ovaların kenarlarında gelişen alçak kıyılarda akarsular ile taşınan bol miktarda alüvyon malzeme (Seyhan ve Ceyhan nehrinin taşıdığı miktarda olduğu gibi) ile şekillenerek lagünleri, setli kıyıları meydana getirmişleridir (Hoşgören, 2003:71). Bu kıyı okları ve kıyı kordonları, lagün göllerinin haraketli kumulların oluşumu Kuvaterner'de oluşmuş olup en yeni kıyı şekilleridir. Çukurova Deltası kıyısında Kuvaterner'de olulan Karataş Gölü ve Tuzla Gölü kuzeybatı-güneydoğu yönlü kıyı kordonlarının şekillendirmesinin bir sonucudur (Ardos, 1992:45).

Akarsu etkin delta gelişimi içinde kıyı morfolojisini şekillendiren dalga etkin süreçler Çukurova Deltası'nda yer alan lagünlerin, set adaları, kumullar, bataklıklar ve lagünleri oluşturan kıyı kordonlarının oluşmasında önemli etkendir. Bu nedenle delta kıyısının yüzeyinde ve su altında, akarsu etmen süreçleri ile oluşan delta ovasının dalga etmen süreçleri tarafından şekillendirilmesi hidrodinamik şartların sürekli değişim içinde olduğunu göstermektedir. Ceyhan Deltası'nda suların mevsimsel olarak çekilmesine bağlı olarak ortaya çıkan set adaları ve bataklıklar Yumurtalık Lagünleri içinde yer almaktadır.

Ceyhan Nehri ile Seyhan Nehri deltası arasında Türkiye'nin en büyük lagünü Akyatan Lagünü, Ceyhan Nehri ağzı batısında ise Ağyatan Lagünü yer almaktadır.

Akyatan ve Ağyatan Lagünleri dar bir boğaz ile Akdeniz ile bağlantıldır. Akyatan Lagünü kuzeyi dağlık, güneybatısında ise Misis Tepeleri devamı olan Karataş Eşiği ile kıyıda Karataş Burnu ile sınırlanmıştır. Kuzey ve batı kesimleri erozyona uğrayan lagünün doğusunda ise Karataş fayı yer almaktadır (Gedik, 1977:38). Lagün çevresinde kuzey ve güney cephesi boyunca uzanan kumullar geçirimli yapıdadır. Akyatan Lagünü batısında Taburköy çevresinde Pınar ve Kapı Kulağı; Tuzla çevresinde Dipsiz Kulağı, Hacı Geçen Kulağı, Doyman Kulağı ve Doyman Gölü yer almaktadır.

Günümüz Ceyhan Delta Ovası kıyılarında eski döneme ait morfolojik oluşumlara rastlanılmaktadır. Flandrien transgresyonu ile oluşmaya başlayan delta ovası ve kıyı çizgisinde zamanla yer değiştirmeler olmuştur (Erinç 1952-1953:155). Kıyıda yer alan bugünkü lagünler, bataklıklar, kumullar, kıyı oku, kıyı kordonu, plajlar ve nehir ağızları geçmişte yaşanan yer değiştirmeler ve morfolojik değişimlerin sonucudur. Eski dönemde Akyayan ve Kokorat, batısında yer alan Akyatan, Seyhan nehri eski ağzı yakınında Tuz Gölü ve Aptalgölü, bu göller çevresinde ise bataklıklar ve marşlar yer almaktadır. Yapılan araştırmalara göre Akyatan Lagünü'nde günümüzde hala yer alan kalıntılar Ceyhan Nehri'nin yakın geçmişte Akyatan Lagünü'ne döküldüğünü, Ceyhan'ın yön değiştirmesi ile Akyatan Lagünü kıyısında birikimin zayıfladığını göstermektedir. Akyatan Lagünü batısında Bebeli eğişini geçerek akmaya başlayan Ceyhan Nehri aynı zamanda aynı göle döküldüğü bilinen Seyhan Nehri yatağının da batıya yön değiştirmesi ile bu iki nehir arasında kalan Ceyhan nehri eski yatağına ait alüvyonların Seyhan Nehri'ne yakın bir alana kadar (Erinç, 1952-1953:155), yani Kaldırım Köyü güneydoğusunda Kaldırım Kışlakları mevki güneyinden şimdiki Yumurtalık Körfezi'ne (Uzunburun Dili'nden) kadar olan kısımda izlenebilmesini sağlamıştır. Günümüzden 2000 yıl önce kadar Çoruk-Çamlık fayına bağlı tektonik hareketler nedeni ile Bebeli eşiğinin kuzeybatısında Ecehöyük-Çamlık ve Kokorat mevkileri arasında bir çizgisellik, Bahçeköy güneyindeki kıyı çizgisini çarpraz kesen ve Hurmaboğazı Lagünü'nün oluşum safhasının başladığı yeni kıyı çizgileri meydana gelmiştir. Bu alanda Hurmaboğazı-Akyatan (Ağyatan) lagünlerin oluşumu Yeşilbaş kumullarının doğuya doğru uzanarak oluşturduğu kıyı kordonu ile gerçekleşmiş, kıyı boyunca uzanan Çoruk (Çorak) kıyı kumsalı ve

Arapçukur-Bebeli arasında Ceyhan deltasının ilk oluşum safhası başlamıştır (Erol, 2003:66).

Ceyhan nehri günümüzde Karataş güney kesiminden yeni yatağı olan Hurmaboğazı Mevkisinden Akdeniz'e dökülmektedir. 1935 yılında yatak değiştiren Ceyhan Nehri yeni ağzında, yeni kumul birikimleri, kıyı setleri ve lagünler oluşmuştur. Yeni ağzında delta Akdeniz'e doğru ilerlerken, eski ağzında ise gerileme başlamıştır (Ataol, 2016:883). Aynı zamanda Ceyhan nehrinin denize döküldüğü kısımda Ağyatan Lagünü kuzeydoğusunda ve Yeşilköy kuzeyinde kopmuş menderesler yer almaktadır (Göl Ceyhan ve Ceyhan Hendeği). Yapı ve Ömer Lagünü Çamlık Boğazı ile Çamlık Koyu'ndan; Darboğaz Gölü (Darboğaz Dalyanı) Darboğaz ile Yumurtalık Korfezi'nden; Eşemen Lagünü ile Avcıali Lagünü de birbirinden Avcıali dili (kumulu) ile ayrılmaktadır. Bu birbirine bağlantılı iki lagün, Ceyhan Nehri eski yatağının Akdeniz'e döküldüğü eski mecrasında Yumurtalık Körfezi'nden ayrılmaktadır. Bu lagünlerin çevresinde kum setleri ile lagünlerden ayrılmış küçük göller yer almakta, su seviyesinin yükseldiği dönemlerde bu küçük göller lagünler ile birleşmektedir.

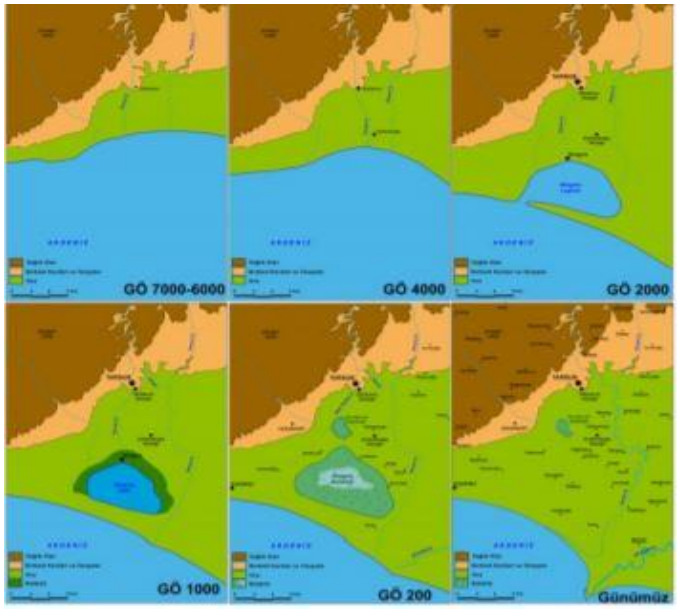


Şekil 13: Seyhan Deltası: Seyhan Nehri eski yatağa ait kopmuş menderesler.

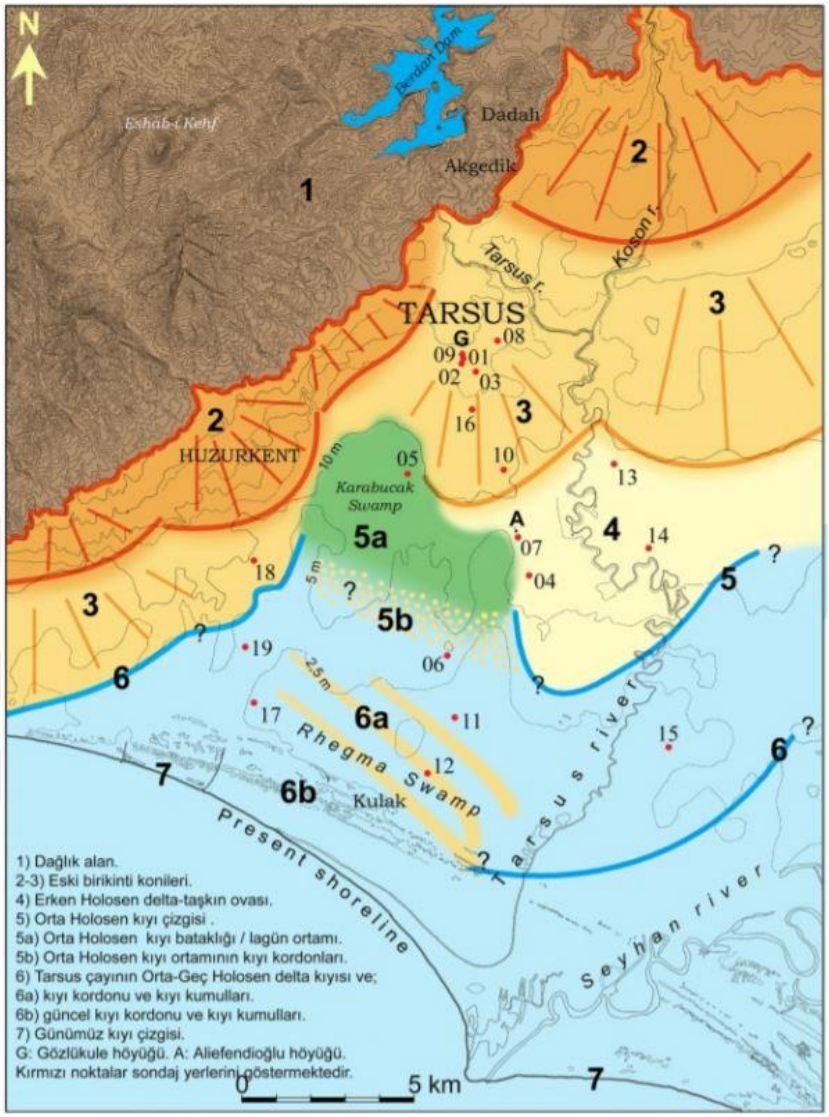
Akyatan Lagünü batısında yer alan Seyhan Nehri Deliburun'dan Akdeniz'e dökülmektedir. 1947 yılından sonra denizin Seyhan Nehri'nin taşıdığı sedimentler ile dolması sonucu denize doğru ilerlediği ve 1947-1954 yılları arasında delta ağzında bir

adacık oluştuğu görülmektedir. Delta ağzında ileriki yıllarda görülen erozyonun sebebi ise 1954 yılında yapılan Seyhan Baraj Gölü'nün varlığıdır (Altan vd., 2004:21). Yukarıda bahsedilldiği üzere daha önceleri Akyatan Lagünü'ne akan Seyhan Nehri'nin eski yatağına ait kopmuş mendereslerin izlerini Tuzla Gölü ve Akyatan Lagünü arasında görmek mümkündür (Şekil 13).

Dipsiz Göl batısında, Kabakum mevki güneyinde ise Tarsus (Berdan) Çayı Akdeniz'e dökülmektedir. Holosen transgresyonu ile deniz seviyesi yükselmesinin yavaşladığı dönemde kıyının alüvyon malzeme ile hızla dolması sonucu Tarsus Çayı'nın bugünkü kıyı çizgisi meydana gelmiştir. Strabon (Kitap XIV)'un bahsettiğine göre Tarsus güneyinde günümüzden 6000 yıl öncesine kadar yer alan Rhegma Gölü ve kuzeyinde gemilerin yanaştığı bir liman bulunmatadır. Tarsus Çayı'nın getirdiği alüvyon malzeme ile doldurulan bu göl, taşkınlardan korunmak amaçlı yatağının 1 km kuzeye kayması ve sediment birikiminin azalması sonucu kapalı bir göle dönse de geride kalan eski yatak üzerinden akan sular, küçük derelerin taşıdığı sedimentler ve zaman zaman taşkına uğrayan Seyhan Nehri'nden gelen alüvyon ile dolarak bataklığa (Aynaz Bataklığı) dönüşmüştür. Bu bataklık 1950'li yıllardan sonra tarımsal faaliyetler için kurutularak ortadan kaldırılmıştır (Şekil 14, Şekil 15) (Öner, vd., 2002:1243).

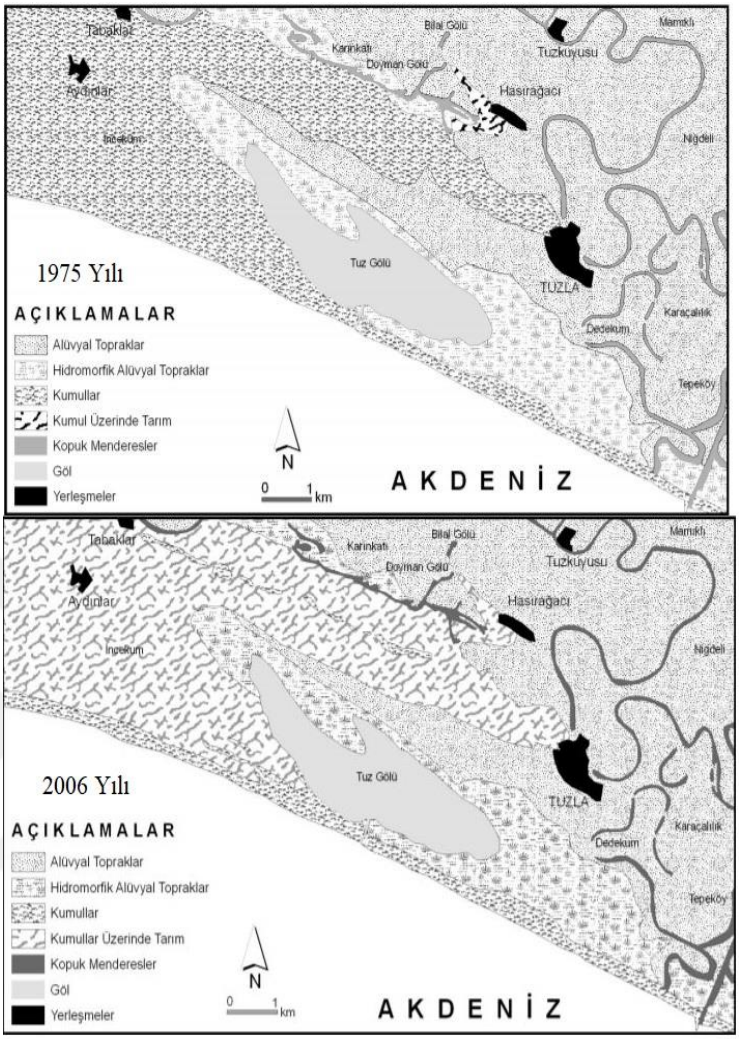


Şekil 14: Rhegma Gölü'nün zamana bağlı jeomorfolojik değişimi (Öner, 2016:65).



Şekil 15: Tarsus Ovası gelişim evreleri (Öner, 2016:65).

Seyhan Nehri ağzı batısında inceleme sahası içinde yer alan en küçük lagün olan Dipsiz Gölü yer almaktadır. Tabaklar civarında Seyhan nehrinden arda kalan kopmuş menderes Tuzlu ırmak yer almaktadır. Seyhan Nehri doğusunda diğer bir lagün Tuzla Lagünü (Şekil 15), güneybatısında Karpuz Tepesi (11.7 m), daha batıda İncekum Tepesi (10 m), doğuda Göktepe (9.6 m) ve en yüksek tepesi Tuzgölü (12 m) kumul tepeleri yer almaktadır.



Şekil 16: Tuzla Lagünü 1975 ve 2006 yılında kumulların uzanış durumu ve doğusunda Seyhan Nehri'nin kalıntıları olan kopmuş menderesler (Efe vd., 2007:72).

Kumul tepeleri Akdeniz ile Tuz Gölü arasında yükseltisi yaklaşık 5-12 metreyi arasında değişen küçük tepeler halinde uzanmaktadır (Şekil 16). Gölün kuzey kesiminde yer alan kumullar ise antropojenik süreçlere bağlı olarak bozulmaya maruz kalmıştır (Efe, vd., 2007:62). Kıyı kumulları buradan itibaren daralmakta Kazanlı kıyısına kadar uzanmakta ve Mersin Limanı'nda sona ermektedir. Liman'dan sonra Erdemli kıyısı boyunca plajlar dar bir şerit halinde parçalı şekilde devam etmektedir. Bu kıyı kesimi antropojenik süreçlerin etkisi altında önemli değişimlere maruz kalmıştır. Mersin Limanı'nı ve Mersin Serbest Ticaret Bölgesi'nin varlığına bağlı olarak kıyıda yapılan beton setler, iskeleler, plajlarda meydana gelecek olan kıyı

erozyonunu önlemek amacı ile kıyıya yapılan taş dolgu ve beton setler de kıyı gelişimini olumsuz etkilemektedir.

Mersin ve Erdemli arasında kıyı kesimde deniz altı toğografyası incelendiğinde derinliğin hızla arttığı, Mersin doğusunda Seyhan ve Ceyhan deltaları uzantısı boyunca ise derinlik ve eğimin (% 0.6) hızla azaldığı görülmektedir. Miyosen'den itibaren Doğu Akdeniz Havzası'nın çökmeye maruz kalması, deniz altında uzanan doğu-batı doğrultulu fayların varlığı bu kısımda bazı kıyıların sular altında kalmasına, denizaltı tepe ve sırtlarının oluşmasına neden olmuştur (Eryılmaz vd., 2018:231).

1.1.2.1.3. Kıyı Çizgisi Değişimi

Kıyı çizgisi değişimleri tektonik hareketler sonucu oluşan kıyı erozyonu veya kıyıya taşınan sediment miktarının değişimi ile ilgilidir. Akarsuların taşıdığı alüvyal malzemenin yetersiz olması durumunda kıyı gerilemesi sonucu arazi kaybı olmaktadır. Tam tersi durumda alüvyal malzemenin yeterli veya daha fazla taşındığı durumlarda denizden alan kazanılır. Denizden alan kazanılması veya karadan alan kaybedilmesi arazinin alan bakımından dağılışını etkileyeceği gibi kıyıda gerçekleştirilen arazi kullanım şekillerini de etkileyecektir. Kıyıda bir lagünün yok olması veya tarımsal alanın sular altında kalması, kum tepeleri ve sahillerin yok olması arazi kullanım türü üzerinde değişiklik meydana getirmektedir.

Çukurova Deltası Seyhan ve Ceyhan Deltaları için ayrı ayrı kıyı değişimlerini tespit etmek amaçlı belirli yıllara ait yapılan çalışmalar mevcuttur. Fakat inceleme alanı kıyı çizgisi değişimini Erdemli ile Yumurtalık Körfezi arası kıyı çizgisi boyunca ortaya koyan bütünsel bir çalışma henüz mevcut değildir. Coğrafi Bilgi Sistemleri ArcGIS v.10 yazılım uzantısı ile DSAS (Digital Shoreline Analysis System-Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Sistemi) yöntemi kullanılarak Çukurova Deltası'nda Erdemli-Yumurtalık Körfezi arası kıyı çizgisinin 1987, 2000 ve 2017 yıllarına ait zamansal değişimi ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çukurova Deltası kıyı çizgisi değişiminin belirlenmesi için farklı tarihlere ait Landsat uydu görüntülerinden (TM ve OLI 8) kullanılmış (Tablo 3), bu uydu görüntülerinin temin edilmesinde farklı tarihlere ait uydu görüntülerinin aynı dönemleri yansıtmasına ve görüntü kalitesinin iyi olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmada uydu görüntülerinden elde edilen sayısal sonuçlar ile delta kıyı çizgisinde son 30 yıllık süreçteki zamansal değişim tespit edilmiştir.

Tablo 3: Çalışmada kullanılan başlıca uydu görüntüleri.

Uydu Görüntüsü	Çekilme Tarihi
Landsat TM 5	5 Ağustos 1987
Landsat TM 5	07 Temmuz 2000
Landsat OLİ 8	8 Temmuz 2017

Kıyı çizgisi boyunca değişimin belirlenmesi için delta kıyı çizgisinin uzun olması ve daha sağlıklı bir çalışma yürütmek amacıyla kıyı bölgesi dört ana bölgeye ayrılmıştır. Deltanın kıyısı boyunca DSAS tool ile analizleri gerçekleştirebilmek için ana hat boyunca ayrılan dört bölgeye ait transektler alınmıştır. Transektler 50 metrede 1 transekt geçeçek şekilde 600 m uzunluğa sahip olacak şekilde belirlenmiştir. Buna göre delta kıyısı boyunca 3977 transekt belirlenmiştir. 1. bölgede toplam 917, 2. bölgede 522, 3. bölgede 1344, 4. bölgede 1167 transekt belirlenmiştir. Seyhan nehri, Ceyhan nehri ve Yumurtalık ağız kısmında bazı transektler kıyı çizgisini kesmemektedir. Elde edilen transektlere bağlı olarak SCE (Shoreline Change Envelope-Kıyı Çizgisi Değişim Zarfı), EPR (End Point Rate-Bitiş Noktası Oranı) ve LRR (Linear Regression Rate-Doğrusal Regresyon Hızı) yöntemleri uygulanarak kıyı çizgisinde meydana gelen toplam değişimler hesaplanmıştır (Beyazıt, vd., 2014).

Sayısal Kıyı Çizgisi Analizi, farklı tarihlere ait verilerin kullanılarak kıyı şeridi değişim oranının istatistiklerini ölçerek hesaplamak ve haritalamak için bir çok araştırmacı tarafından kullanılan bir yöntemdir (Temitope ve Oyedotun, 2014:1). Kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler deltada kıyı morfolojisinin gelişimi başta olmak üzere doğal oluşum ve gelişim sürecini etkilemektedir. Bu değişim üzerinde östatik hareketler, tektonik hareketler ve iklim başta olmak üzere beşeri faktörler (turizm, barajlar, kıy setleri, limanlar vb.) etkili olmaktadır.

Kıyı değişim oranını hesaplamak için Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz yöntemine göre belli ölçümler uygulanmaktadır. Bu ölçümlerden SCE (Shoreline Change Envelope-Kıyı Çizgisi Değişiklik Zarfı) belirlenen kıyı şeridi boyunca kıyı şeridindeki toplam değişimi ortaya koymakta; EPR (End Point Rate-Bitiş Noktası Oranı) kıyı şeridi hareket mesafesinin en eski ve en genç kıyı şeridi arasındaki geçen süreye bölünmesiyle elde edilmektedir. LRR (Linear Regression Rate-Doğrusal Regresyon Oranı) ise tüm kıyı şeridi boyunca belirli bir kesitte en küçük kare regresyonu oluşturarak meydana gelen değişimin sayısal sonucunu ortaya koymaktadır (Temitope vd., 2014:4).

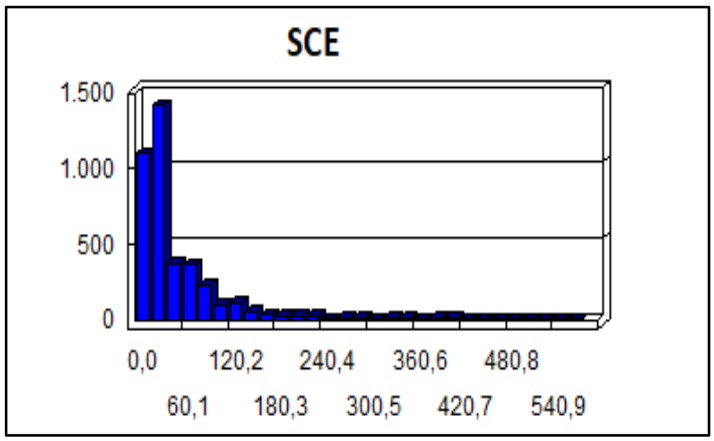
SCE (Kıyı Çizgisi Değişiklik Zarfı) yöntemine göre 1987 ve 2017 yılları arasında maksimum değişim 1. Bölge (Erdemli-Mersin arası) 571.7 m ve 4. Bölgede (Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Arası) 552.4 m hesaplanmıştır (Tablo 4, Grafik 1).

Ataol (2016) ve Dağlıyar (2013)'ın yapmış olduğu çalışmalar Ceyhan Nehri ve Yumurtalık Körfezi arasındaki bu değişimi kanıtlar niteliktedir. 1935 yılında Ceyhan Nehri'nin yatağını değiştirmesi ile sediment miktarında meydana gelen değişim ile Yumurtalık Körfezi'nde sediment gerilemesi, yeni yatak ağzında ise sediment birikimi meydana gelmiştir.

SCE (Kıyı Çizgisi Değişiklik Zarfı) yönetime göre tüm bölge kıyıları için maksimum kıyı değişimi ise 209893.7 m olarak hesaplanmıştır (Tablo 4, Grafik 1). Erdemli-Mersin 1. Bölgede meydana gelen kıyı değişimi Ceyhan Nehri ağzı ve Yumurtalık Körfezi arası 4. Bölgeye göre sediment birikiminden daha çok beşeri faktörlerin (limanlar, yapay kıyı seddeleri, derelerin kurutulması vd.) etkisi altında gerçekleşirken, 2, 3 ve 4. bölgelerde meydana gelen kıyı değişimleri fiziksel süreçlerin (sediment taşınımı ve kıyı erozyonu, nehirlerin yatak değiştirmesi vb.) etkisi altında gerçekleşmiştir (Şekil 17).

Tablo 4: SCE yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları; 1987, 2000, 2017 yılları arasında tüm bölge.

		YILLAR	***1987-2017***
SCE **(KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİM ZARFI)**	***TÜM BÖLGE***	Toplam	209893.7
		Ortalama Değer	571.7
		Standart Sapma	52.8
		Maksimum Değer	571.7
		Minumum Değer	0



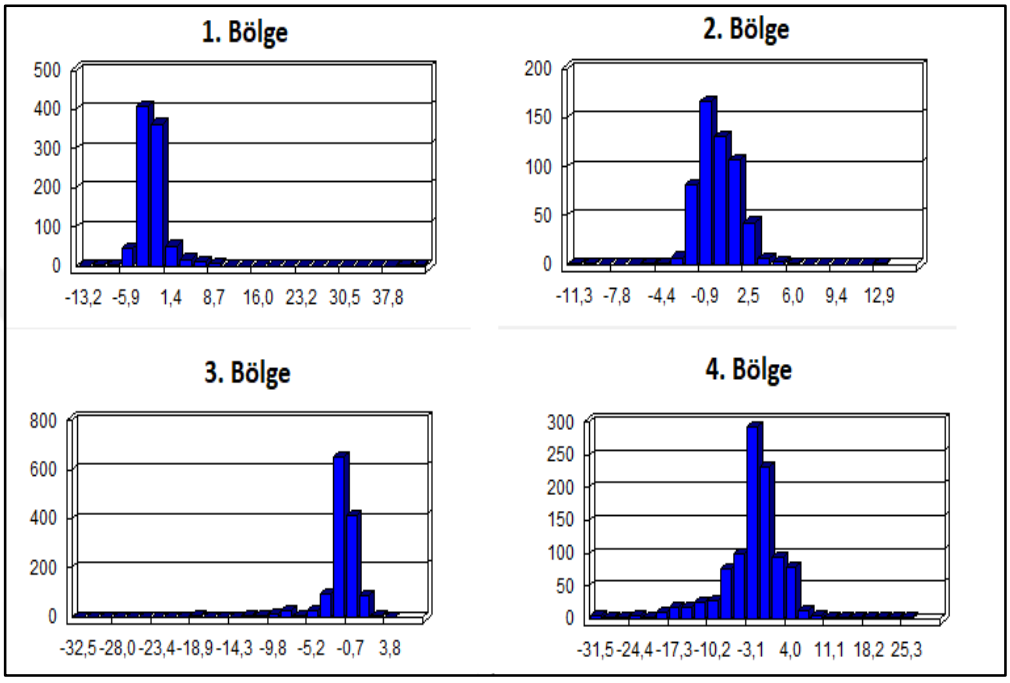
Grafik 1: SCE yöntemi analiz sonuçlarına göre tüm bölge kıyı çizgisi değişim oranları.



Şekil 17: Ceyhan Deltası eski ve yeni yatak ağzından bir görünüm.

Çukurova deltası kıyı çizgisi değişiminin EPR (Bitiş Noktası Oranı) istatistiğine göre değerlendirilmesine göre Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arasında -31.5 m/yıl, Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arasında -11.3 m/yıl, Erdemli-Mersin arasında -13.9 m/yıl, Mersin-Berdan Nehri ağzı arasında -32.5 m/yıl olarak hesaplanmıştır (Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8). En fazla aşınma oranının Seyhan

Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı ve Ceyhan Nehri ağzı ve Yumurtalık Körfezi arasında olduğu tespit edilmiştir. Fakat minumum ve maksimum aralık değerinde -17.3 m/yıl ile +11.1 m/yıl arasında en fazla değişimin 4. bölgede olduğunu göstermektedir (Tablo 5, Grafik 2).



Grafik 2: EPR yöntemi ile analiz sonuçlarına göre Erdemli-Mersin arası (1. Bölge), Mersin -Berdan Nehri Ağzı arası (2. Bölge), Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arası (3. Bölge), Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arası (4.Bölge) kıyı çizgisi değişimi.

Tablo 5: EPR yöntemi ile analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Erdemli-Mersin arası (1. Bölge).

		YILLAR	***1987-2017***
EPR **(BİTİŞ NOKTASI ORANI)**	***1.BÖLGE***	*Toplam*	*31459.7*
		Ortalama Değer	*34.3*
		Standart Sapma	*63.1*
		Maksimum Değer	*44.2*
		Minumum Değer	*-13.2*

Tablo 6: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Mersin-Berdan Nehri ağzı arası (2. Bölge).

		YILLAR	***1987-2017***
EPR **(BİTİŞ NOKTASI ORANI)**	***2.BÖLGE***	*Toplam*	*-598.5*
		Ortalama Değer	*-0.6*
		Standart Sapma	*4.30*
		Maksimum Değer	*14*
		Minumum Değer	*-11.3*

Tablo 7: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arası (3. Bölge).

		YILLAR	***1987-2017***
EPR **(BİTİŞ NOKTASI ORANI)**	***3.BÖLGE***	*Toplam*	*-1832.6*
		Ortalama Değer	*-1.36*
		Standart Sapma	*2.9*
		Maksimum Değer	*5.2*
		Minumum Değer	*-32.5*

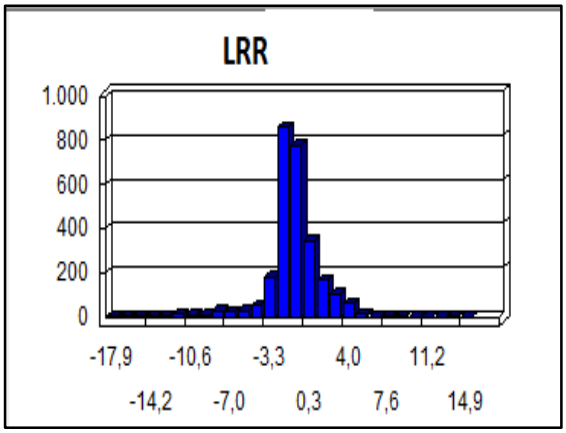
Tablo 8: EPR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arası (4. Bölge).

		YILLAR	***1987-2017***
EPR **(BİTİŞ NOKTASI ORANI)**	***4.BÖLGE***	*Toplam*	*-2079.9*
		Ortalama Değer	*-2.03*
		Standart Sapma	*6.3*
		Maksimum Değer	*25.3*
		Minumum Değer	*-31.5*

Çukurova Deltası kıyı çizgisi değişiminin LRR (Doğrusal Regresyon Hızı) istatistiğine göre değerlendirilmesi sonucunda Ceyhan Nehri ağzı-Yumurtalık Körfezi arasında max. 15.2, Seyhan Nehri ağzı-Ceyhan Nehri ağzı arasında max. 4.9, Erdemli-Mersin arasında max.13.8, Mersin-Berdan Nehri ağzı arasında max.14.5 olarak hesaplanmıştır (Tablo 9, Grafik 3). Bu bakımdan LRR ve EPR değerleri 2. ve 3 bölgede benzerlik göstermektedir. Aşınma oranı yine maksimum değerlerde 4. Bölgede Ceyhan Nehri ağzı ile Yumurtalık Körfezi arasındaki bölgede gerçekleşmektedir. Şekil 18 ve Şekil 19'da görüldüğü üzere yıllar arasında en fazla değişim bu bölgede Ceyhan nehrinin eski yatağının olduğu ve denize döküldüğü Yumurtalık Lagünleri alanıdır.

Tablo 9: LRR yöntemi analiz sonuçlarına göre kıyı çizgisi değişim oranları,1987-2000-2017 yılları arasında tüm bölge.

		YILLAR	***1987-2017***
LRR		*Toplam*	*-1328.4*
		Ortalama Değer	*-0.49*
(DOĞRUSAL REGRESYON HIZI)	***TÜM BÖLGE***	*Standart Sapma*	*2.57*
		Maksimum Değer	*15.2*
		Minumum Değer	*-17.9*



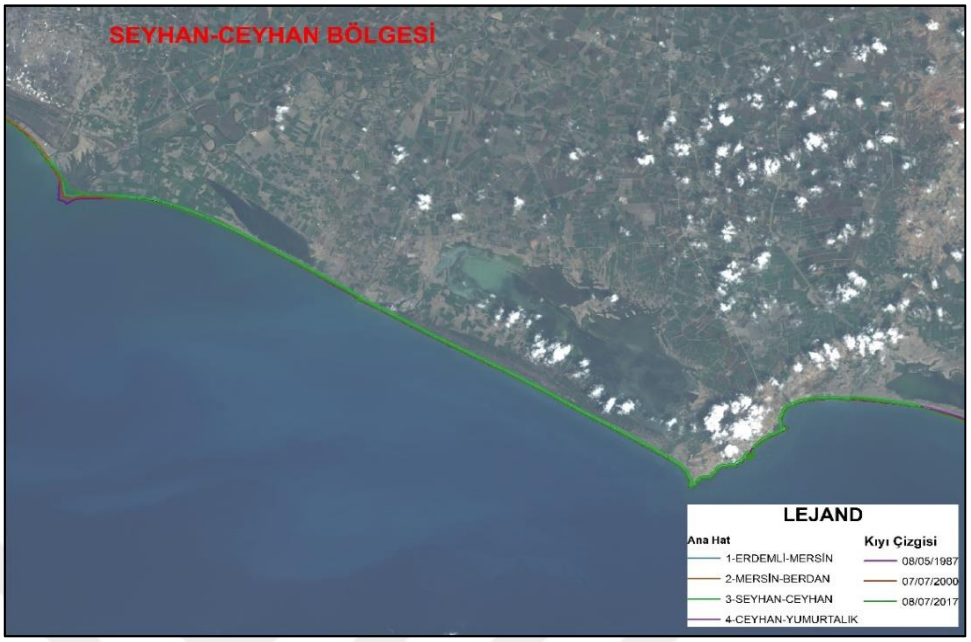
Grafik 3: LRR yöntemi analiz sonuçlarına göre tüm bölge kıyı çizgisi değişimi.



Şekil 18: Erdemli İlçesi-Mersin Merkez Bölgesi (1. Bölge) arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi.



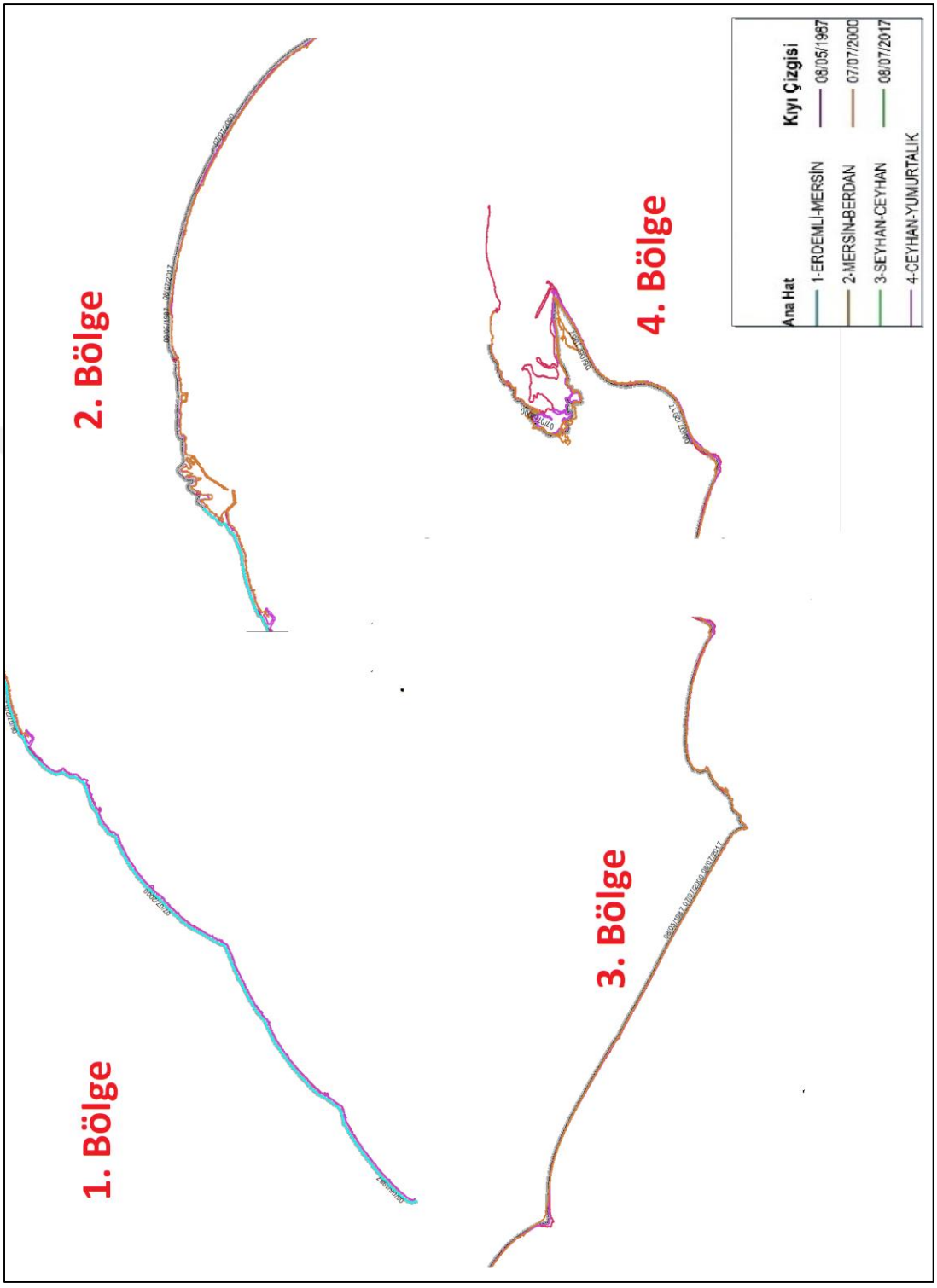
Şekil 19: Mersin Merkez Bölgesi-Berdan Ovası (2. Bölge) arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi.



Şekil 20: Seyhan-Ceyhan Nehirleri arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi.



Şekil 21: Ceyhan Deltası-Yumurtalık Körfezi arası kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüsü üzerinde gösterilmesi.



Şekil 22: Sayısal Kıyı Çizgisi Analiz Yöntemi (DSAS)'ne göre Çukurova Deltası kıyılarında kıyı çizgisi değişimi.

Çukurova deltası 227 km'lik kıyı şeridindeki değişikliğe bakıldığında (Şekil 22) Ceyhan Nehri ağzı ile Yumurtalık Körfezi arasındaki bölgedeki görülen önemli değişiklik (Şekil 20, Şekil 21) haricinde ciddi bir alansal değişim söz konusu değildir. Sadece Mersin ve Erdemli arasındaki kıyı kesimi boyunca (özellikle Mersin Liman Bölgesi) antropojenik süreçlere bağlı bir değişimden bahsetmek mümkündür (Şekil 15). Mersin Merkez Bölgesi-Berdan Ovası (2. Bölge) arası kıyı çizgisi ile Seyhan-Ceyhan Nehirleri arası kıyı çizgisi değişiminde çok fazla değişim söz konusu değildir (Şekil 18, Şekil 19) Bu iki bölgede antropojenik süreçler kıyıda sadece lagünler ve kıyı kumulları üzerinde etkilidir. Fakat bu etki kıyı çizgisi değişiminden çok lagün ve çevresindeki kumulların tahribatı şeklinde gerçekleşmektedir.

Kıyı çizgisi değişimi ile ilgili Seyhan ve Ceyhan Deltaları'nda yapılan farklı çalışmalar da mevcut olup DSAS yöntemi ile elde edilen veri analizlerine göre alansal olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çukurova kıyı jeomorfolojisinde bahsedildiği üzere sonuç olarak Ataol'a göre (2016) 1935 yılında meydana gelen taşkın sonrasında Ceyhan Nehri'nin yatağı deltanın doğusundan güneye doğru taşınmıştır. Erol (2003)'e göre ise yatak çok daha önceki yıllarda Ceyhan deltası kenarından geçen bir faylanma ve olası bir taşkın ile Bebeli eşiğini geçerek deltanın doğusuna yönelmiştir. Eski nehir yatağı izleri hala deltada Yumurtalık lagünleri sahasında görülmektedir. Ceyhan Nehri'nin eskiden İskenderun Körfezi'ne döküldüğü, şimdi ise Ağyatan Lagünü ve Yumurtalık Lagünleri arasından Bebeli köyü güneyinden Akdeniz'e döküldüğü bilinmektedir. Eski yatağın olduğu kısımda sediment gerilemesi ile taşınan malzemenin 1960 yılına kadar devam etmesi nedeni ile bu yıldan sonra olmuş, kıyı gerilemesinde büyük ölçüde dalga aşındırması etkili olmuştur (Ataol, 2016:884; Erol, 2003:64).

1.2.Klimatolojik Özellikler

İnceleme alanı Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde, Adana ve İçel Yöresi içinde kalmaktadır. Akdeniz Bölgesi içinde kalan deltada yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir (Peel vd., 2007:1639; Erinç, 1996:144). Bölge yıl içinde farklı hava kütleleri ve cephelerinin etkisi altına girmektedir. Delta ovası güneyinde yer alan Akdeniz, hava kütlelerinin nemli özellik kazanmasını sağlamaktadır (Ardel, 1973:360).

İzlanda alçak basıncı ve Azor yüksek basıncı kaynaklı Maritim polar (mP) hava kütlesi, Kontinental polar (cP) hava kütlesi, Maritim tropikal (mT) hava kütlesi ve Kontinental tropikal (cT) hava kütlesi yaz ve kış mevsimlerinde Akdeniz havzasına girmektedir. Bu hava kütlesi fiziksel karakteristiklerinde termal modifikasyonlara bağlı olarak değişikliğe uğramaktadır (Ardel, 1973:360; Türkeş, 2010:415).

İnceleme alanı Akdeniz Havzası içinde Doğu Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. Bu hava kütlelerinden Kontinental polar (cP) hava kütlesi (kuru ve soğuk) kış mevsiminde Doğu Akdeniz'de etkili olurken, Kontinental tropikal (cT) hava kütlesi (çok kuru ve çok sıcak) yaz ve kış mevsiminde Doğu Akdeniz'de etkili olmaktadır. Yaz döneminde tropikal hava kütlesi Atlas Okyanusu üzerinden ve Büyük Sahra üzerinden gelmekte, sıcak ve kuru hava kütlesi Akdeniz üzerinden geçerken nem kazanmaktadır. Fakat Arabistan çölleri üzerinden gelen kuru hava kütlesi ile Basra alçak basıncının kurutucu etkisi Doğu Akdeniz'de sıcaklığın artmasına neden olmaktadır (Atalay ve Mortan, 2011:326; Türkeş, 2010:415). Kış mevsiminde ise etkili olan Kontinental polar (cP) hava kütlesi (kuru ve soğuk) güneyden Akdeniz üzerinden Doğu Akdeniz'e sokulan Maritim polar (mP) hava kütlesi ile karşılaşmaktadır. Bu iki hava kütlesinin karşılaşma alanında kıyı bölgesinde yağış artmakta, yağışlar yağmur şeklinde düşmektedir. Bazı hava kütleleri ise Doğu Akdeniz havasına sokulurken (Maritim tropikal (mT) hava kütlesi) karakter değiştirmekte, nemli ve sıcak olan hava kütlesindeki nem oranı artmakta, kara üzerinde yağış bırakınca nemi azalmaktadır (Türkeş, 2010:415).

İnceleme alanı yaz ve kış mevsimlerinde farklı basınç merkezlerinin etkisi altındadır. Kış mevsiminde kuzey ve kuzeydoğudan gelen Sibirya Yüksek Basıncı soğuk hava etkisine maruz kalan inceleme alanı ve çevresi, yaz aylarında sıcaklığı

arttırıcı özellik gösteren Basra Alçak Basıncın etkisi altında kalmaktadır. Ayrıca Azor yüksek basıncı ve İzlanda Alçak basıncının arasındaki basınç farkının ortalama durumuna bağlı olarak şiddeti az ya da çok fazla belirginleşen Atlantik kıyısı ülkelerini etkisi altında bırakan NAO (Kuzey Atlantik Salınımı), yaz aylarında çok belirgin olmamakla birlikte kış aylarında Doğu Akdeniz ve çevresinde maksimum düzeyde etkili olmaktadır (Karabulut, 2011:40). Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) yağış değerleri üzerinde etkili olmakta, buna bağlı olarak inceleme alanını içine alan Akdeniz Havzası'nda kış yağışlarında (cephesel yağışlar) azalmalara neden olmaktadır. Yetersiz yağış oranı ise kuraklık göstergesi olarak kendini göstermektedir (Türkeş, vd., 2003:319, Türkeş, vd., (2003a):331; Hurrell J. W. vd., 1997:34). Akdeniz'in batısında sıcaklıklar doğusuna göre daha yüksektir. Sıcaklık ortalamaları Doğu Akdeniz'e doğru gidildikçe azalmaktadır (Gönençgil, vd., 2016:60).

İnceleme alanında iklim özelliklerini etkileyen diğer bir faktör de fiziki coğrafya şartlarıdır. Yükselti, dağların uzanışı, denizellik sıcaklık ve yağış şartlarının değişmesinde etkili olmaktadır. Toros Dağları'nda yükseltiye bağlı olarak yükselen hava kütleleri bol yağış bırakırken, yükseltinin az olduğu Çukurova Deltası'nda yağış Toroslara nazaran azalmaktadır. Fakat denizelliğe bağlı olarak yazın denizden karaya doğru yönelen nemli hava kütleleri kıyı ovasında yağışın artmasını sağlamaktadır. Yer şekillerinin sade olması basınç merkezlerinin de etkisi ile deltada sıcaklığın artmasına neden olmaktadır (Atalay, vd., 2011:327).

Çalışma alanı iklim özellikleri belirlenirken ve iklim haritaları hazırlanırken deltada yer alan meteoroloji istasyonlarından elde edilen iklim verilerinden (sıcaklık-yağış-basınç-rüzgârlar-nemlilik) yararlanılmıştır. Delta ve çevresinde yar alan meteoroloji istasyonlarının başlıcaları şunlardır: Yumurtalık (1964-2015), Karataş (1963-2015), Adana (1960-2015), Tarsus Köy Hizmetleri (1960-1998), Tarsus (1988-1997), Mersin (1960-2015) ve Alata-Erdemli (1963-2015). Bu istasyonlara ait veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10: İnceleme alanı içinde kalan meteoroloji gözlem istasyonları (mgm.gov.tr).

İL	İLÇE	İSTASYON	BAĞLI OLDUĞU BÖLGE	YÜKSEKLİK (m)	KOORDİNAT	GÖZLEM TÜRÜ
ADANA	YUMURTALIK	YUMURTALIK	6. BÖLGE (ADANA)	34	36,76 87 K 35,79 03 D	OMGİ
ADANA	KARATAŞ	KARATAŞ	6. BÖLGE (ADANA)	22	36,56 83 K 35,38 94 D	OMGİ
ADANA	YÜREĞİR	ADANA BÖLGE	6. BÖLGE (ADANA)	23	37,00 41 K 35,34 43 D	OMGİ-Yüksek Atmosfer Gözlemi)
ADANA	YÜREĞİR	ADANA BÖLGE	6. BÖLGE (ADANA)	23	37,00 41 K 35,34 43 D	Günlük Klima
ADANA	SEYHAN	ŞAKİRPAŞA HAVAALANI	6. BÖLGE (ADANA)	20	36,98 38 K 35,29 80 D	OMGİ-Sinoptik-Metar
MERSİN	TARSUS	TARSUS	6. BÖLGE (ADANA)	12	36,89 42 K 34,95 97 D	OMGİ
MERSİN	ERDEMLİ	ERDEMLİ	6. BÖLGE (ADANA)	8	36,37 34 K 34,20 18 D	OMGİ
MERSİN	YENİŞEHİR	MERSİN	6. BÖLGE (ADANA)	6	36,46 50 K 34,36 09 D	OMGİ

İnceleme alanı iklim özelliklerinin ortaya konulmasındaki amaç, Çukurova Bölgesi'nin Akdeniz iklim bölgesi olması, dinamik olan iklim özelliklerinin değişkenliği ve insan faktörünün de etkisiyle oluşabilecek kuraklığın arazi kullanımı üzerindeki etkisini açıklamaktır. Arazi örtüsü birimleri içinde yer alan tarım alanları, ormanlık alanlar, çayır ve meralar, su kaynakları, toprak özellikleri önemli doğal yaşam alanı olan lagünler ve baraj gölleri üzerindeki iklimin etkisi bu veriler değerlendirilerek açıklanmaktadır. Ayrıca Berdan (Tarsus), Seyhan ve Ceyhan nehirleri başta olmak üzere tali akarsular ile birlikte bu su kaynaklarının getireceği sediment miktarı delta oluşumu ve gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bu hususta

özellikle sıcaklık ve yağış özellikleri inceleme alanındaki akarsuların debi ve akarsu rejimini etkileyen en önemli iklim unsurdur.

1.2.1. Sıcaklık Şartları

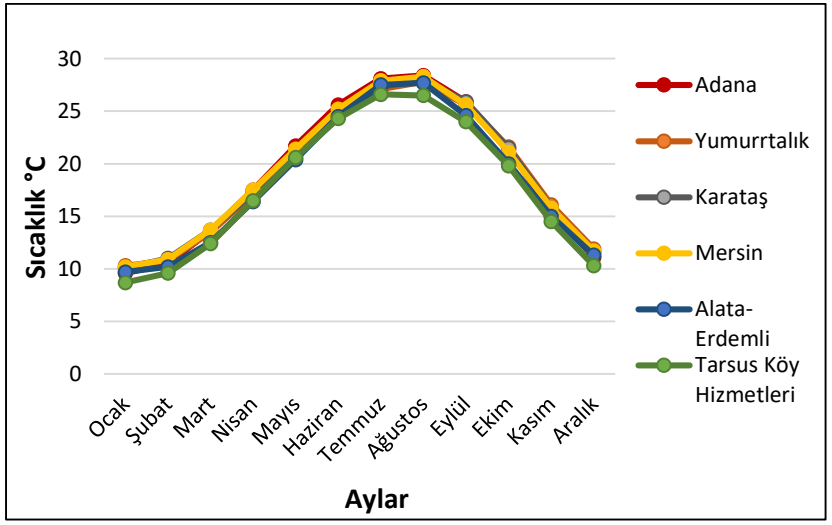
Çalışmada T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 6 meteoroloji istasyonundan alınan aylık ve yıllık sıcaklık değerlerini içeren veri tabanından yararlanılmıştır. Sıcaklık haritasının hazırlanmasında Arc-GIS 10.3 programı kullanılarak 10 metre çözünürlülükte sayısal yükselti modeli (SYM) veri tabanı olarak kullanılmıştır. Alata-Erdemli (1963-2015), Tarsus (1960-1998), Yumurtalık (1964-2015), Karataş (1963-2015), Adana (1960-2015), Mersin (1960-1998) ve Tarsus Köy Hizmetleri (1960-1998) meteroroloji istasyonlarındaki veriler değerlendirilerek ortalama sıcaklıklar ortaya konulmuştur.

Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama sıcaklıklar 17.8-19.1 °C arasında değişmektedir (Grafik 5). Güneyde Seyhan ve Ceyhan deltaları çevresinde yıllık ortalama sıcaklıklar (Yumurtalık 18.9 °C, Karataş 19.0 °C) artış gösterirken, kuzeye doğru Adana merkezde (Adana 19.1 °C) de sıcaklıklar aynı oranda seyretmektedir. Deltanın batısında kıyı kesimde sıcaklıklar 19 °C'ye (Mersin 19.1 °C, Alata-Erdemli 18.3 °C) kadar çıkmaktadır. Fakat Mersin kuzeydoğusunda kıyıdan uzaklaştıkça deltanın iç kesimlerinde Tarsus ve çevresinde (Tarsus Köy Hizmetleri 17.8 °C) yıllık ortalama sıcaklıklar kıyıya göre yaklaşık 1.3 °C azalmaktadır. Deltanın kıyı kesimleri ile en yüksek kesimi arasında yıllık ortalama sıcaklık farkı yaklaşık 4 °C'yi bulmaktadır (Tablo 11, Şekil 23).

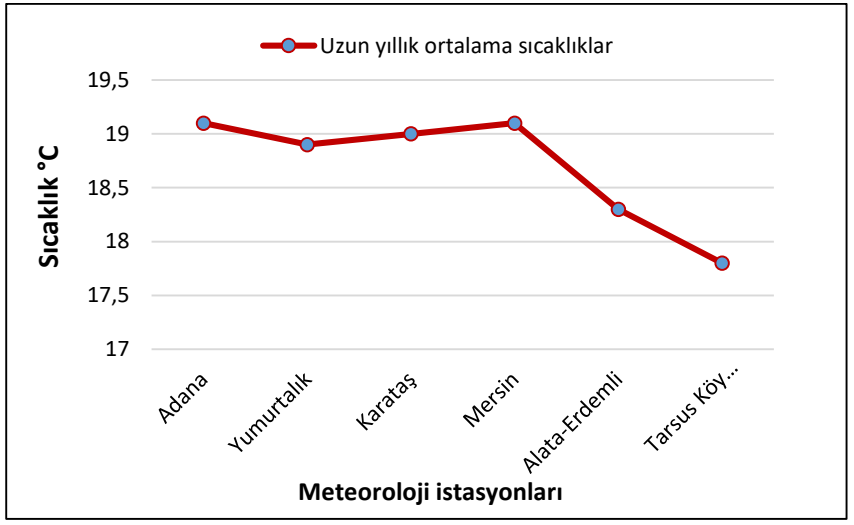
Çukurova Deltası'nda sıcaklığın en düşük olduğu ay tüm istasyonlarda Ocak ayı, en yüksek olduğu ay ise Ağustos ayıdır. Ocak ayında sıcaklığın en düşük olduğu yer Tarsus (8.7 °C) iken sıcaklık bu ayda Mersin (10.2 °C), Karataş (10.1 °C) ve Yumurtalık'ta (10.3 °C) Tarsus'a göre artış göstermiştir. Sıcaklıklar delta kuzeyine doğru eğimin az da olsa arttığı yerlerde düşmektedir. Ocak ayında en yüksek sıcaklık ile en düşük sıcaklık arasındaki fark çok azdır (1.6 °C) (Tablo 11, Grafik 4).

Tablo 11: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama sıcaklıklar.

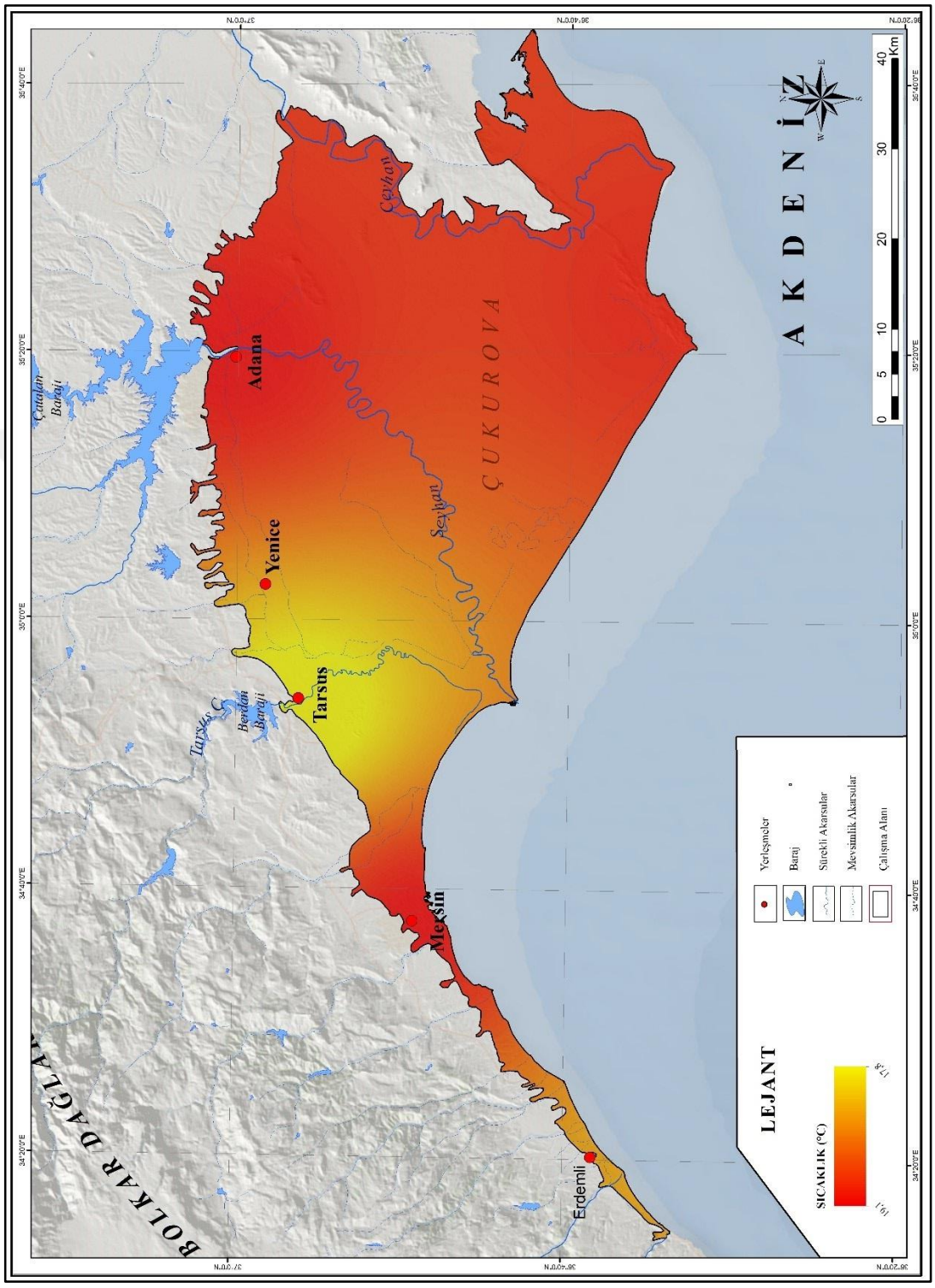
Ortalama sıcaklık (°C)														
İstaston Adı	**Rasat Süresi**	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**	**Yıllık**
Adana	1960-2015 (55 yıl)	9.6	10.5	13.6	17.5	21.7	25.6	28.1	28.4	25.9	21.4	15.4	11.1	19.1
Yumurtalık	1964-2015 (51 yıl)	10.3	10.8	13.5	17.1	20.9	24.5	27.1	27.8	25.6	21.6	16.1	11.9	18.9
Karataş	1963-2015 (52 yıl)	10.1	11.0	13.7	17.2	21.1	24.7	27.3	28.0	25.9	21.5	15.8	11.6	19.0
Mersin	1960-2015 (55 yıl)	10.2	10.9	13.7	17.5	21.4	25.2	27.9	28.3	25.6	21.1	15.8	11.7	19.1
Alata-Erdemli	1963-2015 (52 yıl)	9.7	10.2	12.5	16.4	20.4	24.5	27.5	27.7	24.6	20.0	15.0	11.3	18.3
Tarsus Köy Hizmetleri	1960-1998 (38 yıl)	8.7	9.6	12.4	16.5	20.6	24.3	26.6	26.5	24.0	19.8	14.5	10.3	17.8



Grafik 4: Çukurova Deltası'nda sıcaklığın aylara göre dağılımı.



Grafik 5: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama sıcaklıklar.



Şekil 23: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama sıcaklık dağılışı.

Ağustos ayında deltada en yüksek sıcaklıklar kıyı kesimlerde Seyhan Deltası ve Ceyhan Deltası'nda (Yumurtalık 27.8 °C, Karataş 28.0 °C) ve yerleşim merkezlerindedir (Adana 28.4 °C, Mersin 28.3 °C, Alata-Erdemli 27.7 °C, Tarsus 26.5 °C). Ağustos ayında en yüksek sıcaklık ile en düşük sıcaklık arasındaki fark 2.1 °C'dir. Ağustos ayı ile Ocak ayında tüm istasyonlar arasındaki sıcaklık farkında büyük bir değişim söz konusu değildir (Tablo 12). İnceleme alanının bulunduğu enlemde, yaz mevsiminde etkili olan Kontinental tropikal hava kütlesi güneyden sokularak yüksek sıcaklıklara neden olmaktadır (Atalay, 1992:120).

Tablo 12: İnceleme alanında istasyon bazında en düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamaları.

İstasyonlar	En Yüksek Sıcaklık Ort. (°C)	En Düşük Sıcaklık Ort. (°C)
Alata-Erdemli	34.1	-0.1
Yumurtalık	35.5	1.2
Karataş	34.5	0.4
Adana	38.1	-0.4
Tarsus	36.4	-1.7
Mersin	33.3	1.1

Gün içinde en düşük sıcaklıkların 0 C°'nin altına düştüğü anlara donlu gün denilmektedir. Türkiye'de Akdeniz kıyıları donlu gün sayısının en az olduğu yerlerdir (Deniz ve Gönençgil, 2017:49). Bir bölgede donlu günlerin farklılık göstermesi yer şekilleri başta olmak üzere havadaki nem miktarı, rüzgâr hızı ve bulutluluk, o bölgedeki denizellik ve karasallık şiddetine göre değişmektedir. Denize kıyısı olan bölgelerde nemin fazla olmasına bağlı olarak donlu gün sayısı karasal bölgelere göre daha azdır. En fazla donlu gün sayısı denizel sahalarda Aralık ve Ocak aylarında görülürken, karasal bölgelerde Eylül-Ekim aylarında başlayarak bazı bölgelerde Mayıs ayına kadar devam etmektedir (Erlat vd., 2008:333).

İnceleme alanında gözlemlenen rasat verilerine göre aylık don olaylı günler Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık aylarında görülürken, donlu günler sayısı fazla

değildir. Donlu gün sayısı karasalllığın arttığı iç kesimlerde Tarsus ve delta iç kesimleri Çukurova TARİŞ istasyonlarında diğer istasyonlara göre daha fazladır. Delta alanında yer şekillerinin sade olması ve denizelliğe bağlı nemin fazla olması donlu gün sayısının az olmasında etkilidir. Deltanın kuzeyinde ve çevresinde yükseltinin arttığı ve karasallığın şiddetlendiği alanlarda donlu günler sayısı artmaktadır (Tablo 13).

İnceleme alanında en fazla donlu gün sayısı Ocak ayında 7 gün olmak üzere Çukurova TARİŞ istasyonunda en kısa donlu günler sayısı Kasım ayında genellikle ortalama 1 gün olarak gerçekleşmektedir. İstasyonlar bazında ölçülen yıllık toplam don olaylı gün ortalaması MGM'den elde edilen verilere göre Adana 1.4; Alata-Erdemli 2; Yumurtalık 1.5; Karataş 1.75; Tuzla 2; Tarsus 4.4; Tarsus Köy Hizmetleri 3.4,; Mersin 2.4; Çukurova TARİŞ 4.6 olarak belirlenmiştir (Tablo 13, Grafik 6).

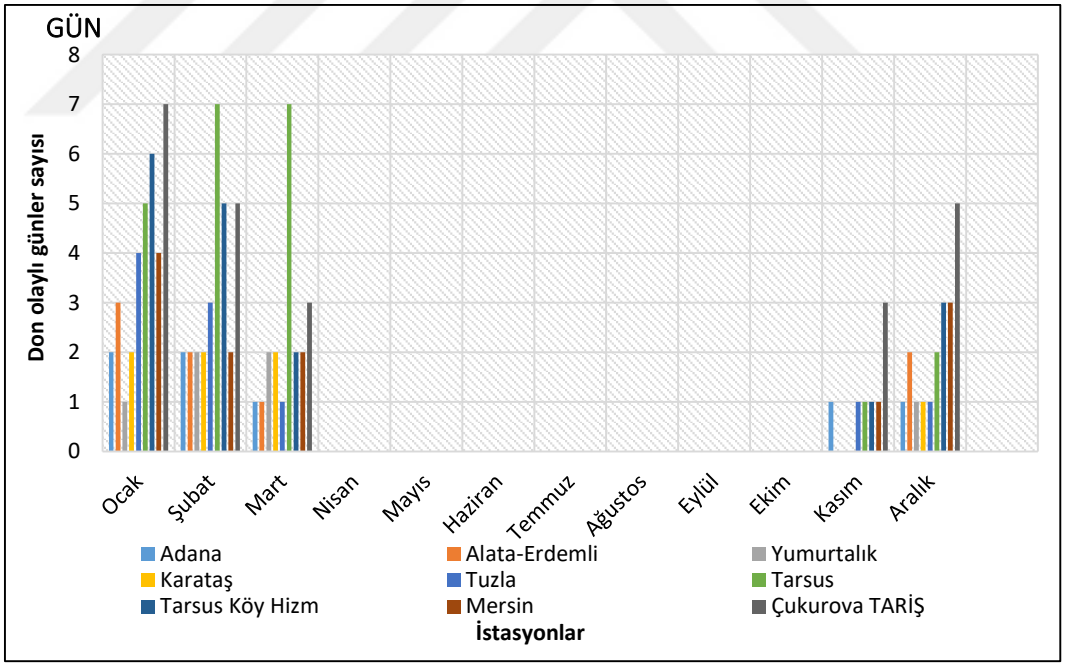
İnceleme alanında yapılan ölçümlere göre tüm istasyonlarda donlu gün sayısı yılın 4-5 ayı yaşanmaktadır. Donlu günler yıl içinde en fazla kış mevsimi olmakla birlikte en az ilkbahar (Mart ayında) gerçekleşmektedir. Diğer aylarda don olayı görülmemektedir.

Tablo 13: İnceleme alanı aylık don olaylı günler sayısı.

İstasyon	Rasat Yılı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Adana	1960-2015	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Alata-Erdemli	1963-2015	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Yumurtalık	1964-2015	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Karataş	1963-2015	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tuzla	1985-1993	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Tarsus	1960-1997	5	7	7	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Tarsus Köy Hizmetleri	1960-1998	6	5	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3

Mersin	1960-2015	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Çukurova TARİŞ	1991-2002	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Aylık Ortalama Donlu Gün Sayısı	-	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2

İnceleme alanında don olayı en fazla tarım alanlarını etkilemektedir. Delta genelinde Şubat 2017'de yaşanan 6 günlük don olayı narenciye bahçelerinin, sebze ekili tarlaların zarar görmesine neden olmuştur. Hava sıcaklığı -9 dereceye kadar düşmüştür. Her yıl kış aylarında gerçekleşecek olan don tehlikelerine karşı çiftçiler önceden önlem almaktadırlar.



Grafik 6: Çukurova Deltası'nda don olaylı günler sayısı.

1.2.2. Yağış ve Nem

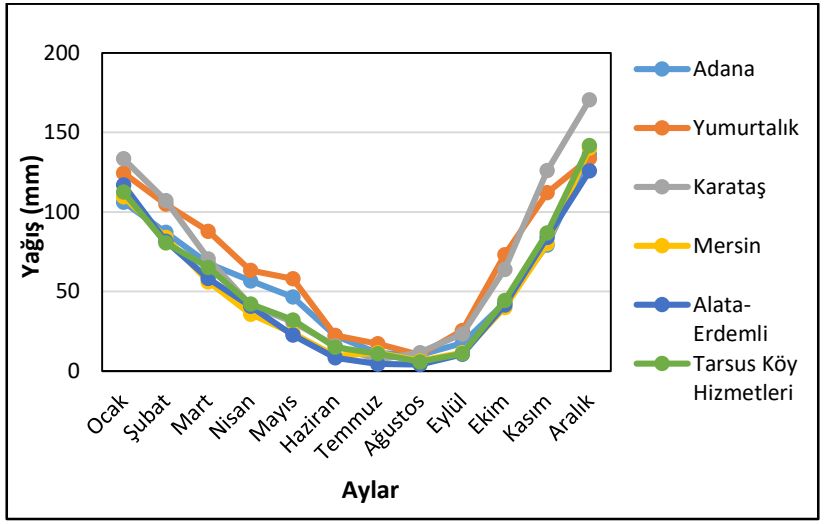
MGM'den alınan Yumurtalık (1964-2015), Karataş (1963-2015), Adana (1960-2015), Mersin (1960-2015), Alata-Erdemli (1963-2015), Tarsus Köy Hizmetleri (1960-1998) meteoroloji istasyonlarına ait verilere göre yıllık toplam yağışlar 599-834 mm arasında değişmektedir. Yıllık yağış miktarı deltada güneybatıdan (Alata-Erdemli 599.7 mm, Mersin 608.9 mm, Tarsus 648.7 mm) ve kuzeyden (Adana 684 mm) deltanın güney kesimine yani kıyı kesimlere (Karataş 802.3 mm, Yumurtalık 834 mm) gidildikçe artış göstermektedir. İnceleme alanında en yüksek aylık ortalama yağış Aralık ayında Karataş istasyonunda 170.5 mm, en düşük aylık ortalama yağış ise Alata-Erdemli istasyonunda Ağustos ayında 4.1 mm olarak ölçülmüştür. (Tablo 14, Şekil 24, Grafik 8).

İnceleme alanında yağışların çoğu kış mevsiminde düşmekte, ilkbahar ve yaz aylarında yağış oranı azalmaktadır (Grafik 7). Mevsimlere göre yağışın farklılaşmasında yazın ve kışın etkili olan hava kütlelerinin etkisi büyüktür. Kış mevsiminde kontinental tropikal (cT) hava kütlesi (kuru ve sıcak) Akdeniz güneyinden Kuzey Afrika ve Büyük Sahra çöllerinden geçerek Akdenizin kuzeyine doğru nem toplayarak ilerlemekte ve Akdeniz kıyılarında sıcak cephe oluşumuna neden olmaktadır. Bu cepheler kış mevsiminde sağanak yağışlara neden olmaktadır. Kuzeyden gelen kontinental polar (cPK) hava kütlesi (kuru ve soğuk) ile sıcak Akdeniz hava kütlesinin karşılaşması sonucunda da orografik yükselmelere bağlı kuvvetli yağışlar meydana gelmektedir (Türkeş, 2010:415).

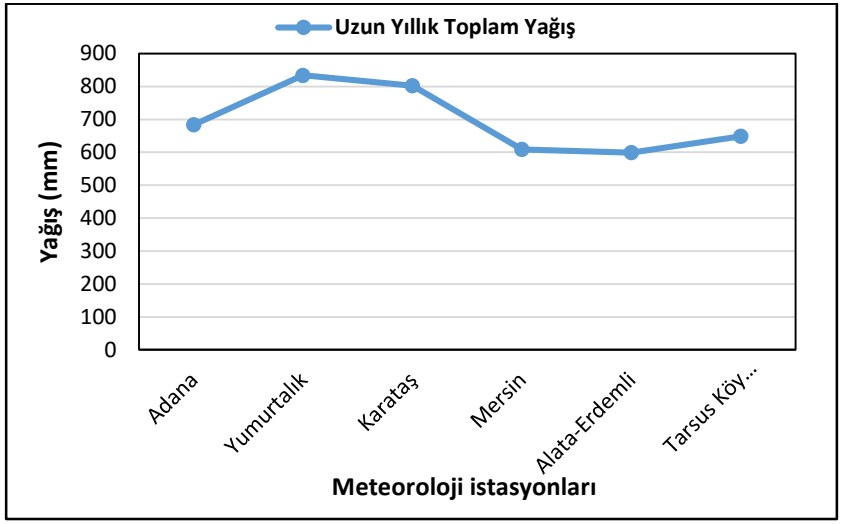
Çukurova deltası konumu itibari ile Akdeniz kıyısında yer almaktadır. Akarsuları, barajları, su kanalları ve lagünlerin varlığı yaz mevsiminde hava kütlesindeki nem oranının artmasında etkili olan hidrografik faktörlerdir.

Tablo 14: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama yağış dağılışı (mm).

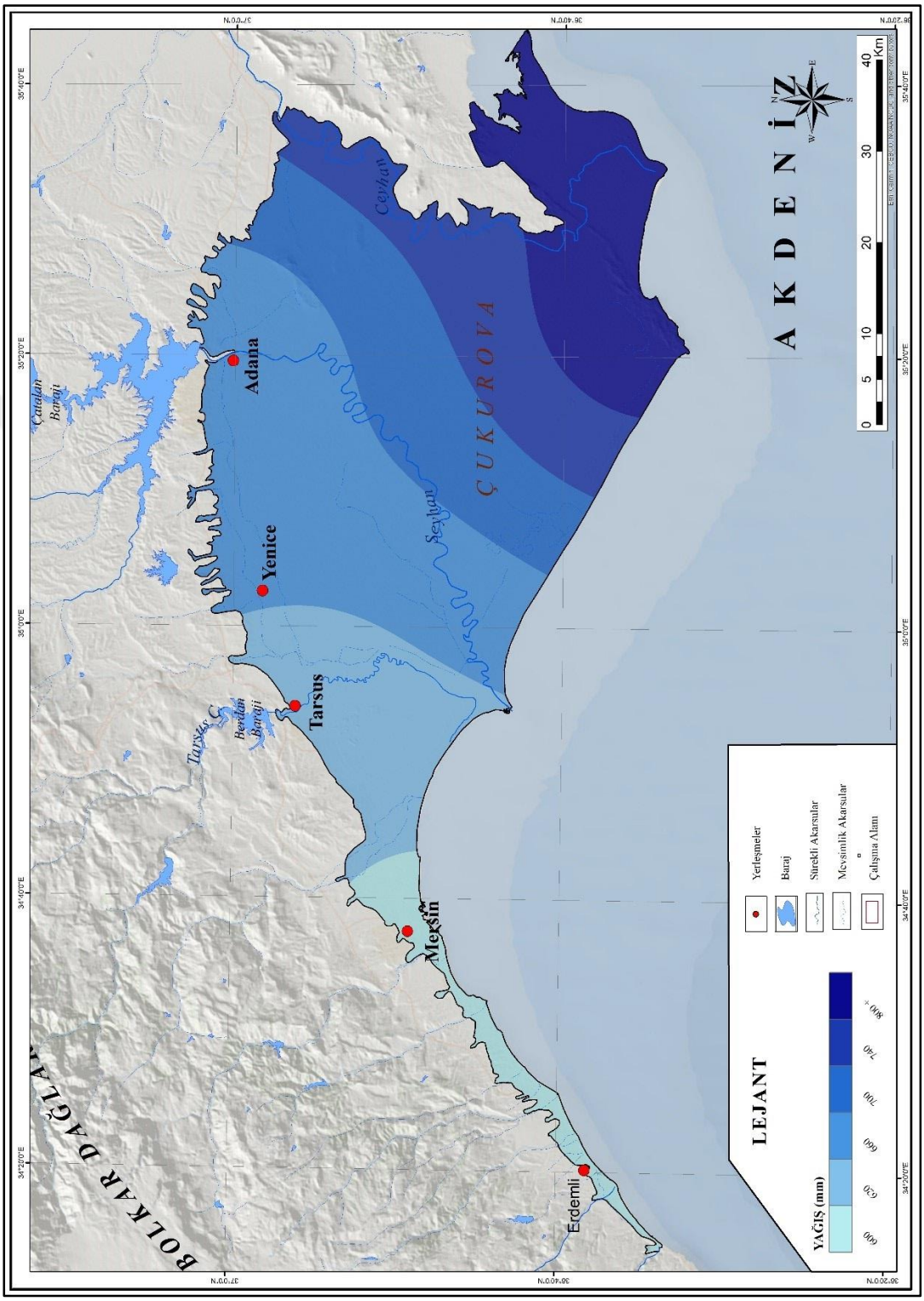
Toplam Yağış (mm)														
İstaston Adı	**Rasat Süresi**	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**	**Yıllık**
Adana	1960-2015 (55 yıl)	106.2	87.2	67.7	56.7	46.6	22.1	11.3	10.2	17.5	42.9	79.3	136.3	684
Yumurtalık	1964-2015 (51 yıl)	124.5	104.9	87.9	63.3	58	22.4	17.2	10.2	25.6	73.1	112.2	133.7	834
Karataş	1963-2015 (52 yıl)	133.5	107.2	70.6	41.6	30.8	15.9	7.2	11.7	23.3	64	126	170.5	802.3
Mersin	1960-2015 (55 yıl)	109.7	84.1	56.1	35.8	23.8	9.5	11.6	6.4	11.6	39.9	80.2	140.2	608.9
Alata-Erdemli	1963-2015 (52 yıl)	117.1	81.7	58.3	40.7	22.6	8.4	4.4	4.1	10.6	41.6	84.1	125.8	599.4
Tarsus Köy Hizmetleri	1960-1998 (38 yıl)	112.6	80.6	65.2	42.2	32.2	15	11	5.8	11	44.4	86.9	141.8	648.7



Grafik 7: Çukurova Deltası'nda yağışların aylara göre dağılımı.



Grafik 8: Çukurova Deltası'nda yıllık yağış dağılımı.



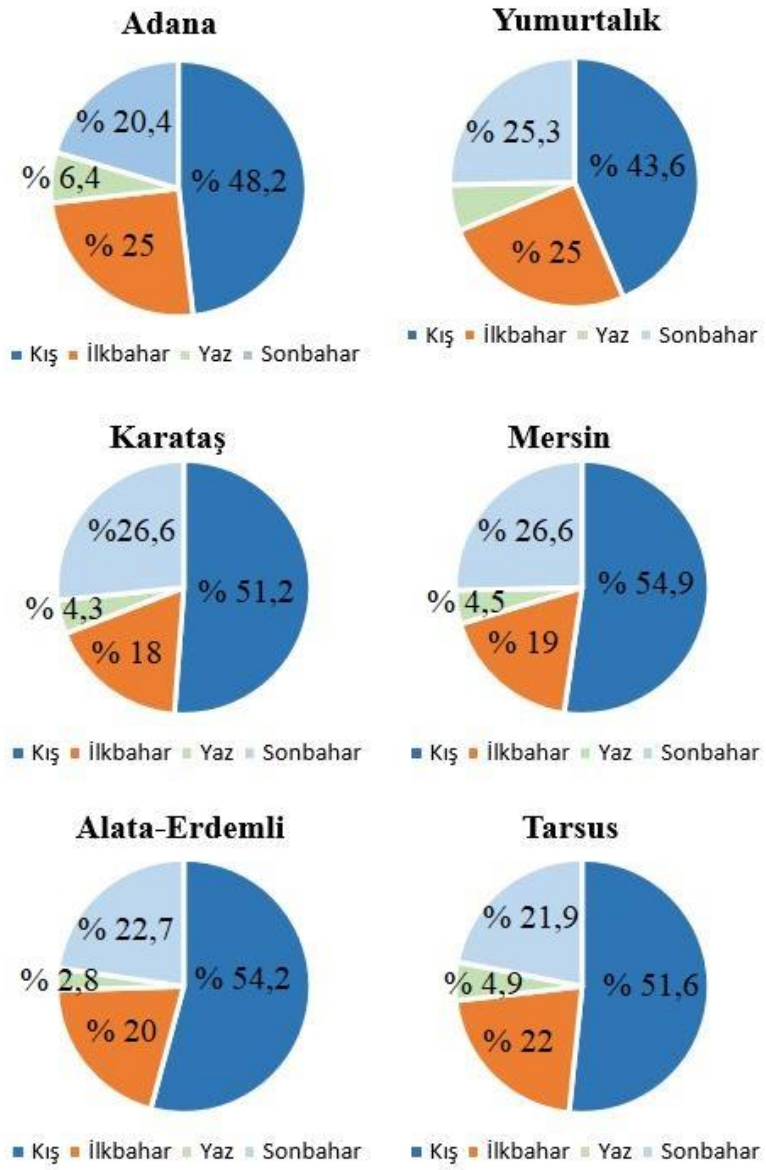
Şekil 24: Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama toplam yağışın dağılımı.

Şekil 24'te görüldüğü üzere yağış Mersin ilinden doğuya doğru Misis Tepeleri ve çevresinde artış göstermektedir. Batıda ise Gazipaşa-Anamur çıkıntısının yağmur gölgesi oluşturması nedeni ile yağış miktarı doğusuna nispeten daha azdır. Yumurtalık ve Karataş ilçelerinde yıllık yağış miktarı Yumurtalık Körfezi'ne doğru artış göstermektedir. İnceleme alanının Akdeniz kıyısında yer alması denizel hava kütlelerinin kıyı kesimlerde etkili olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kıyı kuşağından iç bölgelere gidildikçe yağış azalması gerekirken deltanın kuzeydoğusuna doğru artış göstermiştir. Yağışın bu bölgede artış göstermesinde topografya şartları etkili olmuştur. Eğim deltanın kuzeyinde ve kuzeydoğusunda kıyı kesimine göre artmaktadır (eğim 3-4 derece). Mersin ve Tarsus çevresinde yıllık yağış miktarı çevresine göre daha azdır. Mersin ilinden Erdemli'ye doğru yıllık yağış miktarında yeniden artış gözlemlenmektedir.

İnceleme alanında kışları yağışlı, yazları sıcak ve kurak Akdeniz yağış rejimi egemendir. Bu yağış rejiminde yıllık toplam kış yağışları istasyonların çoğunda diğer mevsimlere göre yıllık toplam yağışa daha fazla katkı sağlamaktadır. Yaz yağışlarının ise yıllık toplam yağış içindeki payı çok azdır (Türkeş, 2010:386). Azami yağışların kış mevsiminde düşmesinde batıdaki siklonların doğuya doğru yer değiştirmesi ve Doğu Akdeniz havzasındaki kış sıcaklıklarının yağış için diğer mevsimlere göre daha uygun olması da etkili olmaktadır (Ardel, 1973:294). Deltada yağışın mevsimlere göre dağılışına bakıldığında Adana istasyonunda yağışın % 48.2'si kış mevsiminde, % 25'i ilkbaharda, % 6.4'ü yaz mevsiminde, % 20.4'ü sonbaharda düşmektedir. Yumurtalık istasyonunda yıllık ortalama yağışın % 43.6'sı kış mevsiminde, % 25.1'i ilkbaharda, % 6'sı yaz mevsiminde, % 25.3'ü sonbaharda düşmektedir. Karataş istasyonunda ise yıllık ortalama yağışın % 51.2'si kış mevsiminde, % 17.9'u ilkbaharda, % 4.3'ü yaz mevsiminde, % 26.6'sı sonbaharda düşmektedir. Deltanın batısında Mersin istasyonunda yıllık ortalama yağışın % 54.9'u kış mevsiminde, % 19'u ilkbaharda, % 4.5'i yaz mevsiminde, % 21.6'sı sonbaharda düşmektedir. Alata-Erdemli istasyonunda yıllık ortalama yağışın % 54.2'si kış mevsiminde, % 20.3'ü ilkbaharda, % 2.8'i yaz mevsiminde, %22.7'si sonbaharda düşmektedir. Tarsus istasyonunda yıllık ortalama yağışın % 51.6'sı kış mevsiminde, % 21.5'i ilkbaharda, % 4.9'u yaz mevsiminde, % 21'si sonbaharda düşmektedir. Ortalama yıllık yağışın dağılışına bakıldığında en fazla

yağışın düştüğü mevsim kış mevsimi ve onu takip eden mevsim ise sonbahardır. Yaz mevsimi yağışlarının yıllık toplam yağış içindeki payı oldukça düşüktür (Grafik 8).

Deltada yağışın aylara göre dağılımına bakıldığında ise en yağışlı aylar kasım, aralık, ocak ve şubat ayları iken, yağışın en düşük olduğu aylar ise, haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. (Grafik 9).



Grafik 9: Çukurova Deltası'nda yağışın mevsimlere göre dağılımı.

Deltada tüm istasyonlar göz önüne alındığında yıllık ortalama toplam yağış değerlerinin yıllar arasında sürekli değiştiği gözlemlenmiştir. İstasyonlara ait rasat verilerine göre yıllar arasında toplam yağışın en az olduğu yıl 242.6 mm ile 1973 yılında Alata-Erdemli istasyonunda ölçülmüştür. Toplam yağışın en fazla olduğu yıl ise 1997 yılında 1334.8 mm ile Yumurtalık istasyonunda gözlemlenmiştir. Deltada yer alan istasyonların rasat verilerine göre toplam yağışın en az olduğu yıllar Adana'da 2008 yılında 316.8 mm, Yumurtalık'ta 1993 yılında 477 mm, Karataş'ta 1993 yılında 366.3 mm, Mersin'de 1973 yılında 278.8 mm, Alata-Erdemli'de 1973 yılında 242.6 mm, Tarsus Köy Hizmetleri'nde 1973 yılında 267.8 mm olarak ölçülmüştür. Bu yıllarda Alata-Erdemli, Yumurtalıkve Karataş istasyonlarında Temmuz ve Ağustos aylarında yağış görülmezken, Tarsus Köy Hizmetleri istasyonunda Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, Mersin istasyonunda Ağustos ve Eylül aylarında, Adana istasyonunda ise Temmuz ayında yağış görülmemektedir. İstasyonlara ait yıllık yağış değerlerinde en yağışlı yıllar deltada Adana'da 1968 yılında 1264.6 mm, Yumurtalık'ta 1997 yılında 1334.8 mm, Karataş'ta 1997 yılında 1269.6 mm, Mersin'de 1968 yılında 1039 mm, Alata-Erdemli'de 1968 yılında 1098 mm, Tarsus Köy Hizmetleri'nde 1968 yılında 1164.2 mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 15: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama bağıl nem (%).

İstasyonlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Adana	66.1	66.1	66.5	67.6	67	67	**70.2**	**70**	64.9	61.4	64.1	68.1
Yumurtalık	62.2	63.7	67.2	70.6	73.4	**74.5**	**75.9**	**74.4**	67.7	61.5	59.2	62.9
Karataş	66.4	67.2	69.3	71.6	**72.9**	**73.7**	**74.8**	**72.9**	67.5	63.6	62.1	66.4
Mersin	67.1	68.1	69.2	71.7	**73.1**	**74.1**	**75.2**	**73.1**	67.5	64.1	64.8	67.2
Alata-Erdemli	64.5	65	67.6	69.1	**69.8**	**69.6**	**70.5**	69.5	65	61.2	61.7	64.4
Tarsus Köy Hizmetleri	69.5	70.2	71	70.9	70.1	70.2	**74**	**74.8**	68.4	63.7	64.5	71

Deltada aylık ortalama bağıl nem oranı aylara ve mevsimlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Sıcaklığın arttığı yaz mevsiminde aylık ortalama bağıl nem oranı artış göstermekte, sıcaklığın düştüğü kış mevsiminde aylık ortalama bağıl nem oranı yaza göre azalış göstermektedir. Deltada aylık ortalama bağıl nem % 59.2 -% 75.9 arasında değişmektedir. Adana istasyonunda aylık ortalama bağıl nem en yüksek % 70.2 ile temmuz ayında görülürken ağustos (% 70) ayında da aylık ortalama bağıl nem oranı yüksektir. Yumurtalık istasyonunda % 75.9 ile en yüksek aylık ortalama bağıl nem oranı temmuz ayında görülürken haziran (% 74.5) ve ağustos (74.4) aylarında da aylık ortalama bağıl nem oranı yüksektir. Karataş istasyonunda en yüksek aylık ortalama bağıl nem % 74.8 Temmuz ayında, Mersin istasyonunda % 75.2 ile temmuz ayında, Alata-Erdemli istasyonunda % 70.5 ile temmuz ayında, Tarsus Köy Hizmetleri'nde % 74.8 ile ağustos ayında görülmektedir. Deltada genel olarak bakıldığında aylık ortalama bağıl nemin en fazla olduğu ay temmuz ayıdır (Tablo 15).

1.2.3. Basınç ve Rüzgârlar

Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama basınç değerleri yıl içinde 1009-1012 mb arasında değişiklik göstermektedir. Deltanın güneyinde ve kuzeyinde yıllık ortalama basınç değerleri arasında fazla fark bulunmamaktadır. Yıllık ortalama basınç değerleri, deltanın güney kesiminde Karataş 1010.2 mb, Yumurtalık 1009.4 mb; güneybatısında Mersin 1012.2 mb, Alata-Erdemli 1012 mb; kuzeyde ise Adana 1010.2 mb, Tarsus 1011 mb olarak değişkenlik göstermektedir. En yüksek yıllık ortalama basınç değerleri Mersin ve Alata-Erdemli istasyonlarında gözlemlenmiştir (Tablo 16).

Çukurova Deltası'nda yıllık ortalama basınç genel olarak Temmuz ve Ağustos aylarından itibaren yükselmeye başlamaktadır. Deltada tüm istasyonlarda yıllık ortalama basınç Aralık ve Ocak aylarında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bazı istasyonlarda Şubat ayında da yıllık ortalama basınç değerlerinin yükseldiği görülürken genel olarak tüm istasyonlarda Mart ayından itibaren yıllık ortalama basınç değerleri Temmuz ve Ağustos aylarına kadar azalmaya devam etmektedir (Tablo 16).

Tablo 16: Çukurova Deltası'nda aylık ortalama basınç değerleri (mb).

İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Adana	1015.5	1013.8	1012	1009.8	1009	1006.3	1003.2	1003.9	1007.8	1011.9	1014.9	1015.8	1010.2
Yumurtalık	1014.5	1012.7	1011.1	1009	1008.1	1005.3	1002.4	1003.2	1007.2	1011	1013.9	1014.9	1009.4
Karataş	1014.7	1013.2	1012	1010.3	1009.6	1007.2	1004.3	1005.1	1008.7	1012.1	1014.5	1015.2	1010.2
Mersin	1017.4	1015.7	1013.9	1011.8	1010.9	1008.1	1004.9	1005.8	1009.8	1013.9	1016.8	1017.7	1012.2
Alata-Erdemli	1016.3	1014.9	1013.6	1012	1011.4	1008.8	1006	1006.5	1009.9	1013.3	1015.6	1016.5	1012
Tarsus Köy Hizmetleri	1015.8	1013.6	1013.4	1011	1010.1	1007	1003.7	1004.6	1008.1	1013	1014.9	1017.7	1011

İstasyonlar arasında aylık ortalama basınç değerleri ile yıllık ortalama basınç değerleri arasında büyük farklar gözlenmez. Mevsimler arasında görülen basınç farklılıkları deltanın bulunduğu coğrafi konum ve deltayı etkileyen basınç merkezlerinin etkisine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Delta yaz mevsiminde Anadolu'nun güney ve güneydoğusunda etkili olan Basra alçak basıncından etkilenmektedir. Basra alçak basıncına bağlı olarak yaz mevsiminde basınç azalmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama basınç değerleri istasyonlara göre 1002.4-1006.5 mb arasında değişmektedir. En düşük ortalama basınç değeri Yumurtalık istasyonunda 1002.4 mb ile Temmuz ayında görülürken, yine aynı ayda Karataş'ta 1004.3 mb, Mersin'de 1004.9 mb, Adana'da 1003.2 mb, Tarsus'ta 1003.7 mb dır. Yaz ayında en yüksek ortalama basınç değeri Haziran ayında 1008.8 ile Alata-Erdemli'de ölçülmüştür. En yüksek ortalama basınç değerleri ise deltada güneybatıda ve kuzeyde Tarsus istasyonunda yükseltinin artmasına bağlı olarak artmaktadır. Aralık ayında Mersin ve Tarsus'ta da aylık ortalama basınç 1017.7 mb dır (Tablo 16).

Çukurova deltasında mevsimler arasındaki basınç farkı ve basınç merkezlerinin birbirine göre yakınlığı alandaki rüzgâr hızı ve yönüne etki etmektedir. Bu değerlere bağlı olarak inceleme alanındaki yağış özellikleri ve sıcaklık değerleri de değişiklik göstermektedir.

İnceleme alanı rüzgâr özelliklerini ortaya koyabilmek için MGM'den alınan verilerden faydalanılmıştır. Bu verilere göre deltada yıl içinde başlıca güney ve güneybatı; aynı zamanda kuzey sektörlü rüzgârlar hâkimdir. Yıllık sıcaklık farklarına

bağlı olarak basınç merkezlerinin yıl içinde yer değiştirmesi deltada hâkim rüzgâr yönünün yıl içinde yer değiştirmesine neden olmaktadır. Deltada yükseltinin çok kısa mesafelerde fazlaca değişkenlik göstermemesi rüzgâr frekansı ve hızı üzerinde etkili olmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde inceleme alanında yıllık ortalama rüzgâr hızı 2.1 m/sn'dir. En yüksek ortalama rüzgâr hızı 2.4 ve 2.3 m/sn ile Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında görülürken, en düşük ortalama rüzgâr hızı ise 1.8 m/sn ile Ekim, Kasım ve Ocak aylarında görülmektedir (Tablo 17).

Tablo 17: İnceleme alanı ve çevresi istasyonlar ortalama rüzgâr hızı aylara göre değişimi.

İstasyonlar m/sn	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**
Adana	1.51	1.54	1,58	1.63	1.64	1.82	1.91	1.72	1.46	1.21	1.18	1.40
Yumurtalık	3.17	3.05	2.95	2.97	2.75	3	3.19	3.01	2.56	2.46	2.70	2.98
Karataş	3.70	3.51	3.39	3.49	3.33	3.52	3.70	3.43	2.96	2.81	3.11	3.58
Mersin	2.06	2.13	2.19	2.28	2.42	2.65	2.69	2.59	2.35	2	1.80	1.96
Alata-Erdemli	1.11	1.17	1.16	1.11	1.13	1.17	1.17	1.13	1.12	1.05	0.93	1.01
Tarsus Köy Hiz.	1.59	1,70	1.81	1.98	2.08	2.16	2.03	1.92	1.72	1.39	1.21	1.40

Deltada yer alan istasyon verilerine göre ortalama yıllık rüzgâr hızı Adana (1960-2015) 1.55 m/sn, Yumurtalık (1964-2015) 2.89 m/sn, Karataş (1963-2015) 3.34 m/sn, Mersin (1960-2015) 2.26 m/sn, Alata-Erdemli (1963-2015) 1.10 m/sn, Tarsus Köy Hizmetleri (1960-1998) 1.74 m/sn'dir (Tablo 17).

Tablo 18: Aylık maksimum rüzgâr hızı (10 m'de) ve yönü.

İstasyonlar m/sn	**O**	**Ş**	**M**	**N**	**M**	**H**	**T**	**A**	**E**	**E**	**K**	**A**
Adana	**15.5**	15.3	15.1	13.2	12.6	12.3	11.2	10.4	12.8	13.5	13.6	14.6
	NNE	NNE	NNW	SSW	SSE	SW	WSW	S	N	N	N	NNE
Yumurtalık	16.6	16	15.9	14.7	13.6	11.3	10.4	10.8	11.4	14.5	15.4	**17.5**
	ESE	SE	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	ESE	**ESE**
Karataş	**21.9**	21.1	20.4	19.1	17	14.1	12.6	12.7	14.5	18.1	20.4	**21.9**
	SW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SW	NE	SSW	**SSW**
Mersin	16.8	16.4	**17.8**	16.3	16.8	12.9	13	12.4	13.4	15.5	15.1	16.1
	S	SW	**SW**	SW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SW	SW	S
Alata-Erdemli	9.9	11	11	10.2	9.5	8.4	6.8	7.4	8.3	10.7	**12.2**	10.7
	NNW	SSW	SW	SSW	SW	SSW	SSW	SW	SSW	SSW	**SW**	NNW
Tarsus Köy Hizmetleri	10.4	10	**11.2**	10.9	9.8	8.9	8.4	7.8	8	8.2	8.6	9.2
	NE	NE	**SW**	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	NE	NE

İnceleme alanında yer alan istasyonlara göre, aylık maksimum rüzgâr hızı en fazla Karataş (21.9 m/s), Mersin (17.8 m/s) ve Yumurtalık (17.5 m/s) istasyonlarında ölçülmüştür. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları istasyonlarda aylık maksimum rüzgâr hızının en fazla olduğu aylardır. Aylık maksimum rüzgâr hızının en fazla görüldüğü aylarda sadece Adana istasyonunda rüzgâr yönü kuzeydoğu sektörlüdür. Diğer meteoroloji istasyonlarında ise aylık maksimum rüzgâr hızının en fazla olduğu aylarda rüzgâr yönü güneybatı karakterlidir. Sadece Karataş istasyonunda aylık maksimum rüzgâr hızı Aralık ve Ocak ayında aynı değerlere sahip olup rüzgâr yönünde bir değişiklik olmamıştır (Tablo 18). Aylık maksimum rüzgâr hızına bağlı olarak inceleme alanında rüzgâr güneybatıdan esen lodostur.

1.2.4. İnceleme Alanı Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Thornthwaite iklim sınıflandırması sıcaklık-buharlaşma ve yağış-buharlaşma ilişkisine bağlı olarak hesaplanmaktadır. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu yerlerde su fazlası, yağışın buharlaşmadan az olduğu yerlerde ise su noksanı vardır. Toprağın suya doygun hale gelmesi ve yeterli su miktarının sağlanması için yağış devamlı buharlaşmadan fazla olmalıdır. Su noksanının olması durumunda iklim kurakken, su

fazlasının olduğu durumlarda iklim nemlidir. Böylece Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre iki büyük iklim tipi ortaya çıkmıştır (Tablo 19) (Dönmez, 1990:257).

Tablo 19: Thornthwaite İklim Sınıflandırması (Dönmez, 1990:257).

Im	***Harf***	***İklim Tipi***	
> 100	A	Çok Nemli	**Nemli İklimler**
100-80	B4	Nemli	
80-60	B3	Nemli	
60-40	B2	Nemli	
40-20	B1	Nemli	
20-0	C2	Yarı Nemli	
0-(-20)	C1	Kurak-Az Nemli	**Kurak İklimler**
-20-(-40)	D	Yarı Kurak	
-40-(-60)	E	Kurak (Çöl)	

İnceleme alanı Thornthwaite iklim sınıflandırması MGM'den alınan iklim verilerine bağlı olarak hesaplanmıştır. Bu istasyon verilerine göre (Adana, Yumurtalık, Karataş, Mersin, Alata-Erdemli, Tarsus Köy Hizmetleri) hesaplanan su bilançosu tablolarında deltada C1,B'4,s2,a' 'Yarı kurak-az nemli Mezotermal Su Fazlası kış mevsiminde ve etkili, denizel iklim" şartlarının hüküm sürdüğü görülmektedir (Tablo 19).

İnceleme alanı Thornthwaite iklim sınıflandırması MGM'den alınan iklim verilerine bağlı olarak hesaplanmıştır. Bu istasyon verilerine göre (Adana, Yumurtalık, Karataş, Mersin, Alata-Erdemli, Tarsus Köy Hizmetleri) hesaplanan su bilançosu tablolarında deltada C1,B'4,s2,a' "Yarı kurak-az nemli, mezotermal su fazlası kış mevsiminde ve etkili, denizel iklim" şartlarının hüküm sürdüğü görülmektedir.

Deltada Adana, Yumurtalık ve Karataş istasyonlarında su noksanı çekilen ay sayısı Haziran ve Ekim ayları arası olmak üzere 5; Mersin, Alata-Erdemli, Tarsus Köy Hizmetleri istasyonlarında ise Mayıs-Ekim ayları arasında ise 6 aydır. Deltada yağış ile evapotranspirasyon arasındaki fark istasyonlara göre değişiklik göstermektedir.

Yağışların evapotranspirasyondan fazla olduğu devre tüm istasyonlarında Kasım-Mart ayları arasında 5 ay, yağışların evapotranspirasyondan az olduğu devre ise Nisan-Ekim ayları arasında 7 aydır. Bu verilere göre deltada tüm istasyonlarda kurak devre 7 ay, yağışlı devre ise 5 aydır. Fakat birikmiş suyun varlığı kurak ay sayısını toprağa sağladığı su sayesinde bazı istasyonlarda 4 aya bazılarında 5 aya indirmektedir. Yumurtalık ve Karataş istasyonlarında Nisan ve Mayıs aylarında kuraklık birikmiş su ile giderilmekte, Ekim ayında ise çok az miktarda su noksanı yaşanmaktadır. Böylece su noksanı olan kurak devre Haziran-Eylül ayları arasında yaşanmaktadır. Fakat Adana istasyonunda su noksanının karşılandığı ay sayısı Hazirana kadar sürmekte kurak devre 3 aya inmektedir. Mersin, Erdemli-Alata ve Tarsus Köy Hizmetleri istasyonlarında diğer istasyonların aksine Nisan ayının su noksanı karşılanmamakta, kurak ay sayısı 5 e çıkmaktadır. Deltada su noksanı olan aylar ve su fazlası olan aylar istasyonlara göre değişiklik göstermektedir. Su noksanı güneyde kıyı kesimlerde ve kuzeye doğru iç kesimlerde azalış gösterirken, batıda kıyı kesimden Tarsus'a doğru artış göstermektedir (Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22, Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29, Şekil 30).

Su noksanı Yumurtalık hariç diğer tüm istasyonlarda 500 mm'nin altına düşmemektedir. Yumurtalık su noksanı 499.8 mm iken, Adana'da 577.7 mm, Karataş'ta 577.5 mm, Mersin'de 653.4 mm, Alata-Erdemli'de 608.6 mm, Tarsus'ta 557.8 mm'dir (Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22, Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29, Şekil 30).

Tablo 20: Yumurtalık meteoroloji istasyonu verilerine göre Yumurtalık için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	10,3	10,8	13,5	17	20,9	24,5	27,1	27,8	25,6	21,6	16,1	11,9	18,9
Sıcaklık İndisi	2,99	3,21	4,50	6,90	8,72	11,09	12,92	13,43	11,85	9,17	5,82	3,72	94,32
Düzeltilmemiş PE (mm)	18	19	32	54	79	115	139	145	130	90	47	28	896
Düzeltilmiş PE (mm)	16	16	33	70	99	140	172	168	133	87	40	24	998
Yağış (mm)	124,5	105	88	63,3	58	22,4	17,2	10,2	26	73,1	112,2	133,7	833,6
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	6,7	92,3	51,3	0	0	0	0	72,2	27,8	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	92,3	51,3	0	0	0	0	0	72,2	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	16	16	33	70	99	73,7	17,2	10,2	26	73,1	40	24	498,2
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	0	66,3	154,8	157,8	107	13,9	0	0	499,8
Fazla Su (mm)	108,5	89	55	0	0	0	0	0	0	0	0	81.9	334,4
Akış (mm)	95,2	98,8	72	27,5	0	0	0	0	0	0	0	40,9	334,4

Tablo 21: Adana meteoroloji istasyonu verilerine göre Adana için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	9,6	10,5	13,6	17,5	21,7	25,6	28,1	28,4	25,9	21,4	15,4	11,1	19,1
Sıcaklık İndisi	2,68	3,07	4,55	6,66	9,23	11,85	13,65	13,87	12,06	9,04	5,49	3,34	85,49
Düzeltilmemiş PE (mm)	15	19	33	55	88	121	148	150	121	89	45	24	908
Düzeltilmiş PE (mm)	13	16	34	71	110	147	183	174	124	86	38	20	1016
Yağış (mm)	106,2	87,2	67,7	56,7	46,6	22,1	11,3	10,2	17,5	42,9	79,3	136,3	684
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	14,3	85,7	32,3	0	0	0	0	41,3	58,7	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	85,7	32,3	0	0	0	0	0	41,3	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	13	16	34	71	110	54,4	11,3	10,2	17,5	42,9	38	20	438,3
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	0	92,6	171,7	163,8	106,5	43,1	0	0	577,7
Fazla Su (mm)	93,2	71,2	33,7	0	0	0	0	0	0	0	0	57,6	255,7
Akış (mm)	75,4	82,1	52,5	16,9	0	0	0	0	0	0	0	28,8	255,7

Tablo 22: Karataş meteoroloji istasyonu verilerine göre Karataş için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	10,1	11,0	13,7	17,2	21,1	24,7	27,3	28,0	25,9	21,5	15,8	11,6	19,0
Sıcaklık İndisi	2,90	3,30	4,60	6,49	8,85	11,23	13,07	13,58	12,06	9,10	5,71	3,58	94,47
Düzeltilmemiş PE (mm)	18	23	34	55	80	115	141	147	130	85	47	27	902
Düzeltilmiş PE (mm)	14	19	29	71	100	140	175	170	134	82	40	22	996
Yağış (mm)	133,5	107,2	70,6	41,6	30,8	15,9	7,2	11,7	23,3	64	126	170,5	802,3
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	29,4	70,6	1,4	0	0	0	0	86	14	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	70,6	1,4	0	0	0	0	0	86	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	14	19	29	71	100	17,3	7,2	11,7	23,3	64	40	22	418,5
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	0	122,7	167,8	158,3	110,7	18	0	0	577,5
Fazla Su (mm)	119,5	88,2	41,6	0	0	0	0	0	0	0	0	134,5	383,8
Akış (mm)	127	103,9	64,9	20,8	0	0	0	0	0	0	0	67,2	383,8

Tablo 23: Mersin meteoroloji istasyonu verilerine göre Mersin için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

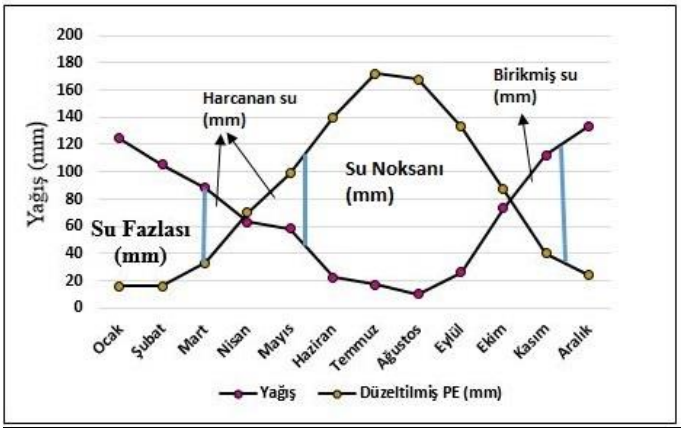
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	10,2	10,9	13,7	17,5	21,4	25,2	27,9	28,3	25,6	21,1	15,8	11,7	19,1
Sıcaklık İndisi	2,94	3,25	4,60	6,66	9,04	11,57	13,50	13,80	11,85	8,85	5,71	3,62	95,39
Düzeltilmemiş PE (mm)	18	22	34	56	83	122	146	149	130	81	47	28	916
Düzeltilmiş PE (mm)	15	18	35	73	104	149	181	173	134	78	40	23	1023
Yağış (mm)	109,7	84,1	56,1	35,8	23,8	9,5	11,6	6,4	11,6	39,9	80,2	140,2	608,9
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	37,2	62,8	0	0	0	0	0	40,2	59,8	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	62,8	0	0	0	0	0	0	40,2	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	15	18	35	73	86,6	9,5	11,6	6,4	11,6	39,9	40	23	369,6
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	17,4	139,5	169,4	166,6	122,4	38,1	0	0	653,4
Fazla Su (mm)	94,7	66,1	21,1	0	0	0	0	0	0	0	0	57,4	239,3
Akış (mm)	76	80,4	43,6	10,5	0	0	0	0	0	0	0	28,8	239,3

Tablo 24: Alata-Erdemli meteoroloji istasyonu verilerine göre Alata-Erdemli için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

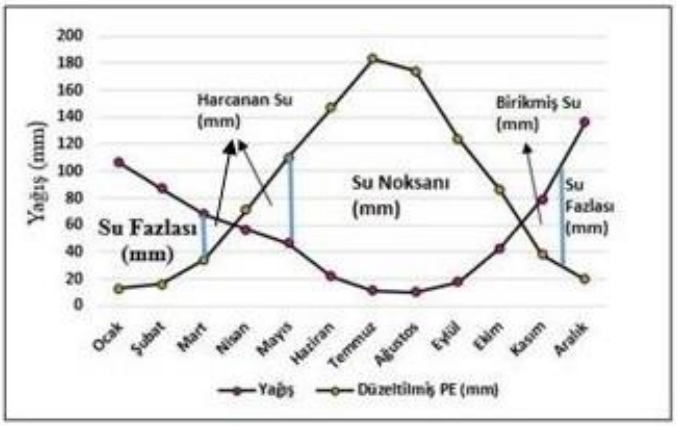
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	9,7	10,2	12,5	16,4	20,4	24,5	27,5	27,7	24,6	20,0	15,0	11,3	18,3
Sıcaklık İndisi	2,73	2,94	4,50	4,00	8,41	11,09	13,21	13,36	11,16	8,16	5,28	3,44	88,28
Düzeltilmemiş PE (mm)	16	18	30	51	80	115	143	145	115	74	41	25	803
Düzeltilmiş PE (mm)	14	15	31	66	100	140	177	168	118	72	35	20	956
Yağış (mm)	117,1	81,7	58,3	40,7	22,6	8,4	4,4	4,1	10,6	41,6	84,1	125,8	599,4
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	25,3	74,7	0	0	0	0	0	49,1	50,9	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	74,7	0	0	0	0	0	0	49,1	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	14	15	31	66	97,3	8,4	4,4	4,1	10,6	41,6	35	20	347,4
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	2,7	131,6	172,6	163,9	107,4	30,4	0	0	608,6
Fazla Su (mm)	103,1	66,7	27,3	0	0	0	0	0	0	0	0	54,9	252
Akış (mm)	79	84,9	47	13,7	0	0	0	0	0	0	0	27,4	252

Tablo 25: Tarsus Köy Hizmetleri meteoroloji istasyonu verilerine göre Tarsus için hesaplanan Thornthwaite su bilançosu.

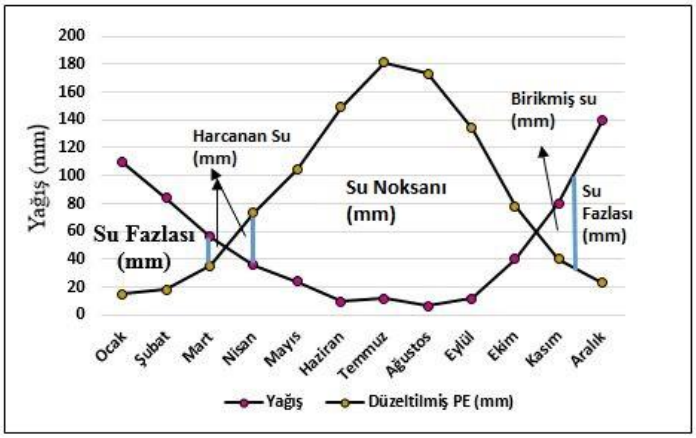
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık C°	8,7	9,6	12,4	16,5	20,6	24,3	26,6	26,5	24,0	19,8	14,5	10,3	17,8
Sıcaklık İndisi	2,31	2,68	3,96	6,10	8,53	10,95	12,56	12,49	10,75	8,03	5,01	2,99	86,36
Düzeltilmemiş PE (mm)	14	15	30	51	80	113	136	135	110	72	39	18	913
Düzeltilmiş PE (mm)	12	13	30	66	100	134	168	156	137	70	33	20	939
Yağış (mm)	112,6	80,6	65,2	42,2	22,6	32,2	15	5,8	11	44,4	86,9	141,8	648,7
Birikmiş suyun aylık değişmesi (mm)	0	0	0	23,8	76,2	0	0	0	0	0	53,9	46,1	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	76,2	0	0	0	0	0	0	53,9	100	
Hakiki evapotranspirasyon (mm)	12	13	30	66	98,8	32,2	15	5,8	11	44,4	33	20	381,2
Eksik Su (mm)	0	0	0	0	1,2	101,8	153	150,2	126	25,6	0	0	557,8
Fazla Su (mm)	100,6	67,6	35,2	0	0	0	0	0	0	0	0	75,7	279,1
Akış (mm)	88,1	84,1	51,4	17,6	0	0	0	0	0	0	0	37,9	279,1



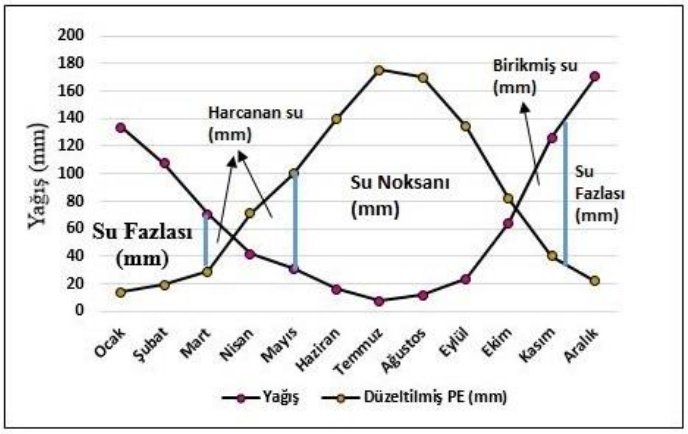
Şekil 25: Yumurtalık'ın su bilançosu diyagramı.



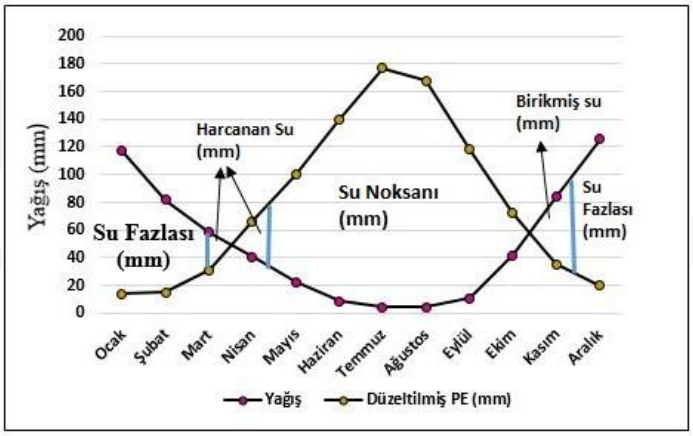
Şekil 26: Adana'nın su bilançosu diyagramı.



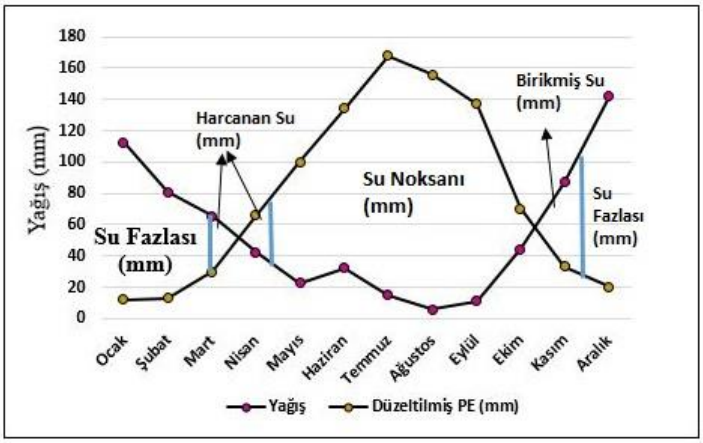
Şekil 27: Mersin'in su bilançosu diyagramı.



Şekil 28: Karataş'ın su bilançosu diyagramı.



Şekil 29: Alata-Erdemli'nin su bilançosu diyagramı.



Şekil 30: Tarsus Köy Hizmetleri'nin su bilançosu diyagramı.

İklim koşullarında meydana gelen değişimler arazi kullanımı bakımından önemlidir. İklim bir alandaki hidrografya özellikleri, bitki örtüsü özellikleri, toprak özellikleri, tarımsal faaliyetler, yerleşim alanları ve turizm faaliyetlerinin belirlenmesinde etkin rol oynamaktadır. Bitkilerin yeryüzündeki dağılışları ve verimi, herhangi sahadaki tarımsal ürünlerin çeşitliliği ve yetişme koşulları, toprak şartlarının verimi ve tarım için elverişli olması, su kaynaklarının drenajı ve rejimi, turizm faaliyetlerinin sürdürülebilirliği ve yerleşim alanları iklim özelliklerinden olumlu veya olumsuz olarak etkilenebilmektedir (Atalay, 2011:308).

İnceleme alanının büyük bir bölümünde arazi kullanım özelliği bakımından sürdürülen ve ekonominin büyük bir bölümünün dayalı olduğu tarımsal faaliyetler iklim değişiklerinden etkilenmektedir. Deltada yıllık ortalama sıcaklıkların (17.8-19. °C arasında) yüksek olması ve yıllık toplam yağışların (599.4-834 mm) elverişli olması tarımsal çeşitliliği arttırmaktadır. Deltada tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, sebzeler ve meyve alanları, baharat ve süs bitkileri başlıca yetiştirilen ürünlerdir. Kıyı alanlarda yetiştirilen ve stratejik açıdan önemli olan pamuk, mısır, turunçgil ve buğday gibi ürünlerin yetiştirilmesinde deltadaki iklim koşullarındaki değişimler önemlidir. İklim koşullarının değişmesi tarımsal verim, üretim ve tarımsal ürün çeşitliliğinin azalmasına, bu ürünlerin yetişme alanının değişmesine neden olabilmektedir.

Yağışlı ve kışı oldukça ılık olan deltada yeraltı suyunun elverişli olması tarımsal faaliyetleri olumlu etkilemektedir. Deltada meydana gelen ani sağanak yağışlar ve nadiren görülen don olayları tarımsal faaliyetleri olumsuz etkilemektedir. Oysa ki deltada normal koşullarda ortaya çıkan don olaylı günler Aralık-Mart ayları arasında (1-7 gün arasında) nadiren görülmektedir.

Deltada eğimin (0-4 derece) az olmasının da etkilediği sıcaklık ve yağış şartları bitki örtüsü özellikleri üzerinde de etkili olmaktadır. Bitkilerin yetişmesinde ısı ve sıcaklık başta olmak üzere yağış, havadaki bağıl nem ve rüzgâr etkili olmaktadır (Atalay, 2011:214). Akdeniz yağış rejimine sahip olan deltada orman formasyonunu çam ve meşe türleri, karaağaç; ağaççık ve çalı formasyonunu ise maki türleri oluşturmaktadır. Deltada tarımsal alanların ve yerleşmelerin geniş alan kaplaması bitki örtüsü dağılışını sınırlandırmaktadır.

Sıcaklık ve yağış koşulları toprak oluşumunda etkili olan başlıca iklim unsurlarıdır (Atalay, 2011:191). Deltada Akdeniz ikliminin hüküm sürmesi sonucu kırmızımsı akdeniz toprakları, kırmızı kahverengi akdeniz toprakları yer almaktadır. Nemli iklim koşullarında oluşan kahverengi orman toprakları da deltada çok az yer kaplamaktadır. Fakat deltada jeolojik ve jeomorfolojik oluşumu bakımından büyük oranda iklime bağlı zonal topraklar yerine azonal olan alüvyal topraklar yaygın olarak yayılış göstermektedir. Toprak oluşumu arazinin verimini etkilemesi bakımından önemlidir. Arazinin kabiliyet dışında kullanılması yanlış arazi kullanımına neden olmaktadır. Yaz mevsimi sıcaklık ortalamalarının deltada yüksek olması (24.3-28.4 °C arasında) kıyı kesimlerde turizm yerleşmelerinin ve yat limanlarının gelişmesini sağlamıştır. İklimin etkilediği tarımsal faaliyetlerinin yoğun olarak yapılması deltada tarıma dayalı yerleşmelerin artmasına neden olmaktadır. İnceleme alanının bulunduğu enlem ve etkili olan basınç merkezlerine bağlı olarak güneşli günler sayısı 300 gün/yıl ve metrekareye düşen ışın şiddeti yılda ortalama 1650 kWh'dir. Güneş santrali kurulumu için uygun özellikler gösteren Adana ilinde elektrik güneş enerjisi üreten 10 sanayi tesisi yer alırken, Mersin ilinde 2 tesis yapımı için planlamalar devam etmektedir (Topcu, 2012:34).

Adana (1960-2015) 1.55 m/sn, Yumurtalık (1964-2015) 2.89 m/sn, Karataş (1963-2015) 3.34 m/sn, Mersin (1960-2015) 2.26 m/sn, Alata-Erdemli (1963-2015) 1.10 m/sn, Tarsus Köy Hizmetleri (1960-1998) 1.74 m/sn ortalama yıllık rüzgâr hızına sahiptir. Rüzgâr hızının çok yüksek olmaması nedeni ile Adana ve Mersin illerinin inceleme alanı sınırları içinde kalan kesimleri RES (Rüzgâr Enerji Santrali) kurulması için elverişli şartlar taşımamaktadır. Adana kent kuzeyinde dahi dağlık bölgelede rüzgâr hızının göreceli olarak değişiklik göstermesi Pozantı ilçesi hariç Adana ilinde RES kurulması için uygun değildir. Mersin ili Adana'ya göre yüksek bölgelerde ve doğuda Silifke-Gülnar kıyısı boyunca RES kurulması için daha uygun şartlara sahiptir (Topcu vd., 2012:22).

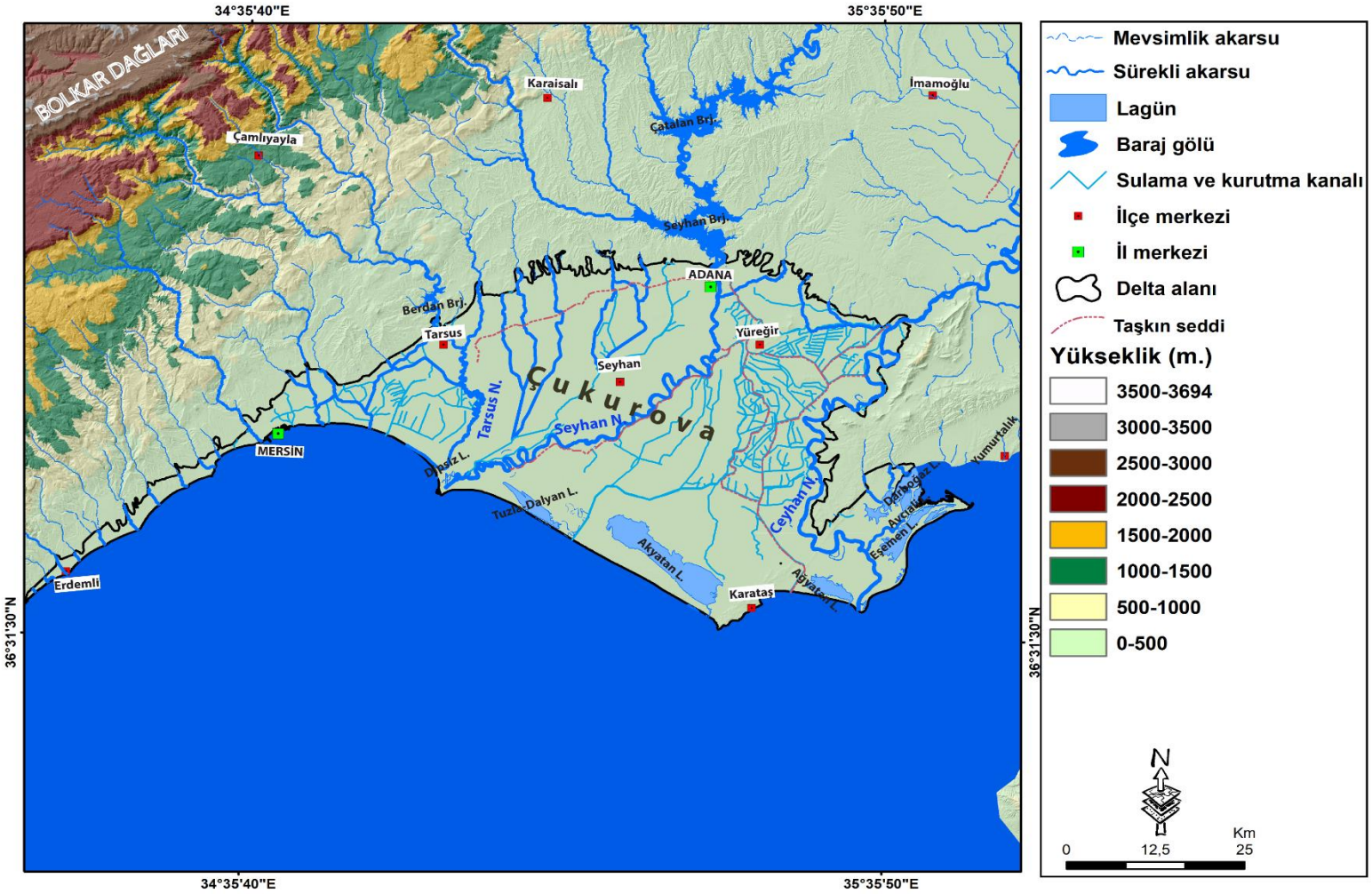
İklim koşulları herhangi yerdeki akarsu şebekelerinin oluşmasında ve bu akarsuların debi ve rejimleri üzerinde etkili olmaktadır. Deltada sıcaklık ortalamalarının yüksek olduğu yaz mevsiminde akarsuların debilerinde azalış görülürken, kış mevsiminde yağışın artmasına bağlı olarak akarsu debileri artış

göstermektedir. Aynı durum büyük akarsular üzerinde kurulan barajların (Seyhan Barajı, Çatalan Barajı, Tarsus Barajı) su seviyelerinin değişmesine de neden olmaktadır. Yağışın varlığına bağlı olarak mevsimsel akarsular deltada yayılış göstermektedir. Yeraltı su seviyesi de yüksek olan delta su kanalları ile çevrili bulunmaktadır.

1.3. Hidrografik Özellikler

Çukurova deltasının hidrografyasında akarsular ve lagünler hâkimdir. Lagünler göl ekosistemi ve balıkçılık için önemli olurken, Çukurova'da hayat akarsulara ve yeraltı sularına bağlıdır. Bu nedenle araştırmanın hidrografya kısmı insan faaliyetleri açısından da incelenecektir. Çukurova deltası arazi kullanım özellikleri üzerinde hidrografik özellikler önemli bir yer tutmaktadır. Su potansiyelinin mevcut varlığı, flora ve fauna, tarımsal alanlar, yerleşme alanları ve sanayi alanlarının varlığı ve sürdürülebilirliğinde etkili olmaktadır.

Delta ovasını oluşturan önemli yüzey suları Seyhan Nehri, Ceyhan Nehri ve Tarsus (Berdan) Çayı başta olmak üzere bu akarsulara katılan yan kollar ve diğer küçük akarsulardan (Efrenk (Müftü) Çayı, Mezitli Deresi (Liparis Çayı), Deliçay (Serince veya Selinti), Limonlu (Lamas) Çayı, Tömük (Karakız) Çayı, Koca Deresi) oluşmaktadır (Şekil 31). Akarsular, sürekli akarsu ve mevsimlik akarsulardan meydana gelmektedir. Bu akarsular ile bağlantılı olarak kurulmuş sulama kanalları delta ovasında geniş yer kaplamakta ve tarım alanlarını sulamada kullanılmaktadır. Seyhan nehri üzerinde yer alan Seyhan Baraj gölü, Çatalan Barajı ve Tarsus (Berdan) Çayı üzerinde yer alan Berdan Baraj gölü delta çevresinde yer alan önemli yapay göllerdir. Yapay göller sulama, içme ve kullanma suyu, enerji ve taşkın kontrol amaçlı kullanılmaktadır. Yapay göllerin dışında delta alanında doğal göller de yer almaktadır. Göl tipi olarak kıyı set gölü (lagün) olarak adlandırılan başlıca göller; delta doğusundan itibaren sırasıyla Dipsiz, Karataş ilçe sınırları içinde Tuzla, Akyatan, Ağyatan; Yumurtalık ilçe sınırı içinde Yumurtalık lagünleri (Yapı, Ömer, Eşemen ve Avcıali) dir. Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin aşağı çığırında bu nehirlerin yataklarının değişmesi ile eski delta yataklarında kalan kopmuş mendereslerin oluşturduğu sulak alanlar mevcuttur.



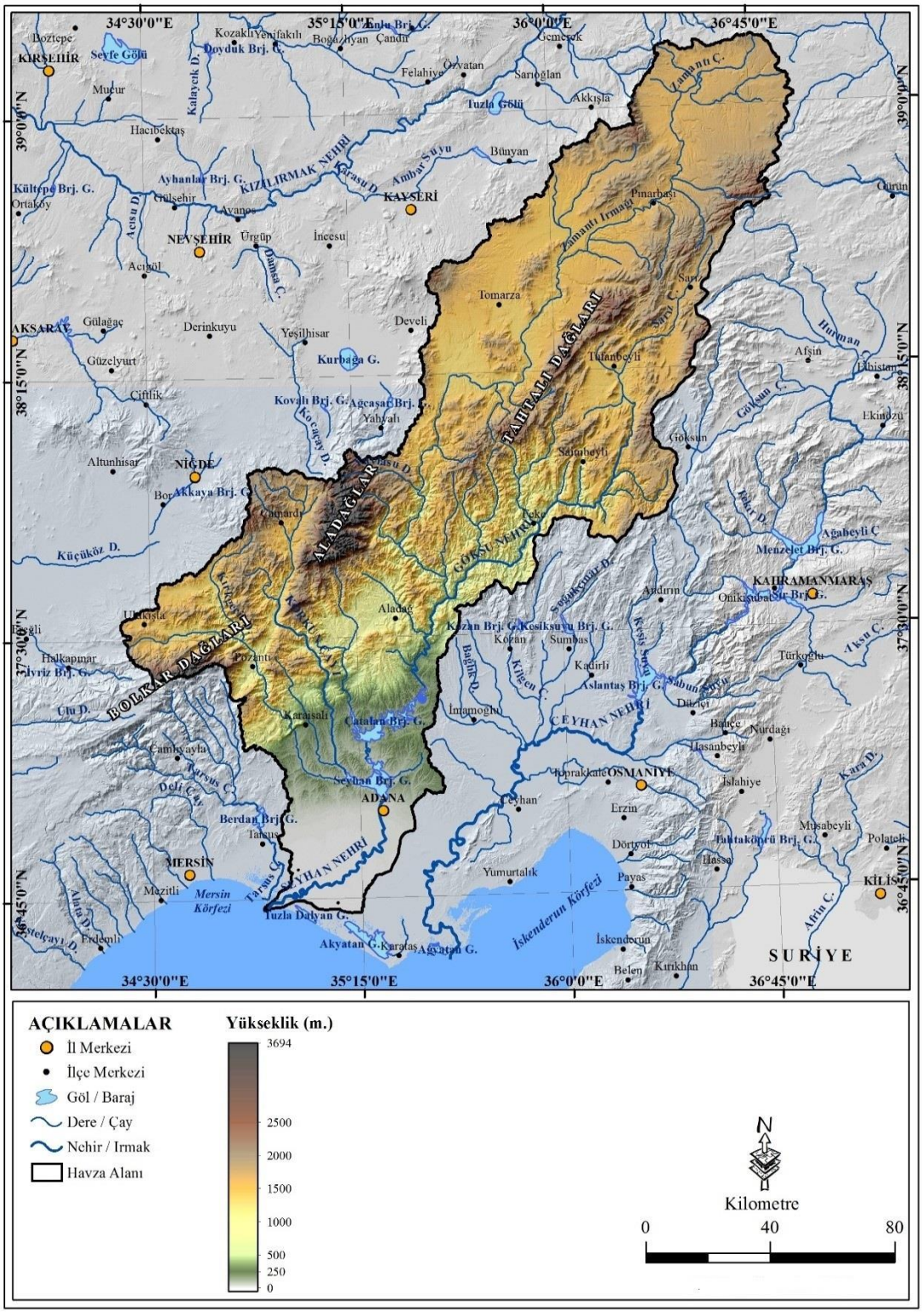
Şekil 31: Çukurova Deltası hidrografya haritası.

1.3.1. Akarsular

Çalışma alanında bulunan ve delta oluşumunda en büyük alüvyal malzemeyi taşıyan akarsular Toros Dağları ve doğuda Amanos dağlarını aşındırarak gelen Seyhan, Ceyhan ve Tarsus (Berdan) Çayı'dır. Çukurova deltasının önemli büyük akarsularının yanında doğuda Mersin'den başlayarak Erdemli'ye doğru kıyı kesimde akan dere ve çaylar da (Efrenk (Müftü) Çayı, Mezitli Deresi (Liparis Çayı), Deliçay (Serince veya Selinti), Limonlu (Lamas) Çayı, Tömük (Karakız) Çayı, Koca Deresi, Tece Deresi) delta oluşumuna katkı sağlamaktadır. Seyhan ve Ceyhan Nehri havzaları büyük iki havzayı, Tarsus (Berdan) Çayı havzası ise daha küçük havzayı oluşturmakta bu havzaların aşağı çığırları delta ovası içinde kalmaktadır.

Çukurova Deltasının en önemli iki akarsuyundan birisi olan Seyhan nehri, İç Anadolu Bölgesi'nden doğarak Zamantı Irmağı ve Doğu Anadolu'dan kaynağını almakta, Göksu nehrinin birleşmesinden sonra güneye doğru devam ederek Seyhan yerleşim alanını ikiye bölmekte, ova içinde kavisli menderesler çizerek güneybatı yönünde en güneyde Deliburun'dan Akdeniz'e dökülmektedir. Kuzeyden güneye doğru sırasıyla Zamantı Çayı, Eğlence, Körkün, Üçürge suyu, Çakıt Deresi Seyhan Nehri'ne katılmaktadır (TÜBİTAK, MAM, 2010:6) (Şekil 32). Seyhan Nehri'ne katılan bu dere ve çaylar nehrin debisi ve taşıdığı sediment miktarını etkilemesi bakımından delta ovası üzerinde önemli rol oynamaktadır. Seyhan Nehri aşağı çığırında taşıdığı alüvyonlar ile Aşağı Seyhan Ovası'nı oluşturmaktadır.

Doğu Akdeniz Havzası akarsularından biri olan Seyhan Nehri Türkiye'de Akdeniz'e dökülen en uzun akarsulardan biridir (Fotoğraf 3). En kuzeyde Sivas, güneye doğru Kayseri, Maraş, Niğde, Adana il sınırları içinde yer alan havza alanının en geniş alanı ise Adana il sınırları içinde kalmaktadır. Seyhan Nehri aşağı havzasında delta içinde Adana İli, Seyhan ve Karataş ilçeleri içinden geçmektedir. Kuzeyden güneye doğru sırası ile Adana kent merkezi, daha küçük yerleşme birimleri olan mahalleler yer almaktadır. Hadırlı, Havutlu, Yalmanlı, Koyuncu, Taşçı, Aydıncık, Karayusuflu Kayışçı, Bahçelievler, Dervişler ve Mürseloğlu, Yerdelen, Irmakbaşı, Karaahmetli, Gümüşyazı, Kefeli, Damlapınar, Çöplü, Yenimurat, Tabaklar, Baharlı ve Aydınlılar nehir çevresinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleridir.



Şekil 32: Seyhan Nehri Havzası hidrografya haritası.



Fotoğraf 3: Seyhan Nehri.

Seyhan Nehri kaynağını 3694 metre yükseltiden almakta deniz seviyesinde (0 metrede) Akdeniz'e dökülmektedir. Nehrin delta içinde kalan yükseltileri ise 0 ile yaklaşık 150 metreler arasındadır. Seyhan Nehri Havzası toplam alanı yaklaşık olarak 21498.6 km² den oluşmakta, bu alanın 1772.9 km²'si Seyhan Barajı güneyinden itibaren delta alanı içinde kalmaktadır. Nehrin kaynağından Akdeniz'e döküldüğü yere kadar olan toplam uzunluğu 560 km, delta ovası içinde kalan uzunluğu ise 223.5 km'dir (Tablo 26).

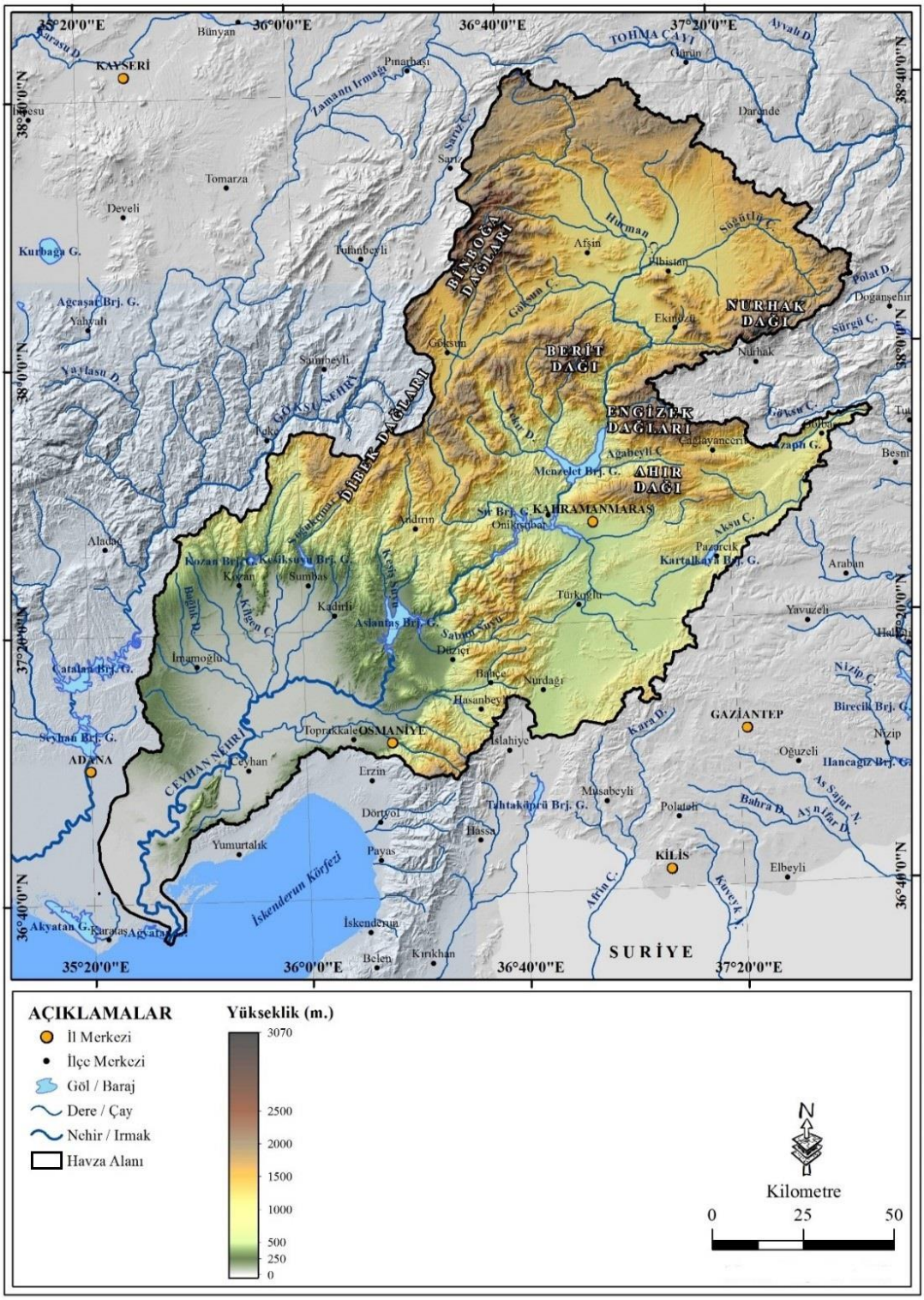
Tablo 26: Seyhan, Ceyhan Nehri ve Tarsus (Berdan) Çayı'nın delta ovası içinde kalan alansal ve uzunluk verileri (km², km ve %).

Akarsu	İl	Alan (km²)	Yüzde (%)	Uzunluk (KM)
Seyhan Nehri	Adana	1772.9	60.2	223.5
Ceyhan nehri	Adana	610.1	20.7	135
Tarsus (Berdan) Çayı	Mersin	400.7	13.6	130.3

Çukurova Deltası'nın önemli diğer akarsuyunu Ceyhan Nehri oluşturmaktadır. Ceyhan Nehri Kahramanmaraş Pınarbaşı mevkiinden (2000-2500 metre arasında) doğar, Kahramanmaraş, Osmaniye illerinden geçerek Adana ili Ceyhan ilçesinden geçer ve Yumurtalık ilçesi Kaldırım mevkiinden Akdeniz'e dökülür (Fotoğraf 4). Yüksek dağlık alanlardan geçerken dar ve derin vadiler içinden akan Ceyhan Nehri Yumurtalık ilçesinde eğimin azalmasına bağlı olarak menderesler çizerek akmaktadır. Yüksek kısımlardan taşıdığı sedimentleri Yumurtalık Koyu-Karataş Burnu arasında biriktirerek Ceyhan deltası ve gelişimini sağlamaktadır. Ceyhan nehrine delta dışında kuzeyden katılan birçok çay ve dere mevcuttur. Sarsap, Nergile, Çemrengeç, Okkayası, Fırnız, Tekir, Keşiş, İmamoğlu, Çepelce dereleri, Andırın suyu, Bertiz, Hurman, Söğütlü, Göksu ve Aksu, Kadirli, Savrun, Kozan, Deliçay taşıdığı sedimentler ve su miktarı ile akarsu debi ve sediment miktarını etkilemektedir. Nehrin denize döküldüğü Ceyhan Deltası batısında Seyhan nehri, doğusunda ise Asi nehri ve İskenderun Körfezi, nehrin yukarı çığırı kuzeydoğusunda Fırat Nehri yer almaktadır (Tanrıverdi, vd., 2010:176; TÜBİTAK MAM, 2010:145) (Şekil 33).



Fotoğraf 4: Ceyhan Nehri'nin denize döküldüğü yer Kaldırım, Yumurtalık (dogadernegi.org).



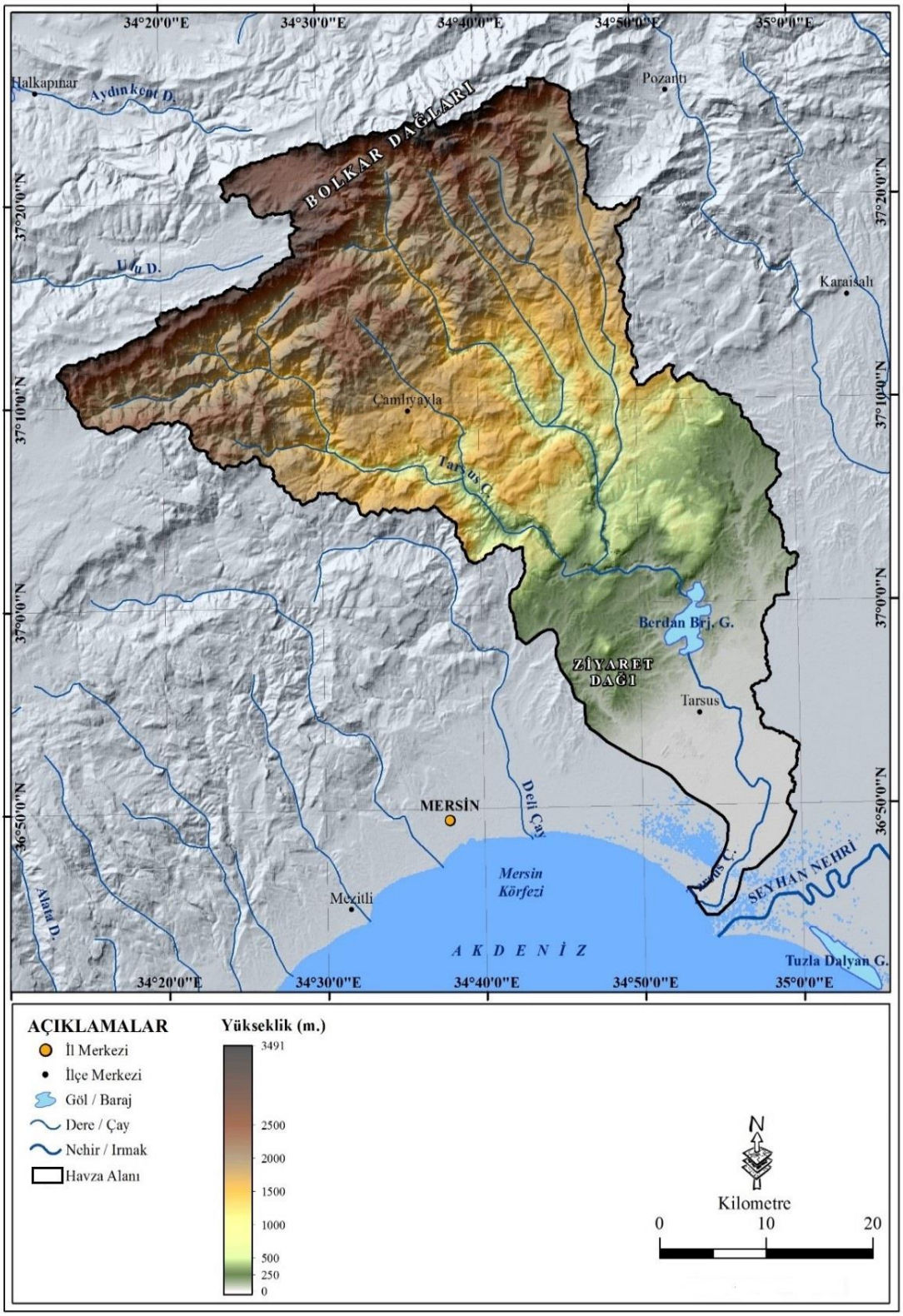
Şekil 33: Ceyhan Nehri Havzası hidrografya haritası.

Kahramanmaraş, Osmaniye illerinden geçen Ceyhan Nehri'nin delta içindeki alanı Adana ili Yumurtalık ilçesi sınırları içinde kalmaktadır. Bu ilçede nehrin çevresinde en kuzeyden güneye doğru sırası ile Yakapınar, Abdioğlı Cumhuriyet, Herekli, Güveloğlu, Çatalpınar, Kütüklü, Çotlu, Şeyhmurat, Sağdıçlı, Danışment, Akdam, Asmalı, Develiören, Kesik, Kaldırım en güneyde nehrin denize döküldüğü kısımda Adalı, Bebeli ve Bahçe mahalle yerleşmeleri yer almaktadır.

Ceyhan Havzası toplam alanı yaklaşık olarak 21730.4 km² den oluşmakta bu alanın 610.1 km²'si delta ovası içinde kalmaktadır. Havzanın doğduğu ve denize döküldüğü ortalama alan içindeki yükseltisi yaklaşık olarak 0 ile 3080 metre arasında olmakla birlikte delta alanı içinde kalan ortalama yükseltisi 0 ile yaklaşık 42 metreler arasındadır. Çevre uzunluğu yaklaşık 1539,83 km olmakla birlikte havza alanının k.d-g.b doğrultusundaki yaklaşık uzunluğu 319.5 km'dir. Misis Tepe'si Kısık Boğazı'ndan itibaren delta içinde kalan Ceyhan Nehri'nin uzunluğu ise 135 km'dir (Tablo 26).

Delta batısında Mersin il sınırları içinde yer alan Tarsus (Berdan) Çayı delta gelişiminde önemli rol oynayan diğer bir akarsudur. Tarsus (Berdan) Çayı kaynağını Toroslarda Bolkar Dağları'ndan almaktadır. Mersin il sınırları içinde, Çamlıyayla bölgesinden Cehennem Deresi ve Kadıncık ırmağı olarak iki kola ayrılmakta, Tarsus ilçesinden geçtikten sonra bir kavis çizerek güneye doğru yönelmekte ve Dipsiz Lagün batısından Kulak mevkiiden Akdeniz'e dökülmektedir (Şekil 34). Delta alanı içinde Tarsus kenti kuzeyinden itibaren nehrin çevresinde başlıca kuzeyden güneye sırası ile Bolatlı, Yeşilevler, Reşadiye, Halitağa, Mantaş, Yeniçay, Akarsu, Aliağa, Hasanağa, Kelahmet, Çay boyu, nehrin denize döküldüğü en güney kısımda doğusunda Baharlı, batısında ise Kulak mahalle yerleşmeleri yer almaktadır.

İnceleme alanında yer alan deltayı besleyen üç büyük akarsudan biri olan Tarsus (Berdan) Çayı'nın toplam uzunluğu 124 km'dir. Tarsus (Berdan) Çayı diğer iki büyük nehre göre uzunluğu kısa olmasına rağmen akımı kuvvetlidir (Özbay, vd., 2011:32; Özbay, vd., 2012:110; Gülersoy 2014:745). Tarsus (Berdan) Çayı üzerinde Tarsus ilçe merkezi kuzeyinde Tarsus Şelalesi yer almaktadır.

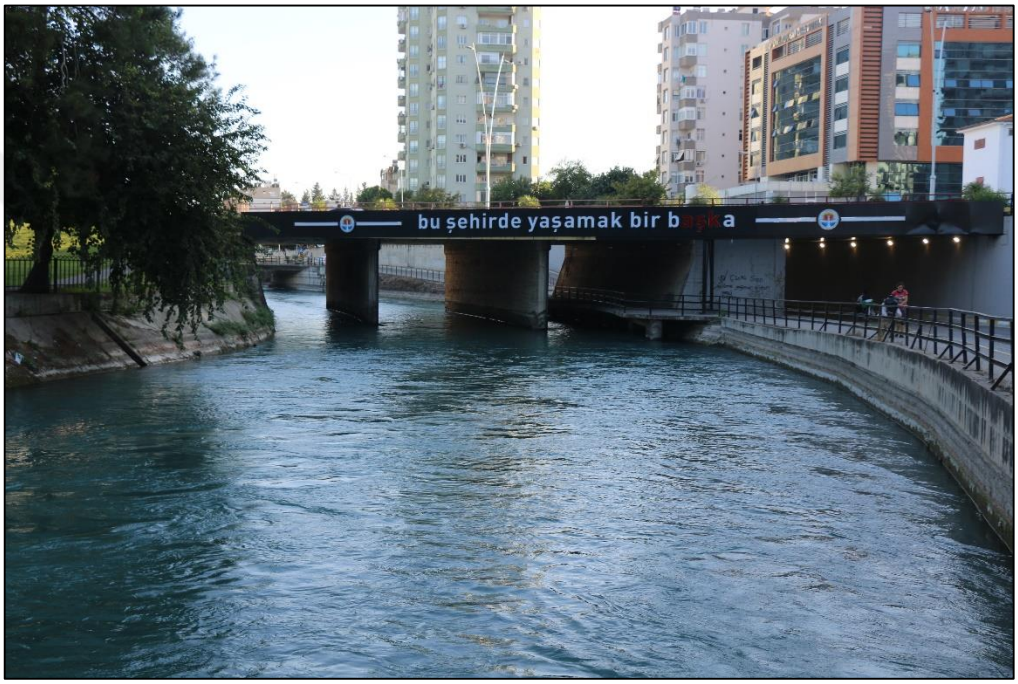


Şekil 34: Tarsus (Berdan) Çayı Havzası hidrografya haritası.

Tarsus (Berdan) Çayı havzasının yaklaşık 400.7 km²'si delta ovası içinde kalmaktadır. Havzanın doğduğu ve denize döküldüğü ortalama alan içindeki yükseltisi yaklaşık olarak 0 ile 2500 metre arasında olmakla birlikte delta alanı içinde kalan ortalama yükseltisi 0 ile yaklaşık 54 metreler arasındadır. Havza alanının k.b-kdoğu ve kavis çizerek döndüğü yerden itibaren kd-gb doğrultusundaki yaklaşık toplam uzunluğu 142 km'dir. Nehrin delta alanı içinde kalan uzunluğu ise 130.3 km'dir (Tablo 26).

Mersin kent merkezi ile Erdemli arasında delta gelişimine katkıda bulunan diğer küçük dere ve çaylar ise Efrenk (Müftü) Çayı, Mezitli Deresi (Liparis Çayı), Deliçay (Serince veya Selinti), Limonlu (Lamas) Çayı, Tömük (Karakız) Çayı, Koca Deresi, Tece Deresi'dir. Efrenk (Müftü) Çayı Bolkar Dağları güney yamaçlarından doğarak Mersin şehir merkezinden geçmekte ve limanın batısından Akdeniz'e dökülmektedir. Toplam uzunluğu 100 km olan çayın 4.5 km'si delta alanında kalmaktadır. Alanı ise 16.9 km²'dir. Mezitli (Liparis Çayı) Deresi Toros Dağları'ndan doğarak Mezitli ilçe merkezinden denize dökülmektedir. Toplam uzunluğu 20 km olan çayın delta alanı içinde kalan uuznluğu ise 5.1 km, alanı 34.4 km²'dir. Limonlu (Lamas) Çayı, Toros Dağları'ndan kaynağını almakta, Karaaydın yöresinin kuzeyindeki dağlardan doğarak Aksıfat Deresiyle birleştikten sonra Limonlu yerleşmesinden Akdeniz'e dökülmektedir. Toplam uzunluğu 130 km olan çayın (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016:4) delta içinde kalan uzunluğu 2.9 km, alanı ise 1.3 km²'dir. Kaynağını Bolkar Dağları'ndan alan Deliçay ise Arslanköy, Kızılbağ, Ayvagediği ve Gözne bölgelerindeki küçük kaynak ve derelerin birleşmesi sonucu oluşmuştur (Kurt vd., 2014:2). Deliçay'ın toplam uzunluğu 58 km, delta içinde yer alan uzunluğu ise 10.4 km, alanı ise 77.3 km²'dir. Kaynağını Toros Dağları'ndan almakta olan Tömük (Karakız) Çay'nın kuzey kesimine yapılan Karakız Göleti ile birlikte yeni kaynağı bu kısma çevrilmiştir. Güneyde Karahıdırlı ve Tömük yerleşmelerinden geçen Tömük Çayı, Erdemli ilçesinden Akdeniz'e dökülmektedir. Bu çayın delta içinde kalan uzunluğu 4.2 km, alanı ise 23.7 km²'dir. Alandaki diğer küçük akarsular ise Koca Deresi ve Tece Deresi'dir. Tece Deresi, Fındık Pınarı yayla suyunun da katılmasıyla Mezitli yerleşmesinden Akdeniz'e dökülmektedir.

Delta alanı içinde tarımsal alanları sulamak için yapılan sulama ve kurutma kanalları Seyhan, Ceyhan ve Tarsus (Berdan) Çayı ile bağlantılı olarak yer almaktadır (Fotoğraf 5). Sulama ve kurutma kanallarının delta içinde toplam uzunluğu alan 914.8 km, Seyhan Nehri ile bağlantılı kanalların uzunluğu yaklaşık 477.9 km, Ceyhan Nehri ile bağlantılı kanalların uzunluğu yaklaşık 283 km, Tarsus (Berdan) Çayı ile bağlantılı kanalların yaklaşık toplam uzunluğu ise 153.8 km'dir.



Fotoğraf 5: Seyhan ilçe merkezi içinden geçen Seyhan Nehri ile bağlantılı sulama kanalı.

1.3.1.1. Akarsu Akım Özellikleri

Akarsu akımı üzerinde iklim (yağış, sıcaklık, buharlaşma, terleme), jeomorfolojik özellikler (yükselti, eğim, bakı), zeminin litolojik özellikleri (kayaç yapısı ve geçirgenliği), bitki örtüsü, yeraltı suları, kaynaklar, göller ve beşeri faktörler etkili olmaktadır (Hoşgören, 2004:72). Çukurova Deltası'nda yer alan nehirlerin akım miktarları bu özelliklere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Deltayı besleyen başta büyük akarsular Seyhan ve Ceyhan Nehri, Tarsus (Berdan) Çayı olmak üzere diğer küçük akarsular farklı kaynaklardan beslenmektedir. Yağış suları, eriyen kar

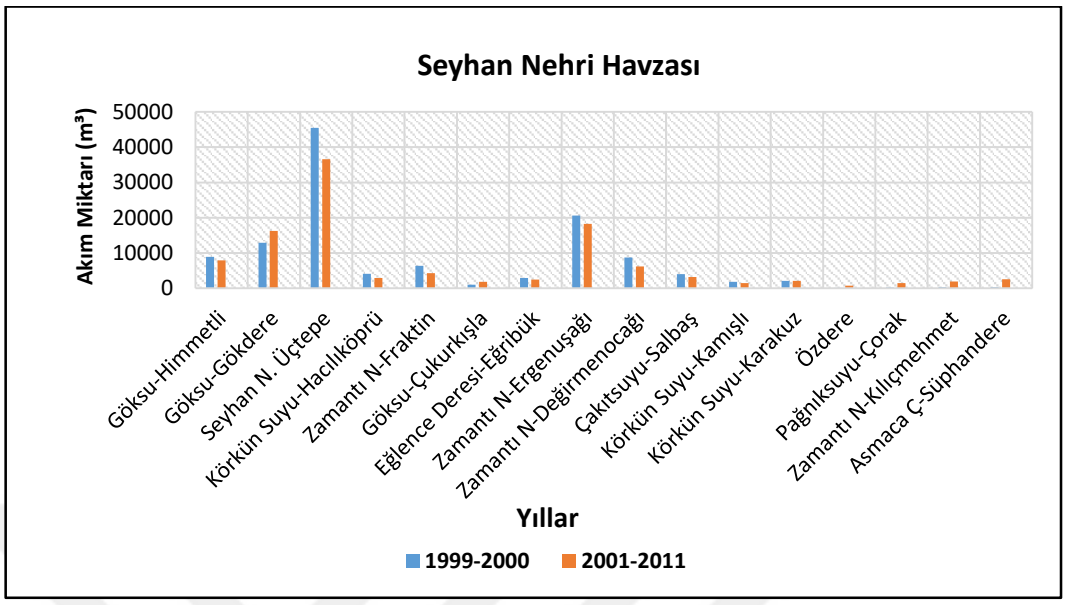
suları, karstik kaynaklı sular ve yeraltı suları ile beslenen akarsuların akım miktarları aylara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Büyük nehirler üzerinde kurulan barajlar, nehir ile bağlantılı sulama kanalları da akım üzerinden etkili olan insan kaynaklı faktörlerdendir. Çukurova tarımsal üretim bakımından Türkiye'nin başta gelen ovalarından biridir. Bu nedenle su kaynaklarının nicelik olarak kapasitesi ve diğer özelliklerinde beşeri kaynaklı meydana gelen değişikliklerin tespiti sürdürülebilirliğin sağlanması bakımından önemlidir.

Çukurova Deltası'na taşınan alüvyal malzeme miktarında belirleyici ve önemli nehirlerden biri olan Seyhan Nehri ortalama akım miktarı 182 m³/s, en yüksek akımı ilkbahar aylarında 280 m³/s, en düşün akım ise ya sonunda 100 m³/s'dir (Güney, 2004:119). Seyhan Havzası'nda başlıca akım istasyonları ve yıllara göre akımın toplam miktarı Tablo 27'de verilmektedir. Bu tabloya göre bazı istasyonlarda her yıl akım ölçümü gerçekleştirilmemiştir. Ölçüm gerçekleştirilen yıllara göre her akım istasyonu için 10 yıllık toplam akım verileri E.İ.E'den alınan verilere göre toplam olarak hazırlanmıştır. Bu verilere göre Seyhan Nehri Havza'sında akımın en yüksek olduğu yıllar 1991-2000 yılları arasında tüm istasyonlarda ölçülen verilere göre toplam 121.980.9 m³/s dir. Akımın en yüksek olduğu başlıca istasyonlar ise Seyhan Nehri-Üçtepe 196.997 m³/s, Göksu-Gökdere 129.278 m³/s, Zamantı Nehri-Ergenuşağı 80.994 m³/s, Göksu-Himmetli, 70.645 m³/s dir (Tablo 27, Grafik 10). Akım verileri akarsu havzasında meydana gelen aşınımı ve sediment birikimine etki göstermesi bakımından önemlidir. Taşınan toplam sediment verisi yıllara göre delta alanındaki jeomorfolojik gelişim hakkında bize bilgi vermektedir.

Tablo 27: Seyhan Havzası 1936-2011 yılları arası yıllık akım miktarları oranı (m³) (EİE).

Akım İstasyonu	*İstasyon Kodu*	*Yağış Alanı (km²)*	*Yükselti (m)*	*1936-1940*	*1941-1950*	*1951-1960*	*1961-1970*	*1971-1980*	*1981-1990*	*1991-2000*	*2001-2010*	*2011-*	*Toplam Akım*
Göksu-Himmetli	1801	2596.8	665	5818	9937	9423	9703	9189	9053	8930	7002	925	**70645**
Zamantı N.-Faraşa	1802	7418.8	1050	3612	6939	2295	-	-	-	-	-	-	12846
Zamantı N.Fıratkin	1803	6865.2	12225	1228	2383	-	-	-	-	-	-	568	4179
Zamantı N-Söğütlü	1804	4580.0	1390	-	3259.6	1828	2452	-	-	-	-	-	7539.6
Göksu-Gökdere	1805	4242.8	312	3887	19227	18739	20360	18499	19489	12872	14470	1735	**129278**

Zamantı N.-Ergenuşağı	1806	8735.6	590	4328	21444	12396	23393	17469	-	-	-	1964	**80994**
Seyhan N.-Taşköprü	1807	19254.0	20	-	-	17408	-	6688	-	-	-	-	24096
Çakıt Suyu	1809	2925.6	80	-	-	2637	-	-	-	-	-	-	2637
Eğlence D.-Boztahta	1811	456.0	254	-	-	-	1753	-	-	-	-	-	1753
Zamantı N.-Pınarbaşı	1812	2645.6	1450	-	-	1453	3385	779	-	-	-	-	5617
Zamantı N.-Çerkezkaraboğazı	1813	2153.6	1500	-	-	-	1589.2	436.3	-	-	-	-	2025.5
Seyhan N.-Malıhıdırlı	1814	13560.8	150	-	-	10736	10098.1	-	-	-	-	-	20834.1
Karagöz Çayı-Y. Karagöz	1816	137.2	1450	-	-	-	3789	-	-	-	-	-	3879
Çakıtsuyu-Arapali	1817	1582.4	150	-	-	-	1906	3661	1956	-	-	-	7523
Seyhan N.-Üçtepe	1818	13846.0	180	-	-	-	29029	38016	47863	45472	36241	376	**196997**
Körkün Suyu-Hacılı Köprü	1820	1440.8	170	-	-	-	855	4375	4950	4035	2533	376	17124
Eğlence Deresi	1821	628.8	75	-	-	-	-	832	2196	-	-	-	3028
Zamantı N.-Fraktin K.	1822	6334.8	1270	-	-	-	1718	6141	6420	6310	3700	568	24857
Zamantı Suyu-Emeğil	1823	2756.0	1453	-	-	-	-	2530	3580	2514	-	-	8624
Göksu-Çukurkışla	1824	1526.4	1200	-	-	-	-	948	3036	981	1510	319	6794
Eğlence Deresi-Eğribük	1825	602.0	222	-	-	-	-	-	881	2848	2190	286	6205
Zamantı N.-Ergenuşağı	1826	8698.1	360	-	-	-	-	-	6321	20598	16317	1964	45200
Zamantı N.-Değirmenocağı	1827	7718.0	760	-	-	-	-	-	2843	8717	5402	732	17694
Çakıt Suyu-Salbaş	1828	1896.9	80	-	-	-	-	-	-	3939	2798	367	7104
Körkün Suyu-Kamışlı	1829	1065	1107	-	-	-	-	-	-	1825	1253.6	187	3265.6
Körkün Suyu-Karakuz	1830	1230.5	830	-	-	-	-	-	-	2098	1862.8	240	4200.8
Karakuz-Yandere	1831	51.2	825	-	-	-	-	-	-	58.9	-	-	58.9
Özdere-Büyükgümüşgün	1832	174.9	1534	-	-	-	-	-	-	114	516.5	60.5	691
Pağnık Suyu-Çorak	1833	255.9	980	-	-	-	-	-	-	154	1315.3	154	1623.3
Zamantı N.-Kılıçmehmet	1834	2393.5	1503	-	-	-	-	-	-	235	1699	219	2153
Asmaca Çayı-Süphandere	1835	497.1	820	-	-	-	-	-	-	280	2246	294	2820
Yapraklı Dere-Suçatı	1836	78.9	749	-	-	-	-	-	-	-	168.5	48.7	217.2
Küçükdere-Şamadan Beli	1837	32.3	951	-	-	-	-	-	-	-	881	30.7	911.7
Sarız Çayı-Sarız	1838	303.1	1542	-	-	-	-	-	-	-	142.3	-	142.3
İkizdere-Çataloluk	1839	103.2	1370	-	-	-	-	-	-	-	-	56.5	56.5
Toplam Akım	-	-	-	18873	63189.66	76915	110030.3	109563.3	108588	121980.9	102105.7	11470.4	



Grafik 10: Seyhan Nehri Havzası bazı akım istasyonlarına ait 1999-2000 ve 2001-2011 yılları arası yıllık akım miktarları toplamı (m^3) (E.İ.E).

Özfidaner vd. (2018)'e göre Seyhan Nehri Havzası'nda sıcaklık ve yağış değerlerinde değişim meydana gelmiştir. Aylık ortalama sıcaklığın 30 °C artması ve yıllık yağış miktarında % 25'lik bir azalma görülmesi havzadaki su kaynaklarında da bir azalmanın olacağını ortaya koymaktadır. Yağışlardaki azalma Ocak, Nisan, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında artış gösterecek, buna bağlı olarak yüzey suları, kar suları ve yeraltı suyu kaynaklarında da % 30 değerinde bir azalış gerçekleşeceği düşünülmektedir (Özfidaner vd., 2018:58). Su kaynaklarında meydana gelen azalma akım miktarının düşmesine, taşınan sediment miktarının da azalmasına neden olacaktır.

Havza jeolojik formasyonu geçirimlilik bakımından havzanın tamamında akım miktarını etkilemekte, buna bağlı deltaya taşınan su miktarı ve sediment miktarını da etkilemektedir. Havza jeolojik yapısı olarak Bolkardağı Birliği içindeki yeşil şist katkılı metamorfitler geçirimsiz, mermer ve kireçtaşı yüzeyleri ve bu metamorfitler içinde az da olsa kırıklı ve çatlaklı yapıda olan boşuklar geçirimli özellik göstermektedir. Aladağ Birliği içinde karbonatlı ve kırıntılı kayaçlar, kumtaşı ve Jura yaşlı kireçtaşı geçirimli; Geyikdağı Birliği içindeki kireçtaşı, kumtaşı ve çakıltaşları geçirimli; Alanya Birliği içindeki mermer ve yeşil şistler kırıklı ve çatlaklı yapıda iken

geçirimli, Bozkır Birliği içindeki kireçtaşları da geçirimli yapıdadır. Misis Birliği içinde yer alan Kuvaterner çökelleri akarsu vadisi boyunca, yamaç molozları ve alüvyan yelpazelerinde geçirimli yapıdadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019:24). Geçirimli olan bu zeminler suyun yeraltına sızmasına ve akım miktarının düşmesine neden olmaktadır.

Seyhan Nehri üzerinde inceleme alanı dışında kuzeyde Adana ili içme ve kullanma suyu, enerji üretimi, sulama ve taşkın koruma amaçlı 1997 yılında kurulan Çatalan Barajı ve Çatalan Barajı güneyinde yine enerji üretimi, sulama ve taşkın koruma, içme ve kullanma suyu amaçlı 1956 yılında işletmeye açılan Seyhan Barajı yer almaktadır. Bu barajlar bent ve regülatör gibi insan yapımı faktörler ile de akım ve taşınan sediment miktarını etkilemektedir (Fotoğraf 6). Çatalan Barajı'nda baraj gölü'ne sağ koldan katılan 544.5 km yağış alanına sahip Eğlence Deresi üzerinde yıllık ortalama akım miktarı 255 m^3/sn, Çatalan Barajı'ndan sonra Seyhan Baraj Gölü'ne sağ koldan katılan 1448.8 km^2 yağış alanına sahip Körkün ve Çakıt sularının yıllık ortalama akım miktarları da 343 m^3/sn'dir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019:18).



Fotoğraf 6: Seyhan Yeni Baraj Gölü regülatörü.

Akım hızının azalması, yamaç dengesinin bozulması ile meydana gelen erozyon ve kütle hareketleri (Semenderoğlu, vd., 2006:76) ile taşınan sedimentin baraj gölü gövdesine yakın kısımda birikmesine, bu kısımda çamur gölcükleri oluşturmasına, baraj gölü kullanım kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır (Pekmezci ve Buttanrı, 2011:242). Barajda biriken sedimetler aşağı çığıra taşınamadığından ve dalga ve akıntıların aşındırma faaliyetleri devam ettiğinden delta gelişimi olumsuz etkilenmektedir.

Akımı düzensiz olan Ceyhan Nehri'nde de ilkbahar yağışları ile birlikte akım artmakta, yaz sonunda ise yağışların azalmasına bağlı olarak su miktarı oldukça düşmekte ve akım azalmaktadır. Ceyhan Nehri 20.430 km² yağış alanı ile ortalama 237.7 m³/sn akım miktarına sahiptir (Güney, 2004:117).

Nehre katılan kollar da nehirdeki akım miktarı üzerinde etkilidir. Göksun yakınında Üstüngelen Dresi, batıdan Tokay Suyu, daha doğuya akan Göksun Irmağı, Söğütlü suyu ile birleşerek Ceyhan Nehri'ne katılmaktadır. K. Maraş'ta Aksu Çayı, Aslantaş Barajı menbasında Kesişsuyu, Andırın Çayı ve Sabunsuyu, Aslantaş Barajı mansabında Hamiş, Karaçay, Savrun, Sumbaş, Çeperce eve Handere Ceyhan Nehri'ne katılarak akım miktarını arttırmaktadır (Adana 2017 Çevre Durum Raporu, 2018:19).

Tablo 28 ve Grafik 11'e göre Ceyhan Nehri üzerinde Aslantaş ve Misis akım istasyonlarında akım miktarlarının en yüksek olduğu, diğer istasyonlarda ise akımın daha az olduğu görülmektedir. Misis akım istasyonunda toplam akım miktarı 246.639 m³/sn, Aslantaş akım istasyonunda ise toplam akım miktarı 244.642 m³/sn olarak tespit edilmiştir. İstasyonlarda ölçülen akım miktarları düzensiz olup, Misis üzerinde en çok akım 1971-1990 yılları arasında toplam yaklaşık 133.381 m³/sn, Aslantaş'ta ise 1961-1980 yılları arasında toplam yaklaşık 106.481 m³/sn olarak hesaplanmıştır.

Ceyhan Nehri'nin dar ve derin vadilere sahip olması üzerinde baraj yapımı için uygun alanların yer almasını sağlamıştır. Deltaya en yakın baraj Osmaniye ili sınırları içinde 1975-1984 yılları arasında inşa edilen Aslantaş Barajı olmakla birlikte, Ceyhan Nehri Havzası boyunca sulama, içme, taşkın ve enerji üretime amaçlı farklı birçok baraj kurulmuştur. K. Maraş sınırları içinde Kartalkaya (1971, Aksu Çayı), Sır (1987-1991, Ceyhan Nehri), Ayvalı (1980-1989, Erkenez Çayı), Kılavızlu (1996-2991,Ceyhan Nehri), Menzelet (1989, Ceyhan Nehri); Osmaniye sınırları içinde

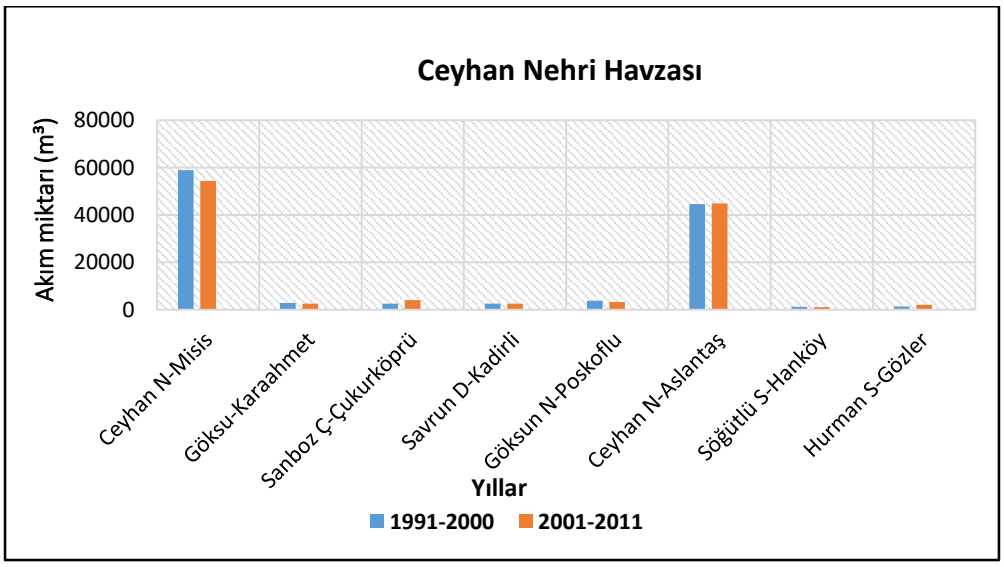
Aslantaş Barajı haricinde Mehmetli (1965 -1971, Ceyhan Nehri), Kalecik (1978-1985, Kesikkuyu Deresi) ve Berke (1995-1999, Ceyhan Nehri) barajları yer almaktadır (TÜBİTAK MAM, 2010:147). Nehrin en eski barajı Ceyhan Hidroelektrik Santralidir ve Kahraman Maraş'ta 1958 yılında elektrik üretimi amaçlı kurulmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016:11). Nehir üzerinde kurulan bu büyük barajlar Seyhan Nehri'nde kurulan barajlar gibi akım miktarındaki değişimlere bağlı olarak deltaya taşınan sediment miktarını ve delta gelişimini olumsuz etkilemektedir. Barajların kurulmasından sonra 1984-2005 dönemi verilerine göre Ceyhan nehrinin taşıdığı sediment miktarı 4879.7 ton/gün olarak baraj öncesine göre % 24.6'lık biz azalma göstermiştir (Ataol, 2016:883).

Tablo 28: Ceyhan Havzası 1936-2011 yılları arası yıllık akım miktarları oranı (m^3) (E.İ.E).

Akım İstasyonu	*İstasyon Kodu*	*Yağış Alanı (km^2)*	*Yükselti (m)*	*1936-1940*	*1941-1950*	*1951-1960*	*1961-1970*	*1971-1980*	*1981-1990*	*1991-2000*	*2001-2010*	*2011 -*	*Yıllık Toplam Akım*
Ceyhan N-Kılavuzlu	2001	8608.8	490	1694	24579	23070	31419	27757	24000	-	-	-	132519
Ceyhan N-Misis	2004	20466	13	-	-	-	-	69603	63778	58902	48804	5552	**246639**
Ceyhan N-Akçil (Kabaağaç)	2005	4315.6	1100	-	-	5634	9415	8471	5613	-	-	-	29133
Göksu-Karaahmet	2006	739.2	1324	-	-	1732	3338	1237	2655	2772	2256	255	14245
Sonboz Ç-Çukurköprü	2007	538.8	40	-	-	2011	3615	3565	4134	2558	3604	483	19970
Savrun D-Kadirli	2008	444	75	-	-	-	605	2611	2540	2561	2310	266	10893
Göksun N-Poskoflu	2009	1387.2	1040	-	-	2456	4235	4075	3752	3748	2877	324	21557
Aksu N-Kürtleravşarı	2010	3413.2	450	-	-	-	12281	9145	8143	-	-	-	29569
Aksu N-Küçükören	2011	658.8	840	-	-	-	-	911	-	-	-	-	911
Ceyhan N-Ceyhan Köprüsü	2012	19778.8	30	-	-	41060	77146	-	-	-	-	-	**118206**
Ceyhan N-Çerçioğlu	2013	13943.6	180	-	-	13061	16164	-	-	-	-	-	29225
Hurman S-Tanır	2015	960	1100	-	-	768	3022	2644	2543	1132	-	-	10109
Söğütlü S-Türkveren	2016	678	1100	-	-	599.5	1587	265	-	-	-	-	2451.5
Keşiş S-Darlık	2017	564.8	175	-	-	1036	1000	-	-	-	-	-	2036
Andırın S-Yıldızköy	2018	226.8	180	-	-	-	401.8	-	-	-	-	-	401.8
Ceyhan N-Kandil	2019	6256.4	1000	-	-	-	11860	-	-	-	-	-	11860

Ceyhan N-Aslantaş	2020	14708.4	95	-	-	-	49549	56932	48614	44639	40079	4829	**244642**
Sarsap D-Güvercinlik	2021	402	1279	-	-	-	-	69.08	-	-	-	-	69.08
Söğütlü S-Hanköy	2022	428	1349	-	-	-	-	1051.3	1221.7	1212.6	988.8	139	4613.4
Hurman S-Gözler Üstü	2025	914.7	1222	-	-	-	-	-	-	1304	1772	224	3300
Peynirderesi	2026	25.6	760	-	-	-	-	-	-	12.03	3.63	-	15.66

Karabulut (2012), yaptığı çalışmada Trend analizi ile Doğu Akdeniz'deki ekstrem maksimum ve ekstrem minimum sıcaklıkların 1965-2008 yılları arasında genel olarak arttığını, sıcaklıklardaki bu artışın ekstrem minimum sıcaklıklarda daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Seyhan Nehri Havzası sıcaklık değerlerinde de bahsedildiği üzere artış eğilimi Doğu Akdeniz'deki tüm havzalarda geçerlidir. Ceyhan Nehri Havzası'da yazın Basra Alçak Basıncı'nın etkisinin görülmesi sıcaklıkların artmasında bir etmendir. Fakat yine de sıcaklık artış eğiliminin Seyhan Nehri kıyılarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yağış değerlerinde de sıcaklık kadar ciddi bir boyut söz konusu olmasa da bir azalma söz konusudur (Uzunkol vd., 2016:506). Tablo 28'de son yıllara bakıldığında yağışlar ve eriyen kar sularıyla beslenen Ceyhan Nehri ve ona katılan kollarda meydana gelen akım düşüşü iklim ve diğer etmenlere bağlı olarak açıkça gözlemlenmektedir.



Grafik 11: Ceyhan Havzası Bazı Akım İstasyonlarına ait 1999-2000 ve 2001-2011 Yılları Arası Yıllık Akım Miktarları Toplamı (m³) (E.İ.E).

Tarsus (Berdan) Çayı akım miktarı da aylara göre değişkenlik göstermektedir. Ortalama yıllık akım miktarı 42 m³/sn'dir. Nehrin akımı ilkbaharda karların erimesi ve ilkbahar yağışları ile birlikte nehre katılan su miktarının artmasına bağlı olarak 138 m³/sn, yaz sonunda ve sonbaharda (Ekim ayında) 11 m³/sn'dir (Güney, 2004:122; Özbay, vd., 2011:32; Özbay, vd., 2012:110; Gülersoy 2014:745). En düşük akım Aralık, Ocak, Ekim ayları için ortalama 2.99 m³/sn, en yüksek akım ortalaması Mart, Nisan ve Mayıs aylarında 35.7142 m³/sn; akımın en düşük olduğu ay Aralıkta 1.1242 m³/sn, akımın en yüksek olduğu ay Mayıs ayında 59.8542 m³/sn olarak tespit edilmiştir (Özbay, 2011:33). Tarsus Çayı üzerinde Tarsus ilçe merkezinde yer alan Tarsus Şelalesi su miktarı da yıl içindeki akıma bağlı olarak değişmektedir. Tarsus (Berdan) Çayı uzunluğu (142 m) kısa olmasına rağmen yerüstü yağış alanı 2165 km² ve akımı kuvvetlidir.

Tarsus (Berdan) Çayı yatağında Tarsus ve kuzeyinde eğiminin fazla olması eski yıllarda taşkınlara bağlı olarak yatak değişimine neden olmuştur. Eğimin fazla olduğu yerlerde akarsu drenajı iyi iken eğimin azaldığı aşağı yatakta drenaj kötüdür. Bu sorununu halletmek için aşağı yatakta drenaj kanalları açılmıştır (Gülersoy, 2014:745). Tarsus (Berdan) Çayı havzasının üst kesimlerinde akarsu yatağının çok eğimli olduğu yerlerde sağanak yağışların ve ani kar erimeleri nedeniyle bu dönemlerde seller meydana gelmektedir (Dinç, 2009:101).

Tarsus (Berdan) Çayı çevresi tarım alanları ile çevrilidir. Kulak, Bahşiş, Çayboyu, Ağzıdelik, Kelahmet, Yeşilkuyu, Yeniçay, Hasanoğlu, Akarsu, Yeşiltepe, Alifakı yerleşmeleri çevresindeki tarım alanları bu akarsu tarafından sulanmaktadır. Aynı zamanda Mersin İli ve Tarsus İlçesi'nde içme ve kullanma suyu amaçlı kullanımı bakımından önemli bir yere sahiptir. Tarsus (Berdan) Çayı üzerinde başta Berdan Barajı olmak üzere Kadıncık 1 ve Kadıncık 2 barajları Tarsus Ovası'na inmeden kuzeyde yer almaktadır. Berdan Barajı, 1984 yılında içme suyu, sulama, taşkın koruma ve enerji üretimi amaçlı işletmeye açılmıştır. Sulama alanı toplam yaklaşık 27691 hektar alandır. İklime ve beşeri faktörlere bağlı olarak su seviyesinin azalması ile Berdan Baraj'ında meydana gelen sediment birikimi artmış, baraj rezervuar alanı yıllara göre daralmıştır. 2003 yılına kadar minimum su seviyesinde rezervuar kapasitesinde % 32, normal su seviyesinde rezervuar kapasitesinde % 12, maksimum

su seviyesinde rezervuar kapasitesinde % 4 oranında azalma gözlemlenmiştir (Güvel vd., 2017:96).

1.3.1.2. Akarsu Rejimleri

Seyhan ve Ceyhan Nehirleri havzaları geniş ve boyları uzun olmasından dolayı beslenme kaynakları da farklılaşmaktadır. Bu iki akarsu kaynaklarını farklı yağış rejimine sahip yüksek iç kısımlardan almaktadırlar. Yukarı çığırlarında kar ve yağışlarla beslenen bu akarsular, alt havzalarında yağmur sularından beslenmektedirler. İç kısımlarda ilkbaharda en yüksek yağış ile en yüksek akıma, dağlık sahalarda ise karların erimesi ve bol yağışlar ile en yüksek akıma, Akdeniz iklimi etkisinde kalan kısımlarında ise kış mevsiminde en yüksek miktardaki yağış ile akım seviyeleri azami seviyeye ulaşmaktadır (Erinç, 1957:96). Farklı iklimlerdeki yağış miktarları ve farklı beslenme kaynakları ile Seyhan ve Ceyhan nehirleri akarsu rejimleri bakımından karma bir rejim göstermektedir.

Ceyhan Nehri'nde suyun en fazla akışa geçtiği dönem Nisan ve Mayıs aylarıdır (% 40). Yağışların arttığı ve karların eridiği dönemde en azami seviyesine ulaşan akım miktarı ise Eylül ayında en düşük seviyeye inmektedir. Akım miktarı aylara göre farklılık gösteren Ceyhan Nehri düzensiz bir rejime sahiptir (Erinç, 1957:99).

Drenaj özelliği bakımından dandritik bir özellik gösteren Tarsus (Berdan) Çayı kar erimeleri ve yağmur suları ile beslenmektedir. Ayrıca 101 adet karstik kaynaktan beslenen nehrin farklı kaynaklardan besleniyor olması Tarsus (Berdan) Çayı'nın karma rejimli bir akarsu özelliğinde olmasını sağlamıştır. Akım miktarı en az Eylülde, en yüksek akım nisan ve mayıs aylarında (yağmur ve kar erimeleri), yine yaz aylarında düşük akım değerleri göstermektedir. En yüksek ve en düşük akım değerlerinin aylara göre farklılık göstermesi nehrin akarsu rejiminin düzensiz olmasına neden olmaktadır. Yağışların azalması, tarım alanlarının ve bahçelerin sulanması ve baraj göllerinin varlığı akım değerlerinin düşmesine neden olmaktadır (Dinç, 2009:100).

Çalışma alanı içinde yer alan Mersin'de bulunan küçük çay ve derelerin akarsuların rejimleri dağlar ve platoların bazı bölümlerinin orman örtüsünden yoksun olması nedeniyle genellikle düzensizdir. Sediment taşınma miktarı bu akarsularda

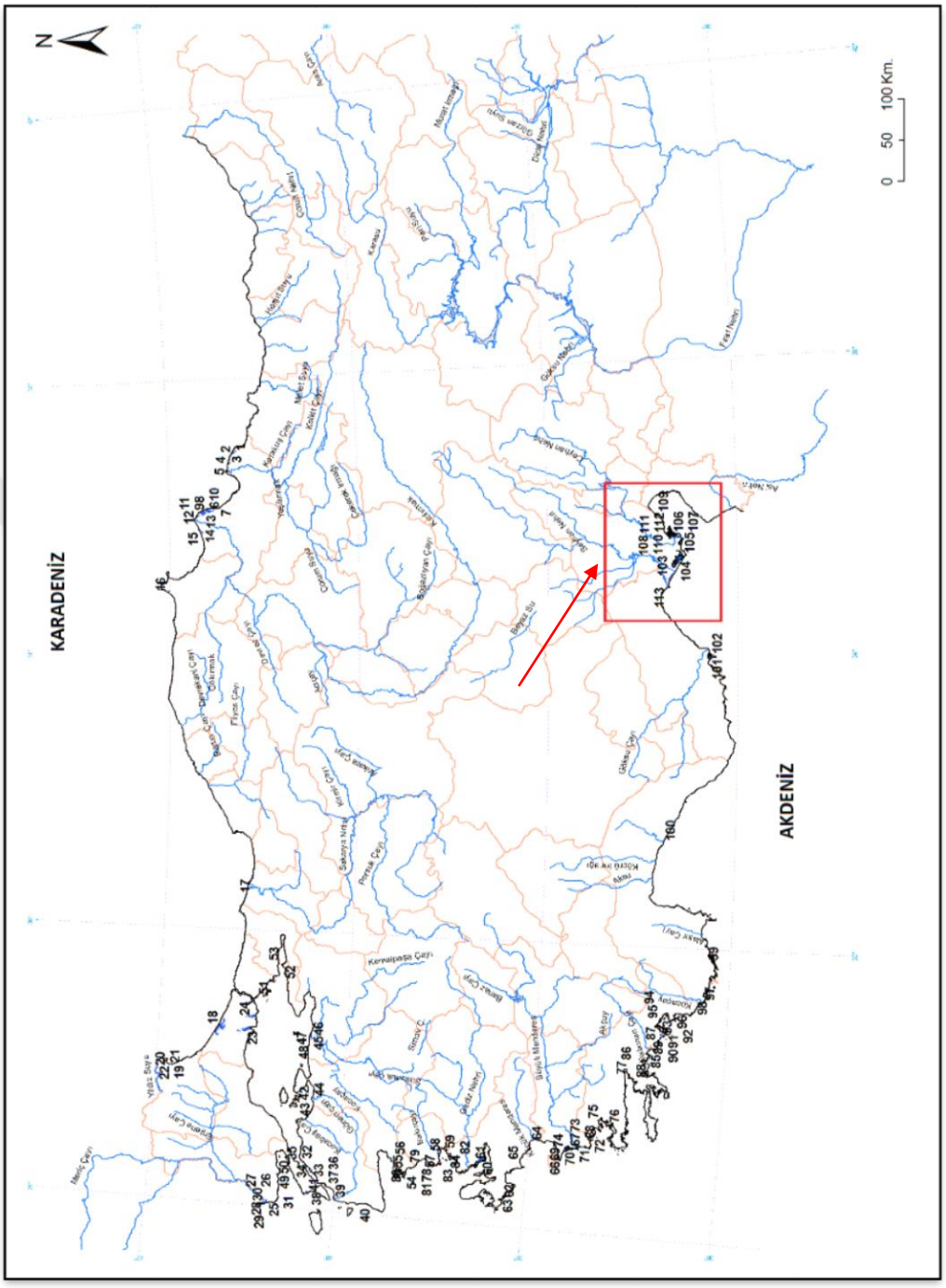
yüksek iken, sulama suyu kapasiteleri de fazladır (Mersin İli 2016 Çevre Durum Raporu, 2017:16).

1.3.2. Göller ve Yeraltı Suları

1.3.2.1. Lagünler (Kıyı Seti Gölleri)

Kıyı lagünleri denizden bir set veya bariyer ile ayrılırlar. Kıyıdaki setti oluşturan kum tepeleri veya bariyerlerin genişliği ve yüksekliği fiziksel ve kimyasal parametrelere bağlı olarak değişmektedir. Kıyı lagünleri deniz ile bazen bağlantılı bazen de tamamen bağlantısı kesilmiş bir şekilde bulunan sığ sulardır. Kısmen veya tamamen bağlantısı bulunan lagün girişlerindeki gelgit ve akıntılar lagün içindeki tatlı su döngüsünü sağlamada yardımcı olan lagün oluşumunda etkili olan önemli parametrelerdir. Kıyıya paralel olarak sıralanmış olan lagünlerin derinlikleri birkaç metredir (2-3 metre; en derin yerde gel-git genliği fazla ise 30 metreyi bulabilir). Gel-git dışında lagünlerin oluşumu üzerinde rüzgâr hızı, su derinliği, yüzey akışı, buharlaşma ve yağış, yeraltına sızma gibi faktörler de etkili olmaktadır. Bunların dışında lagünlerin oluşumu için akarsu ve nehirlerin taşıdığı sediment miktarının azalmasına neden olan baraj yapımı, kıyıya bent veya yapat set, çubuklar yapılması, kıyı setti üzerinden kum çekimi, kanal tarama vb gibi antropojenik olaylardan lagün gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Hâlbuki lagünler deniz ile az veya çok bağlantılı olması sonucu tatlı su özelliği göstermesi bakımından önemli biyoçeşitlilik alanıdır ve insanlar için ekonomik rezerv kaynağıdır. (Mithatpala, 2013:2-3; Kjerfve, 1994:4; Kennish, 2015:140).

Türkiye kıyıları yaklaşık olarak 8333 km uzunluğa sahiptir. Bu kıyılarımızda mevcut toplam 112 lagün (toplam lagünlerin alanı yaklaşık 35838.4) yer almakla birlikte, bu lagünlerin toplam 16'sı Karadeniz Bölgesi'nde; 36 tanesi Marmara Bölgesi'nde; 31 tanesi Ege Bölgesi'nde; 29 tanesi ise Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Alan bakımından en büyük lagün inceleme alanı içinde yer alan yaklaşık 5125.4 ha (2015) büyüklüğündeki Akyatan Lagünü'dür. Akyatan Lagünü ile birlikte inceleme alanı içinde yer alan tüm lagünler yaklaşık olarak 10952.9 ha kaplamaktadır (Şekil 35).



Şekil 35: Türkiye kıyılarında yer alan lagünler: Doğu Akdeniz'de Çukurova delta ovası kıyısında yer alan lagünlerin konumları.

103:Tuzla (Dalyan) Lagünü, 104:Akyatan lagünü, 105:Ağyatan Lagünü, 106:Egemen Lagünü, 107:Avcıali Lagünü, 108:Darboğaz Lagünü, 109:Arağboğazı Lagünü, 110:Yapı Lagünü, 11:Ömer Lagünü, 112:Yumurtlalık Lagünleri, 113: Dipsiz Lagün.

Karataş doğusunda Ceyhan Deltası ve Karataş batısında Seyhan Deltası'nda flüvyal birikim dalga ve akıntılar tarafından kontrol edilmektedir. Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşıdığı alüvyon malzeme Pleistose'nde delta güneyinde yer alan büyük lagünün dolarak bataklık haline gelmesine, kıyı çizgisinin güneye doğru ilerleyerek kıyıda biriken kumulların bir kordon oluşturmasına ve günümüz kıyı çizgisi ve lagünlerin oluşmasına neden olmuştur (Çelik vd., 2013:267).

Bu bölümde inceleme alanında yer alan lagünlerin (Şekil 32) fiziki özellikleri bakımından oluşum ve gelişimleri hakkında bilgi verilmektedir.

1.3.2.1.1. Yumurtalık Lagünleri

Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Yumurtalık ilçe sınırları içinde 36° 44' K-35° 41' D koordinatlarında yer alan Yumurtalık Lagünleri Ceyhan nehri aşağı çığırı ile Yumurtalık Körfezi arasındaki alanda yer almaktadır (Şekil 36). Yumurtalık Lagünleri olarak adlandırılan bu lagünler, Eşemen, Avcıali, Darboğaz, Yapı, Ömer ve Arapboğazı Lagünlerinin bir araya gelmesinden meydana gelmektedir. Yumurtalık lagünlerinin toplam alanı yaklaşık olarak 20.7 km², yaklaşık toplam çevre uzunluğu 105.1 kilometredir. Lagün göllerinin derinlikleri 20-60 cm arasında değişmektedir.

Yumurtalık Lagünleri diğer lagünlerden farklı olarak birbirine çok yakın bir şekilde deniz ile bağlantılı olarak bulunmaktadır. Lagün derinliklerinin az olması nedeniyle kış dönemlerinde su seviyesi yükselmelerine bağlı olarak sığ olan lagünler birleşerek devasa bir göl meydana getirmektedirler. Dalyanda ekosistem için önemli olan tatlı su girişi lagünlerden sağlanırken, Çamlık Dalyanı ağzının deniz ile bağlantısının bulunduğu kısımda tuzlu su girişi de çok fazladır (Dural, 2006:65; Dikel, 1990:7).

Yumurtalık Lagünleri deltada yer alan diğer lagünlerin aksine düzgün bir kıyı çizgisine sahip değildir. Ceyhan Nehri eski yatağı lagünleri bölmektedir. Çamlık Lagünü, Ömer, Yapı, Arapboğazı ve Darboğaz gölleri nehrin eski yatağı kuzeyinde kalmakta ve burada Çamlık Dalyanı'nı oluşturmaktadır (Dural, 2006:65). Lagün çevresinde tatlı ve tuzlu su bataklıkları (Fotoğraf 7), sazlıklar, kumullar, ıslak çayırlar, çamur düzlükleri, çam ormanları gibi farklı yapıların yer aldığı alanlarda biyoçeşitlilik de farklılık göstermektedir (Polat, vd., 2012:1).



Fotoğraf 7: Yumurtalık Lagünü çevresinde yer alan tatlı-tuzcul bataklıklar.

Ceyhan Deltası ve delta içindeki Ceyhan Nehri eski yatağının bulunduğu alanlar alçak kıyılardan oluşmaktadır. Bu kıyılarda delta birikimi ile oluşan kıyı kordonları, kıyı kumulları, kumul setleri lagünleri ve çevresindeki bataklıkları oluşturmuştur (Fotoğraf 8). Yumurtalık Körfezi kıyıları boyunca kumullar doğuda Botaş Tesisleri'ne kadar uzanmakta ve 64 km sahil uzunluğuna sahiptir. Bu kumulların genişliği 0.5-3 km arasında değişirken, 22 km kumul alanı Ceyhan Nehri yeni ağzının yer aldığı Hurma Boğazı ile eski yatak arasında uzanmaktadır. Bu kumullar 1956-1992 yılları arasında tüm kıyı boyunca yeni Ceyhan Deltası hariç 25-30 m daralmış, lagünlerin bulunduğu kısımda ise 25-200 m arasında genişlemiştir (Başdoğan, 2008:29).

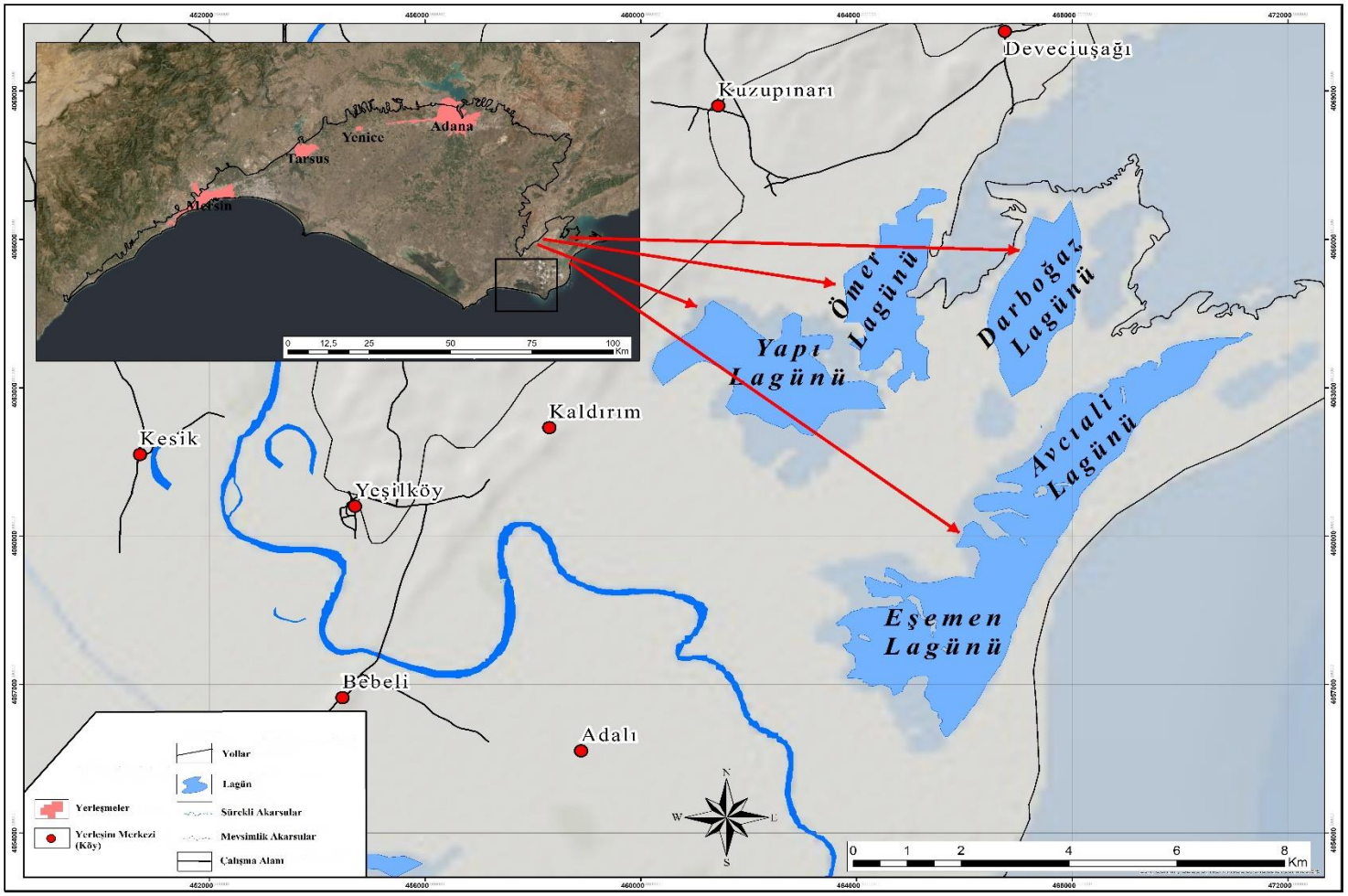
Ceyhan Nehri eski yatağının güneyinde yer alan Eşemen ve Avcıali Lagünleri Akyayan Lagünü'nün günümüzde kalan kısmını oluşturmaktadır. 1935 yılında gerçekleşen taşkın ile güneye doğru yatak değiştiren Ceyhan Nehri Akyayan Lagünü'ne sediment taşıyarak lagünün büyük bir kısmının kara haline dönmesine neden olmuştur (Ataol, 2016:882). Terk edilen yatağın bulunduğu kısma sediment taşınımı durduğu için bu alanda kıyı gerilemesi başlamıştır.



Fotoğraf 8: Yumurtalık Lagünü ve kıyı kordonu.

Eşemen ve Avcıali Lagünleri bir kanal ile birbirlerine bağlanmakta, Yelkoma Gölü olarak adlandırılmaktadır. Bu göllerin içerisinde Küçük Sumru, Sumru ve Bataklıkkırlangıcı olarak olarak adlandırılan ve kuş üreme alanları olan adacıklar yer almaktadır. Yapı gölü yaz kuraklığına bağlı olarak kurumaktadır. Avcıali Lagünü güneyinde göl ve kumullar arasında yer alan Akgöl çevresinde geniş çamur düzlükleri yer almaktadır (KAD, 2009:2-3).

Yumurtalık lagünlerine yakın çevredeki başlıca yerleşmeler Yumurtalık ilçesi başta olmak üzere Adalı, Kaldırım, Asmalı, Kuzupınarı, Deveciuşağı, Haylazlı, Ayvalık köyleridir.



Şekil 36: Yumurtalık Lagünleri içinde yer alan Yapı ve Ömer Lagünü (Çamlık Dalyanı kapsamında); Eşemen Lagünü, Darboğaz Lagünü ve Avcıali Lagünü.

1.3.2.1.2. Akyatan Lagünü

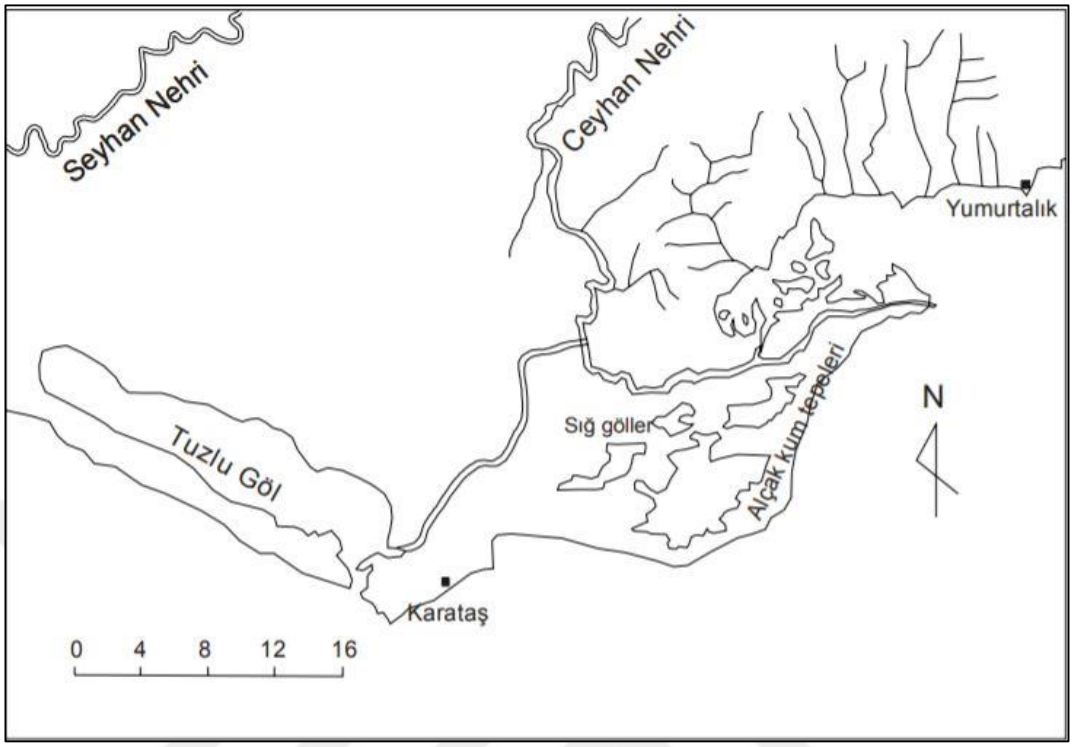
Adana ili, Karataş ilçesi sınırları içinde yer alan Akyatan Lagünü kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu uzanmaktadır. Kuzeybatıda 36° 41' Kuzey-36° 33' D, güneydoğuda ise 35° 10' K-35° 19' D koordinatları arasında yer almaktadır. Lagünün toplam alanı yaklaşık olarak 74.2 km², çevre uzunluğu ise yaklaşık 82.9 kilometredir. Lagün batısında Tuzla Lagünü yer almakta, doğusunda ise lagün Karataş Tepeleri ile sınırlanarak Ağyatan Lagünü'den ayrılmaktadır. Akyatan Lagünü alan bakımından Türkiye'nin ve delta alanının en büyük lagünüdür (Şekil 37, Fotoğraf 9).

Lagün dar bir kanal ile deniz ile bağlantılı olarak bulunmaktadır. Lagün denizden kumulların birikmesi ile oluşan bir kıyı kordonu ile ayrılmaktadır. Sulak alan kategorisinde yer alan lagünün derinliği su seviyesinin yükseldiği dönemlerde 1 metreyi geçmemektedir. Su seviyesinin yaz ve kış aylarında mevsimlere bağlı olarak değişmesi nedeniyle denizden lagüne sürekli tuzlu su girişi sağlanmaktadır. Lagünde tuzluluk buharlaşmaya bağlı olarak artış göstermektedir. Tuzluluk deniz ile bağlantının olduğu yerde yükselirken, sızıntı ve drenaj sularının lagüne giriş ve çıkış yaptığı kuzey kesimde azalmaktadır (Satar 2018:868). Gölü besleyen yağışlar, yakın köylerden geçen (Feriziye, Yemişli ve Kırhasanlı) su kanalları ve drenaj kanalları lagüne tatlı su girişi sağlamaktadır (Dural, vd., 2007:569). Güneyde yer alan kum tepelerini bölerek Akdeniz'e ulaşan 2 km boyunca bir kanal yardımı ile fazla sularını boşaltmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020:41). Bu kanal 1968 yılında DSİ tarafından yaptırılan YD3 drenaj kanalıdır ve lagünün güneybatısında yer almaktadır.

Akyatan Lagünü çevresinde yer alan tuzlu bataklıklar, tatlı ve tuzlu su ekosistemi ile çamur düzlükleri 4372 ha, kumullar 1143 ha (Fotoğraf 10), kumul ağaçlandırma alanları 1823.7 ha, sazlık ve kamışlar 1055 ha kaplamaktadır. Lagün açık su yüzey alanı ise 4745 ha'dır (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:15). Bu alanlar dışında tarım alanları, lagün içindeki küçük adacıklar, subasar ormanları, flora ve faunasıyla uluslararası öneme sahip ve koruma altına alınmış sulak alanlarımızdan birisidir (Çığırankaya, vd., 2013:112). Lagünün kıyı bölgesinde yer alan kumullar aynı zamanda deltadaki en uzun kumul sahasıdır, yer yer yüksekliği 20 metreyi geçmektedir (Güçlüsoy, 2016:530; Çığırankaya, 2013:107).



Şekil 37: Akyatan Lagünü konumu.



Şekil 38: 1858 yılında Ceyhan Deltası güneyinde yer alan lagünlerin ve kıyı kumullarının durumu (Altan vd., 2004:26)

Şekil 38'de gösterildiği üzere günümüz Akyatan, Ağyatan ve Yumurtalık Lagünleri oluşumu henüz tamamlanmamıştır. 1858 yılında Ceyhan Nehri Tuzlu Göl (günümüz Tuzla Lagünü) doğusundan Karataş Burnu'ndan denize dökülmektedir. E.W. Brooker ve Skead'un (1858) haritasına bakıldığında kumul tepeleri 'Alçak Kum tepeleri' şeklinde adlandırılmış ve varlığı belli olmamaktadır. Oysaki günümüzde kumul tepelerinin yükseltisi özellikle Akyatan Lagünü'nde 20 metreyi geçmektedir. Dalga ve akıntılara bağlı olarak bu sığ göller birbirinden ayrıldıktan sonra kıyıda kumul birikimi hızlanmış ve doğuya ve güneye doğru genişlemiştir.

Ağyatan Lagünü çevresindeki kumullar deniz ve güney yönünde genişleme gösterirken, kuzey yönündeki ilerleme lagünün daralmasına neden olmaktadır. Bu lagünde birbirinden farklı deformasyon çukurluklarının yer aldığı üç farklı kumul hareket alanı bulunmakta ve kumul hareketi süreklidir (Altan vd., 2004:28). Ceyhan Nehri batısında ise kumul birikimi lagüne doğru en yüksek seviyeye çıkarak nehrin yeni ve eski yatağı arasında 1992 yılında 22 km boyunca, 1992 yılından önce ise

Ceyhan'ın yeni deltasının deniz tarafındaki lagün yönünde 25-200 m arasında genişlemiştir. Bu genişleyen kumul alanları kışın deniz etkisinde kalarak bu alanda 675 m genişliğinde düz bir alana dönüşmektedir. Zamanla kumul alanı genişlemeye devam etmiş ve yükseltisi artmıştır. Kumul sıraları Ağyatan ve Akyatan Lagünleri'nde GB-KD doğrultusunda uzanan bir kumul sırası şeklinde oluşmuştur (Altan vd., 2004:30).

Akyatan Lagünü kıyı gelişim süreci ile birlikte günümüzdeki oluşumu güneyde yer alan Akdeniz ile bağlantılı kıyı kumullarının oluşturduğu bir kordon ile sağlamaktadır (Sönmez, 2011:26). Bu gelişim süreci günümüzden 2500 yıl önce Ceyhan nehri eski yatağı boyunca yer alan (doğuya yönelmeden önce) Tuzla Gölü'nün de içinde yer aldığı büyük lagünün dolması ve bataklık haline gelmesi ile gerçekleşmiştir (Erol, 2003:64; Göney, 1976:19). Bu büyük lagünün hızla dolmasında ve sulak alanların birbirinden ayrılmasında Seyhan ve Ceyhan'ın taşıdığı sedimentler ile kıyıda dalga ve akıntıların meydana getirdiği kıyı kumulları etkili olmuştur.

Günümüzde lagün çevresinde güneyde batı-doğu doğrultulu Tabur, İnaplıhüyüğü, Kapı, Bozdoğan köyleri ve bu köylere ait tarımsal alanlar; kuzeyde ise Çavuşlu, Meletmez, Dolaplı, İsahacılı, Toprak, Yemişli, Çakırören köyleri ve bu köylere ait tarımsal alanlar yer almaktadır. İlçe merkezi olan Karataş ise lagünün güneydoğusunda kalmaktadır.



Fotoğraf 9: Akyatan Lagünü.



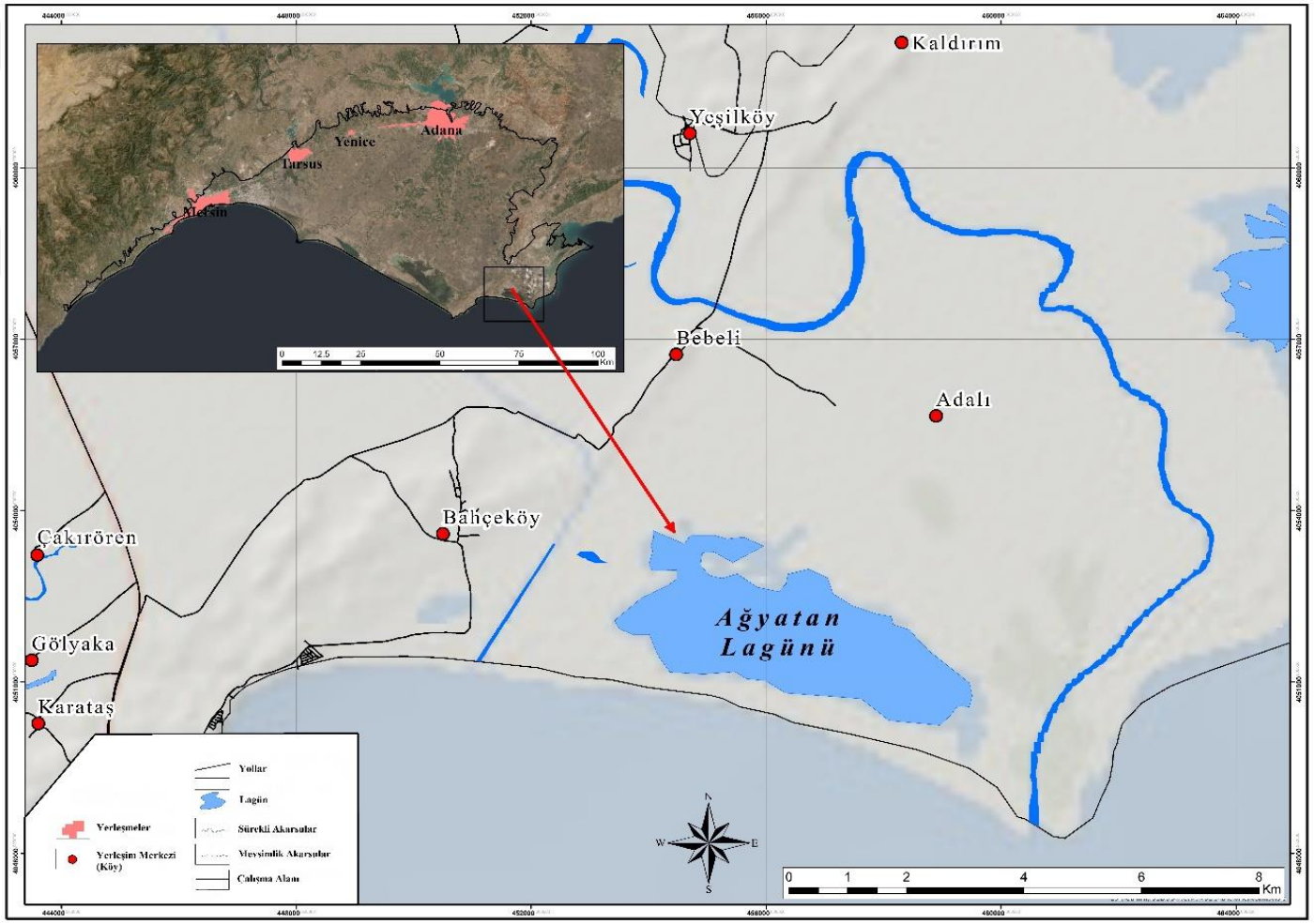
Fotoğraf 10: Akyatan Lagünü çevresinde yer alan kumullar ve bitki örtüsü.

1.3.2.1.3. Ağyatan Lagünü

Ağyatan Lagünü Ceyhan nehri ağzı ile Akyatan Lagünü arasında kalan alanda yer almaktadır. Lagün kıyıya paralel olarak uzanmakta, doğu batı doğrultusunda 35° 28'-35° 32' D boylamları ile kuzey-güney yönünde 36° 35'-36° 36' K enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 39). Lagün 0-2 m yükselti aralığında, yaklaşık toplam alanı 11.4 km², çevre uzunluğu 28.5 km, derinliği ise en fazla olan yerde yaklaşık 3 metredir. Lagün Akdeniz ile olan bağlantısını Hurma Boğazı'na yaklaşık 1km uzaklıktan dar bir kanal ile sağlamaktadır (Fotoğraf 11). Çevre köylerden (Bebeli ve Adalı yerleşmeleri) geçen dereler, ayrıca yeraltı suları ve Ceyhan nehrine bağlantılı kanallar vasıtasıyla lagüne tatlı su girişi sağlanmaktadır (Altan, vd., 2004:33). Lagünü meydana getiren başlıca sulak alanlar ise Hurmaboğazı, Yelkoma, Suna ve Darboğaz'dır (Gholami vd., 2012:149). Su seviyesi deltada yer alan diğer sulak alanlara göre daha değişken olan lagün çevresinde yer alan çamur düzlükleri ve tuzcul bataklık daha dar alanda yayılış göstermektedir. Bunun nedeni ise lagün su seviyesi miktarının az olmasından kaynaklanmaktadır (Çelik vd., 2013:268). Tuzlu bataklıklar, tatlı su kanalları, kumullar ve kumullara (Şekil 39) ait bitki örtüsü, sazlıklar, tuzlu ova yüzeyi ve tarım arazileri lagün çevresinde yer almaktadır (Berberoğlu, vd., 2004:626). Lagüne en yakın yerleşmeler Adalı, Bebeli ve Bahçe köydür. Lagünde tarımsal faaliyetler az olmakla birlikte balıkçılık en önemli ekonomik faaliyettir. Hurma Boğazı'nda bir dalyan yer almakta, bu dalyan balıkçı kooperatifleri tarafından işletilmektedir.



Fotoğraf 11: Ağyatan Lagünü ve deniz ile bağlantı sağlayan dar kanal.



Şekil 39: Ağyatan Lagünü konumu.

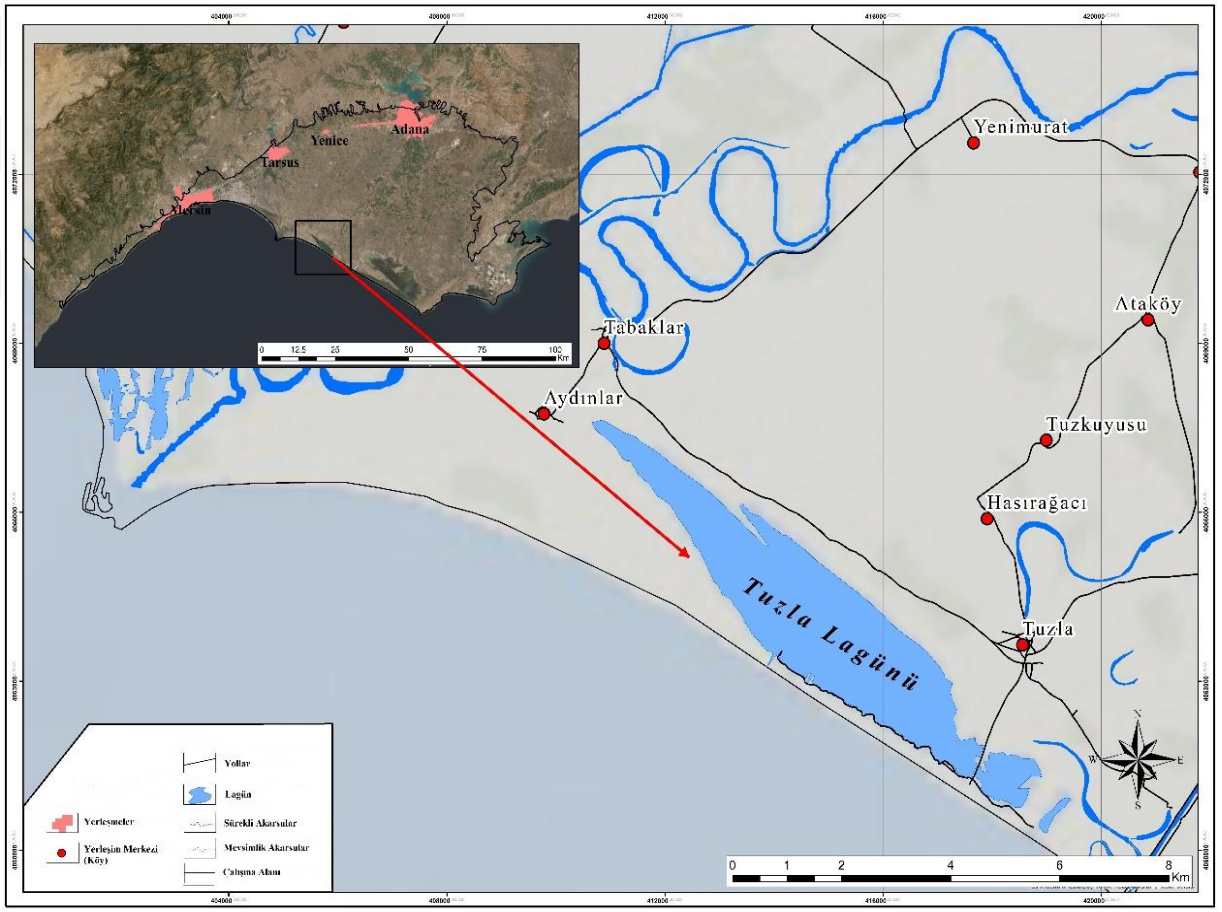
1.3.2.1.4. Tuzla Lagünü

Tuzla Lagünü Adana Karataş ilçe sınırları içinde 36° 43'K-35° 30 D ile 35° 40' K-35° 04' D koordinatları arasında Seyhan nehri doğusunda yer almaktadır (Şekil 40). Çukurova Deltası'nın en batısında yer alan lagün alanı yaklaşık 5.5 km², çevre uzunluğu yaklaşık 13.7 kilometredir. Lagün ile bağlantılı drenaj kanallarının lagünlere malzeme taşıması sonucu lagün derinliği 1.5-2 metre aralığından 0.69-0.77 m arasına kadar düşmüştür (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:13).

Lagün Akdeniz'den kıyıda biriken dar ve alçak bir kumul tarafından oluşturulan tombolo ile ayrılmakta lagüne su giriş ve çıkışı dar bir kanal ile sağlanmaktadır (Dural vd., 2016:361). Kıyıda uzanan bu kumula Akdeniz ile lagün arasındaki balık geçişini sağlamak amacı ile dar bir kanal açılmıştır. Tuzla Lagünü çevresinin şekillenmesinde etkin rol oynayan Seyhan Nehri Tuzla Lagünü doğusunda yer alan eski yatağını (şimdiki Çırpıntılık Mevki) terkederek lagünün batısından akmaya başlamıştır (Demir, 2006:7).

Değirmen Deresi, Yertaşpınar, Körpınar, Başpınar, Tuzla Irmak ve Soğukpınar gibi yüzey suları, yağmur, kar suları ve ıslak çayır alanlarda biriken taşkın suları gölü besleyen tatlı su kaynaklarıdır. Buharlaşma ile lagünde su kaybı yaşanmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020:41). Lagünde tuzluluk oranı kış aylarında yağan yağışların göle katılmasıyla birlikte azaldığı için lagün suları yıl boyunca hafif tuzludur (Çelik, vd., 2013:268). Kış yağışları aynı zamanda su seviyesini yükseltmekte, lagün alanının doğusunda çamur düzlükleri ve tuzcul bataklıkların oluşmasına neden olmaktadır (Dinçer, 2007:14).

Lagün asfalt bir yol ile Tuzla ilçesine bağlanmakta, yolun güneyinde 12 metre yüksekliğe kadar çıkan kumullar (500 ha), kuzeyde kalan kısmında ise tuzlu düzlükler (486 ha), kıyı bataklıkları (500 ha), tatlı su bataklığı (13 ha), sazlıklar (86 ha) yer almaktadır. Kuzey ve batıdaki kumullar (Şekil 39) tarım alanları olarak kullanılarak bozulmaya maruz kalmıştır (Satar; 2018:868). Lagünde yer alan başlıca kumul tepeleri en yükseği 12 metre olan Tuz Gölü Tepe, 11.7m Karpuz Tepe, 9.6 Göktepe, 7.8 m Çölucu Tepe, 5.7 m Göldeniz Tepe'dir (Dinçer, 2007:14). Lagünün en yakınında yer alan Aydınlar, Tabaklar, Tuzkuyusu ve Tuzla yerleşmeleri lagünde antropojenik sorunlara neden olmaktadır.



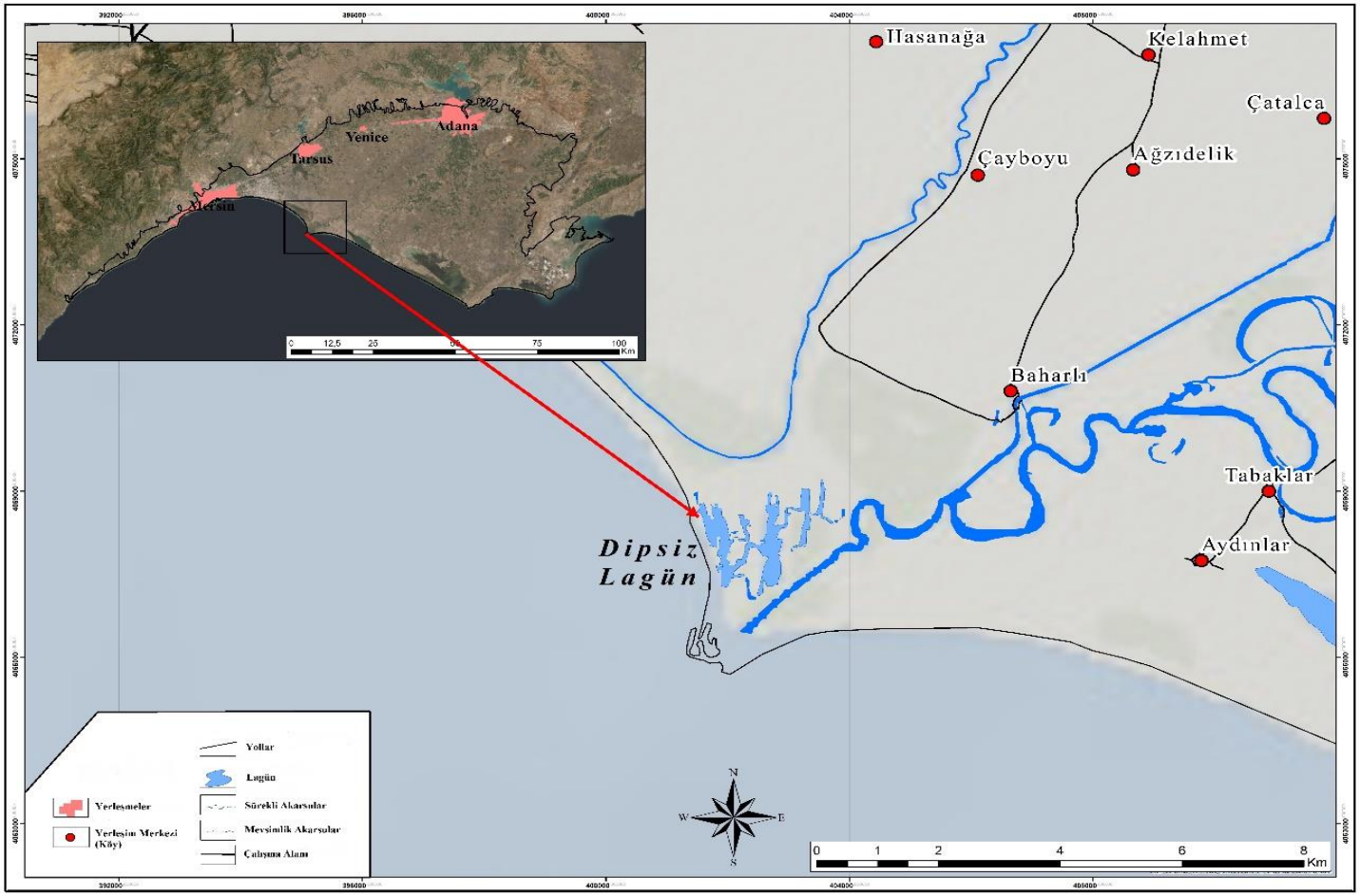
Şekil 40: Tuzla (Dalyan) Lagünü konumu.

1.3.2.1.5. Dipsiz Lagün

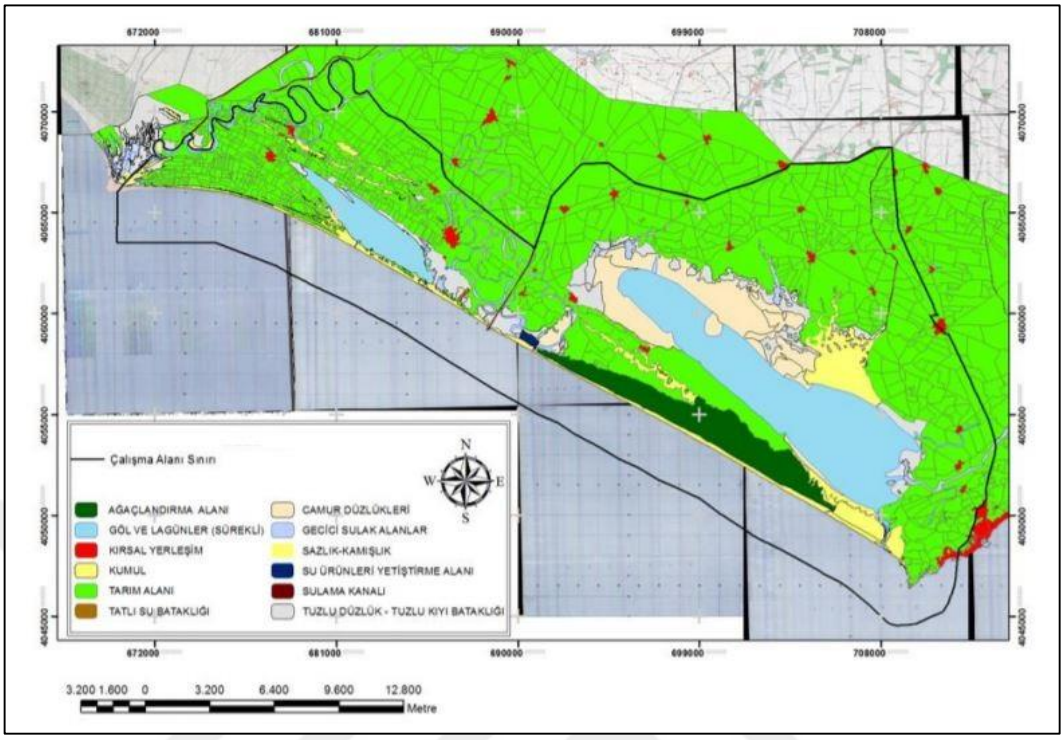
Dipsiz Lagün, Mersin ili Tarsus ilçe sınırları içinde Seyhan nehri batısında, Tarsus (Berdan) Çayı doğusunda 36° 44’ K-34° 54’D koordinatları arasında yer almaktadır (Şekil 41). Lagün yüzey alanı yaklaşık 1.3 km², çevre uzunluğu ise 21.5 kilometre, kıyı şeridi ise yaklaşık 3.2 kilometredir. Kıyıdan yaklaşık 1-2 m yükseltide olan lagünde eğim 0-0.2° arasında değişmektedir. Lagün içinde derinlik ise yer yer 30-50 metreler arasındadır (Doğa Araştırmaları Derneği, 2012:24). Lagünde yapılan çalışmalara göre lagün alanının alansal olarak yıllara göre daraldığı gözlemlenmiştir. 2005 yılında0.7 km² olan lagün alanı, 2019 yılına gelindiğinde 0.5 km² ile 0.2 km² daralmıştır (Bozduman, 2019:4).

Lagün dar bir kanal ile Akdeniz, batısında Tarsus (Berdan) Çayı ve doğusundaki Seyhan nehri ve göletler ile bağlantılıdır. Lagüne tatlı su girişi yağışlar, Tarsus (Berdan) Çayı ve Seyhan Nehri’nden sağlanmaktadır (Altan vd., 2004:44). Lagün alanı beslenme koşulları yıl içinde düzenli şekilde olsa da yaz aylarında gerçekleşen yüksek buharlaşma nedeni ile tatlı su ihtiyacı artmaktadır (Dinçer, 2007:63). Seyhan ve Berdan barajlarının varlığı, kıyıya taşınan sediment miktarının azalmasına neden olduğu için meydana gelen kıyı erozyonları sebebiyle kıyı karaya doğru gerilemektedir. Bu erozyonu önlemek amacı ile kıyı kum seddeleri ile desteklenmektedir (Doğa Araştırmaları Derneği, 2012:24).

Çevresinde sazlıklar, tuzcul habitatlar, çayırlıklar, güney ve batısında yükseltisi 0-5 metreler arasında değişen ve kıyıya paralel uzanan kumul tepeleri (Şekil 39) ve kuzeyinde tarım alanları yer almaktadır. Lagüne en yakın yerleşme Baharlı olup lagünün batısında tarımsal alanlar (13 ha) yer almaktadır.



Şekil 41: Dipsiz Lagün konumu.



Şekil 42: Akyatan, Tuzla ve Dipsiz Lagün çevresinde yer alan kumullar, bataklık ve çamur düzlükleri (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:15).

Lagünler önemli sulak alanlar olmakla birlikte, çevresinde yer alan özel ekosistemi ile arazi kullanımı bakımından elverişli değillerdir. Fakat Şekil 42'de görüldüğü gibi lagün çevresinde yakın alanlarda tarım alanları ve yerleşim alanları büyük alan kaplamaktadır.

1.3.2.3. Yeraltı Suları

Çukurova Deltası yeraltı suları bakımından zengindir. Deltadan kuzeye doğru gidildikçe yeraltı suyu potansiyeli azalmaktadır. Delta içinde yeraltı suyundan yerleşim alanlarında içme ve kullanma suyu olarak, endüstri kuruluşlarında kullanma suyu olarak faydalanmaktadırlar. Genellikle açılan sondaj kuyularının derinliği 20 ile 40 metre arasında değişmektedir. Sanayi kuruluşları ise bu kuyuların haricinde kendileri açtıkları kuyulardan su ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Aşağı Seyhan Ovası'nda yeraltı suyu potansiyeli 500 hm^3/yıl; Ceyhan Ovası'nda ise 120 hm3/yıl, Berdan Ovası ve Mersin Limonlu Sahil arası ovalarda 148 hm^3/yıl, Mersin-Erdemli

arasında ise 37,8 hm³/yıldır (TÜBİTAK MAM, 2010:165; TÜBİTAK MAM, 2010:152; Mersin İli Çevre Durum Raporu, 2017:24).

Adana ili yeraltı suyu potansiyeli kuzeye doğru gidildikçe azalmaktadır. Şehir merkezlerinde içme suyu amaçlı açılan kuyular 50-150 m arasında derinliğe sahiptir. Yumurtalık Ovası ve Aşağı Seyhan Ovası-Karataş, Karataş deltadaki yeraltı suyu potansiyeline sahip alanlardır (Tablo 29). Yumurtalık Ovası 12.9 hm³/yıl, Aşağı Seyhan Ovası-Karataş ise 500 hm³/yıl yeraltı suyu potansiyeline sahiptir (Adana 2018 Çevre Durum Raporu, 2019:39). Yapılan etüt çalışmalarına göre emniyetli olarak 48.5 milyon m³/yıl çekilebilecek yeraltı suyu potansiyeline sahip olan ovada akım yönü doğudan batıya doğru olup, beslenme alanlarını alüvyon kumlu, çakıllı alanları ile birikinti konileri, yamaç molozları ve pliosen formasyonları oluşturmaktadır (Tübitak MAM, 2010:153).

Tablo 29: Delta Ovası içinde yer alan Adana ili ilçeleri yeraltı suyu kullanım tablosu (Adana 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, 2017:22).

Yerleşim Yeri	**Yıllık Çekilen Su Miktarı hm³ /yıl**	**Kullanma Belgeli Kuyu Adedi**
Adana-Seyhan-Yüreğir-Çukurova-Sarıçam	214.544.273	2.496
Adana-Karataş	90.739.471	798
Adana-Yumurtalık	341.616	22
TOPLAM	**305.625.360**	**3.316**

Delta Ovası'nın Mersin ili sınırları içinde kalan yerleşmelerinde ise yeraltı suyu potansiyeli, yerleşmelerden çekilen yeraltı suyu kullanım miktarları ve kuyu adetleri Adana ilçelerine göre daha azdır (Tablo 30). Berdan Ovası, Mersin-Limonlu (Lamas) Çayı arası sahil ovalarında emniyetli yeraltı suyu rezervi 148 hm³/yıl, Mersin-Erdemli arasında 37.8 hm³/yıl, Mersin-Efrenk sahil ovasında ise 3 hm³/yıldır (Mersin 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, 2017:19). Sondaj kuyuları haricinde Mersin ili ilçelerinde yer alan kaynaklardan da yeraltı suyu potansiyeli olarak yararlanılmaktadır. Akdeniz ilçesinde Döllük Pınarı, Mezitli ilçesinde Akarca (Akpınar, Uzunoluk, Kesenkoyu,

Çayırboğazı), Çobanpınarı, Kesan Kuyusu, Takanlı Köyü Çeşmesi, Çağıl Pınarı, İncirli ve Yarık Pınarı, Üçoluk Pınarı, Buladan-Bahçecik-Kız Ahmet Pınarları, Gözle Pınarı, Toroslar ilçesinde Evrenli, Asarkaya Dibi Pınarı, Yenişehir ilçesinde Çeşme Pınarı, Pınarbaşı Kaynağı, Soğukpınar, Çeşmegediği Pınarı başlıca delta ovasında yer alan tatlı su kaynaklarını oluşturmaktadır (Mersin 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, 2017:21).

Tablo 30: Delta Ovası içinde yer alan Mersin ili ilçeleri yeraltı suyu kullanım tablosu (Mersin 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, 2017:20).

Yerleşim Yeri	**Yıllık Çekilen Su Miktarı hm³ /yıl**	**Kullanma Belgeli Kuyu Adedi**
Mersin Belediyesi	7.479.987	17
Mersin-Tarsus-Yenice	33.764.762	421
Mersin-Tarsus-Berdan	341.616	22
Mersin-Mezitli	11.640.301	321
Mersin-Deliçay Sahil Ovası	26.509.977	226
Mersin-Efrenk	8.796.890	288
Mersin-Erdemli	19.711.008	1057
TOPLAM	**305.625.360**	**3.316**

Deltada yeraltı suyu seviyesinin yüksek olması nedeni ile yerleşme alanlarında yapılan kazı çalışmalarında alüvyon kökenli zeminden çıkan yeraltı suları serbest akifer özelliğindedir ve yağışlar ile beslenmektedir. Nehirler üzerinde kurulan barajlar yağışlı dönemlerde yeraltı su seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır.

1.4.Bitki Örtüsü Özellikleri

İnceleme alanı Akdeniz coğrafi bölgesinde olması nedeni ile Akdeniz (Ege-Akdeniz) fitocoğrafya bölgesinde yer almaktadır (Atalay, 2015:167). Akdeniz florasını oluşturan ekosistem yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Işık isteği fazla yaz kuraklığına dayanıklı olan bitki örtüsü kış mevsiminde görülen yağışa bağlı ılıman iklim özellikleri sonucu yıl boyunca yeşil kalabilmektedir. Akdeniz ekosistemi Akdeniz ve çevresinde üç kıtanın birleşme noktasındadır ve biyoçeşitlilik bakımından çok zengindir. Akdeniz ve çevresinde %73 lük bir paya sahip olan Akdeniz ekosistemi vejetasyon bakımından daha çok Akdeniz'e özgü türlerden oluşmakla birlikte bazı endemik türler de bu ekosistem içinde geniş yayılış alanı bulmuştur. Fakat antropojenik süreçlerin etkisi altında veya küresel iklim değişmeleri ve deniz seviyesi yükselmelerine bağlı olarak ya bozulmaya maruz kalmış ya da tamamen vejetasyon ortadan kalkmıştır. Orman tahribatının yapıldığı alanlara maki bitki örtüsü, maki tahribatının arttığı yerlere de garig formasyonu yerleşmiştir (Vogiatzakis, vd., 2006:175; Atalay, vd., 2015a:167; Atalay vd., 2015b:289).

Deltada bitki örtüsü özellikleri ve dağılışında başta iklim (sıcaklık, yağış ve nem) özellikleri olmak üzere, inceleme alanı yüzey şekilleri (yükselti, eğim ve bakı), toprak özellikleri (anakaya) etkili olmaktadır. Canlı (biyotik) faktörler de bitki örtüsü dağılışında etkili olan faktörlerdendir (İnandık, 1969:32; Erinç,1977:7; Dönmez, 1985:3; Atalay, 1991:164; Atalay, 1994:11). Akdeniz iklim özelliklerine (yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı) sahip olan Çukurova Deltası'nda yıllık sıcaklık ortalamaları 17.8 ile 19.1 °C arasında değişmektedir. Yaz mevsimi aylık ortalama sıcaklıkları 24.3-28.4 °C arasında, kış mevsimi aylık ortalama sıcaklıkları ise 8.7-10.3 °C arasındadır. Yıllık ortalama sıcaklıkların yüksek olması deltada vejetasyon devresinin uzamasına ve sıcaklık isteği yüksek olan bitkilerin yetişmesine neden olmaktadır. Akdeniz kıyılarında vejetasyon süresi Mart ayından itibaren başlayarak Aralık ayı ortalarına kadar devam etmekte ve yaklaşık 260 günden fazla sürmektedir (Atalay, 1994:15).

Deltada kışları yağışlı, yazları kurak Akdeniz yağış rejimi etkilidir. Yıllık toplam yağışlar 599-834 mm arasında değişmektedir. Yaz mevsiminde aylık ortalama yağışlar

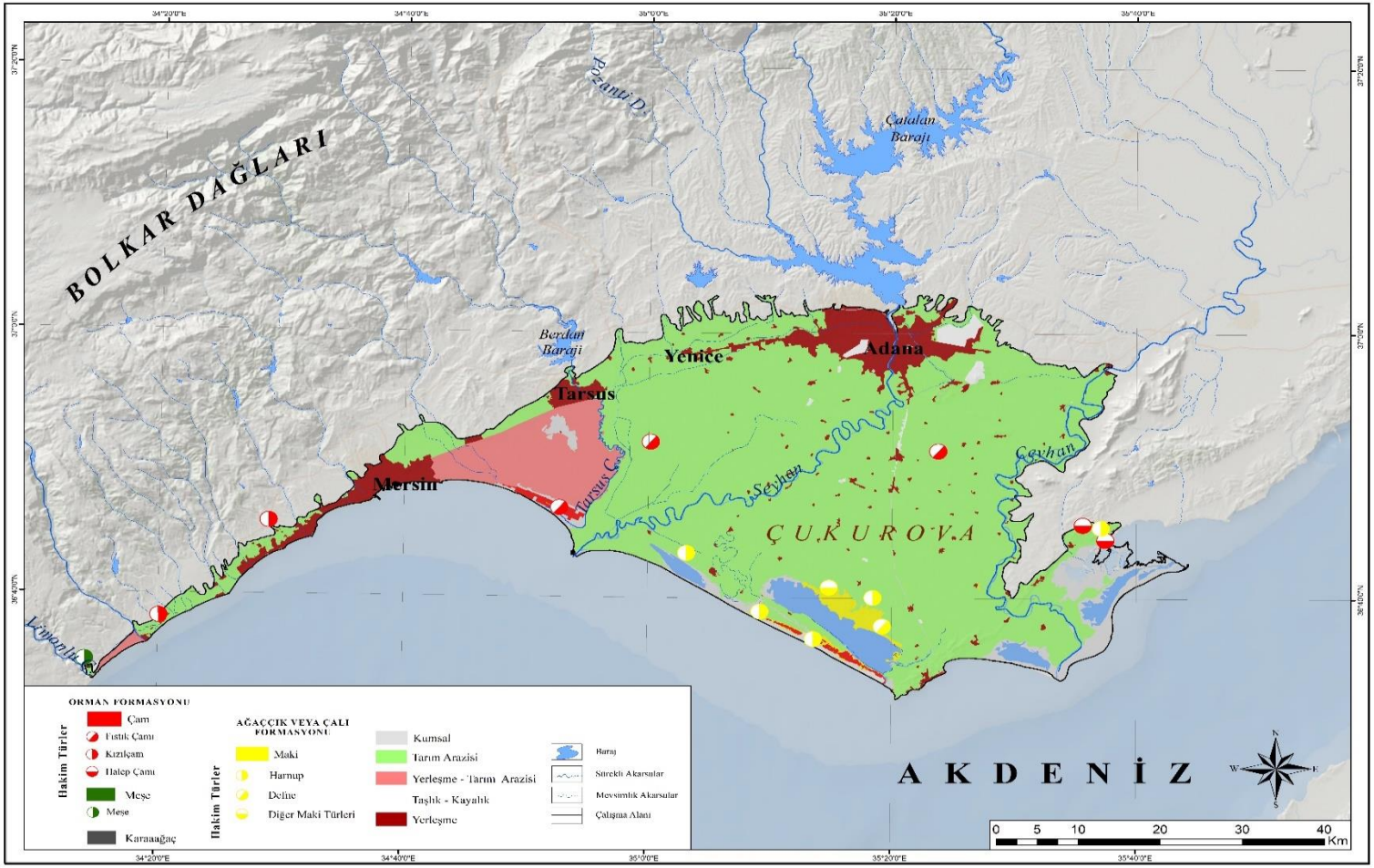
8.4-15.9 mm arasında, kış mevsiminde ise aylık ortalama yağışlar 80.6-170.5 mm arasındadır. Yağışlar genellikle yağmur şeklinde olup donlu günler kış aylarında nadiren görülmektedir (yaklaşık 1-7 gün arasında). Yağışların yağmur şeklinde olması ve donlu gün sayısının az olması bitki örtüsü yayılışında olumlu etki yapmaktadır. Çünkü bitkilerin fizyolojik süreçlerinin düzenli işleyişinde su önemli yer tutmaktadır (Erinç, 1977:13). İnceleme alanında hâkim olan hava kütleleri ve cephelerin yer değiştirmesi nedeniyle yağışın özellikle yaz mevsiminde azalması da kuraklığın artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle deltada kuraklığa dayanıklı sıcaklık ve ışık isteği fazla kızılçam (*Pinus brutia*) yayılış göstermektedir (Atalay, 1994:24) (Şekil ?). Bağıl nem oranı vejetasyon dağılışı üzerinde etkili olmaktadır. Deltada aylık ortalama bağıl nem oranı % 59.2 -% 75.9 arasındadır. Bağıl nemin çok yüksek olmaması buharlaşma ve terlemeyi arttırarak kuraklığın da artmasına neden olmaktadır (Erinç, 1977:10; Atalay, 1994:28).

Yer şekilleri deltada bitki örtüsü üzerinde doğrudan değil sıcaklık ve yağış şartlarında meydana getirdiği değişimler dolayısı ile etkili olmaktadır. Yükseldikçe sıcaklık düşmekte, yağış artmakta ve bitki türleri ve dağılışı yükseltinin az olduğu alanlara göre değişkenlik göstermektedir. Yer şekillerinin çeşitli olduğu alanlarda sıcaklık ve yağışın değişimine bağlı olarak bitki örtüsü de çeşitlenmektedir (Dönmez, 1985:92; İnandık, 1969:46). Ülkemizde yükseltinin 0-200 metreler arasında olduğu alanlarda Akdeniz ikliminin hâkim türü olan maki (çalı) kuşağı yer almaktadır (Atalay, 1994:36). İnceleme alanı çevresine göre çukur bir ortamda kalmaktadır. Kıyı ovası olması sebebi ile deltada yükselti 147 metreye kadar çıkmaktadır. Eğimin % 1-5 derece arasında olduğu deltada yer şekillerinin kısa mesafelerde değişkenlik göstermemesi bitki çeşitliliğinin çevresindeki dağlık alanlara göre daha az olmasına neden olmuştur. İnceleme alanı ve çevresinde 700 metre yükseltiye kadar olan alanlarda maki türleri ve nadiren kızılçam ormanlarına rastlanmaktadır.

Toprak şartları bitkilerin büyüme ve gelişmesinde, bitki türlerinin çeşitliliği üzerinde önemli rol oynamaktadır (Erinç, 1977:37). Toprağı oluşturan ana materyal, toprakların tuzlu, kireçli, jipsli, kumlu özellikte olması bitki türlerinin dağılışını etkilemektedir (Atalay, 1991:182). Aynı zamanda toprak kalınlığının da değişkenlik göstermesi bitki gelişiminde önemlidir. Akdeniz vejetasyon alanında karstik alanlar

bitki köklerinin derinlere kolay inmesini sağlamaktadır. Bu nedenle doğal yapısı bozulmamış karstik araziler üzerinde maki ve kızılçam ormanları yayılış göstermektedir. Kıyı kumulları üzerinde ve tuzlu topraklar üzerinde kumul ve tuzcul bitkilere rastlanmaktadır (Atalay, 1994:60). Deltada organik maddece zengin alüvyal topraklar % 72.1 alan kaplamaktadır. Fakat bitki yetişmesi bakımından elverişli olan bu topraklarda tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. İnceleme alanında Mersin-Erdemli arasında, Karataş ve Yumurtalık kıyılarındaki kumul alanlar üzerinde tuzcul ve kumul bitkileri yayılış göstermektedir. Karstik yapıdaki yükseltilerin yer aldığı tepeler ise (Karataş güneydoğusu ve Misis Tepeleri) bozulmaya uğradığı için bu alanlarda kızılçam ormanlarına rastlanmaz. Yumurtalık ilçesinde Yumurtalık Milli Parkı alanı içindeki kumullarda birçok kumul ve tuzcul bitkiye rastlanılmaktadır. Ayrıca bu alanda Halep çamı kızılçamla karışık olarak orman oluşturmaktadır. Deltada taban suyu seviyesinin yüksek olduğu bataklıklar ve lagünler çevresinde higrofitler, yani saz ve kamışlar yer almaktadır. Tuz birikimi fazla olan bu topraklar bitki türleri çeşitliliğini sınırlandırmaktadır.

İnceleme alanı bitki örtüsü dağılışı incelendiğinde orman formasyonu, ağaççık ve çalı formasyonunun yayılış gösterdiği görülmektedir. Orman formasyonu içinde görülen başlıca çam (*Pinus*) türleri fıstık çamı (*Pinus pinea*), kızılçam *(Pinus brutia*) ve Halep çamı (*Pinus halepensis*) dır. Orman formasyonu içinde diğer hakim türler ise meşe (*Quercus*) ve karaağaç (*Ulmus*) tır. Ağaççık ve çalı formasyonunu ise maki türleri (mersin (murt), defne, sandal, zakkum, kocayemiş, keçiboynuzu (harnup), delice (yabani zeytin), katır tırnağı, delice, menengiç, karaçalı, gebere, sakız, erguvan, teşbih vs.) oluşturmaktadır. Harnup (*Ceratonia siliqua*), defne (*Laurus nobilis*) ve diğer maki türleri bunların başlıcalarıdır. Hâkim bitki türlerinin dışında deltada ağaçlandırma alanları yer almaktadır (Şekil 43). Deltanın büyük kısmını tarım alanları (% 78.4) kaplamaktadır. Tarım alanları dışında kumullar, bataklıklar, yerleşim merkezleri, ticaret ve sanayi alanları ve akarsular deltada yer almaktadır. Bu nedenle iklim, toprak özellikleri, yer şekilleri uygun olmasına rağmen deltada bitki örtüsünün dağılışı geniş alan kaplamamaktadır.



Şekil 43: Çukurova Deltası bitki formasyonları ve yayılış alanları.

1.4.1. Orman Formasyonu

İnceleme alanının büyük çoğunluğu tarım ve yerleşim alanı ile kaplıdır. Bu nedenle orman alanları dar bir alanda yayılış göstermektedir. Orman alanlarının tahrip edildiği yerlerde ise ağaççık-çalı formasyonu yer almaktadır. Orman Genel Müdürlüğü'nden alınan 2015 yılı amenejman verilerine göre, inceleme alanında yayılış gösteren başlıca orman formasyonunu çam (*Pinus*), meşe (*Quercus*) ve karaağaç (*Ulmus*) oluşturmaktadır. Başlıca çam türleri; fıstık çamı (*Pinus pinea*), kızılçam (*Pinus brutia*) ve Halep çamı (*Pinus halepensis*)'dır (Fotoğraf 12).

Deltada yer alan orman formasyonu yaklaşık 1816 ha'a sahiptir. Orman formasyonu içinde çam 1758 ha, karaağaç 11 ha, meşe türleri ise 47 ha alan kaplamaktadır. Çam (*Pinus*) türleri içinde fıstık çamı (*Pinus pinea*) 1594 ha, kızılçam (*Pinus brutia*) 107 ha ve Halep çamı (*Pinus halepensis*) 57 ha alan kaplamaktadır (Şekil 40). Karaağaç ve meşenin kapladığı alan çam ormanlarına göre çok azdır.

Çam türlerinden olan fıstık çamı (*Pinus pinea*) sıcaklık, ışık ve nem isteği fazla; don olaylarına karşı hassas olan bir bitki türü olduğu için inceleme alanı Akdeniz iklim koşulları (ılıman iklim) bu türün gelişimi için uygun yetişme koşulları sağlamaktadır (Günal, 1997:31). Ülkemizde fıstık çamının deniz seviyesi ile 850-900 metreler arasında yayılış göstermesi (Günal, 1997:32) bakımından da delta uygun özelliklere sahiptir. Deltada yükselti deniz seviyesi ile 142 metre arasında değişmektedir.

Kızılçam (*Pinus brutia*) deltada görülen diğer çam türlerinden biridir. Doğal yayılış alanı Doğu Akdeniz olan kızılçam ormanları ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde geniş yayılış alanına sahiptir. Fıstık çamı gibi kızılçam da sıcaklık ve ışık isteği fazla, don olaylarına karşı hassastır. Fakat fıstık çamına göre kuraklığa dayanıklı olan kızılçam nem nemli ortamlarda daha hızlı büyümektedir. Yayılış alanı ise Torosların güneyinde 1000 metre ya da bazı yerlerde 1500 metrenin üstüne çıkmaktadır (Günal, 1997:22; Atalay, 1991:197). Deltada Mersin batısı ve Erdemli arasında kızılçam ormanları yayılış göstermektedir (Şekil 40).

Çukurova Deltası'nda diğer bir çam türü olan Halep çamı (*Pinus halepensis*), Yumurtalık Lagünü "Tabiat Koruma Sahası"'nda Çamlık Dalyanı kuzey kıyısında maki formasyonu ile birlikte yayılış göstermektedir. Bu ağaç toplulukları içinde yer yer ağaç ve çalıların gelişmelerinin durduğu, kurudukları dikkati çekmektedir

(Fotoğraf 12, Şekil 44). Halep çamı da kızılçam ve fıstık çamı gibi sıcaklık ve ışık isteği yüksek, dona karşı hassas, nem isteği fazla olan bir bitkidir (Günal, 1997:35). Fakat deltada yayılış alanı geniş değildir.



Fotoğraf 12: Yumurtalık Lagünü Halep çamlığı ve Halep çamlarında meydana gelen kurumalar sonucu ağaçların yatıklaşması.



Şekil 44: Yumurtalık Lagünü'nde Halep çamlığı (*Pinus halepensis*) lokasyonu.

1.4.2. Ağaççık ve Çalı Formasyonu

Orman alanlarının tahribi sonucu yetişen ağaççık-çalı formasyonu topluluğu maki formasyonundan oluşmaktadır (Günal, 2013:14). Deltada deniz seviyesi ile yaklaşık 147 metre yükselti arasında daha çok kıyı kumulları üzerinde ve orman formasyonları ile birlikte yayılış gösteren maki türlerini başlıca mersin (murt), defne, sandal, zakkum, kocayemiş, keçiboynuzu (harnup), delice (yabani zeytin), katır tırnağı, delice, menengiç, karaçalı, gebere, sakız, erguvan, teşbih vb. oluşturmaktadır. Akyatan, Ağyatan ve Tuzla lagünleri çevresinde, Yumurtalık Lagünü'nde Halep çamı topluluğu alanında maki türleri yayılış göstermektedir (Şekil 43). Maki ve türlerinin deltada kapladığı yaklaşık toplam alanı 55 ha'dır.

"Maki, ülkemizde Akdeniz flora bölgesinin hemen her yerinde rastlanan sklerofil bitki topluluğudur." (Kaya ve Aladağ, 2009:69). Akdeniz iklimi şartlarına uyum sağlayan maki bitki örtüsü kuraklığa dayanıklıdır (Günal, 2013:14). Maki bitki örtüsü, farklı toprak türleri (alüvyal, kırmızı Akdeniz toprakları, kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, kumlu-çakıllı topraklar, rendzinalar) üzerinde de yayılış göstermektedir (Kaya vd., 2009:72). Aynı zamanda toprak örtüsünün taşlı ve çakıllı olması, arazinin karstik yapıda olması da makinin yayılışında etkili olmaktadır (İnandık, 1965:44).



Fotoğraf 13: Çukurova kıyısı boyunca sahil kumulları üzerinde gelişen acı meyan (*Sophora alepecuroides*) ve kum zambağı (*Pancaratium maritimum*).



Fotoğraf 14 : Çukurova Deltası'nda Tuzla Lagünü kıyı kumulunda yer alan kum teresi (*Cakile maritima*).

Yumurtalık lagünü başta olmak üzere lagünler ve çevresindeki kumul sahasında kum zambağı, kum teresi, acı meyan, zakkum, kirpi dikeni, fiğ, yonca, canavar otu, mersin, böğürtlen, deniz börülcesi yayılış göstermektedir (Fotoğraf 13, Fotoğraf 14). Yöre halkı tarafından deniz börülcesi "çorak" olarak da adlandırılmaktadır. Deniz börülcesi civar köyleri tarafından ticareti yapılan bir bitkidir. Aynı zamanda Yumurtalık Lagünleri çevresinde ılgın adı verilen bitki türü ve mor renkli çiçekler "üçgül" de yetişmektedir. Sulak alanların etrafında nilüfer ve sarısüsen ile birlikte sazlıklar geniş alan kaplamaktadır.

1.4.3. Ağaçlandırma Alanları

Çalışma alanında özellikle sahil boyunca turizm alanları, park alanları, Seyhan Baraj gölü çevresi ve Çukurova Üniversitesi çevresinde ağaçlandırma faaliyetleri geniş alan kaplamaktadır (Fotoğraf 15). Yerleşim alanlarının gün geçtikçe artış göstermesi doğal bitki örtüsünün ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

Deltada fıstık çamı içinde karışık olarak yer alan doğal olmayan bir tür olarak sonradan ekilen okaliptüs ağacı (*Eucalyptus*) yer almaktadır. Okaliptüsler (*Eucalyptus*) delta alanına suni ormanlaştırılma sebebi ile iklim ve toprak şartlarına uyum sağlayabilecek ve en uzun dayanabilecek bitki olması bakımından yabancı tür olarak 1885 yılında getirilmiştir. Orman Genel Müdürlüğü tarafından 1938 yılında

delta sahasına ekimi gerçekleştirilen okaliptüsler sonraki yıllarda geniş alanlara yayılmış ve uzun süre kalarak verimsiz toprakların değerlendirilmesi sağlanmıştır (Saatçioğlu, vd., 1962:60-61).

Deltada hâkim tür olmayan diğer bitki türleri Kıbrıs akasyası (*Acacia cyanophylla*) ve sahil çamı (*Pinus pinaster*)'dır. Sahil çamları (*Pinus pinaster*) turizm olanaklarının geliştiği kıyı bölgelerinde Erdemli-Kazanlı arasında yer almaktadır. Çukurova Üniversitesi çevresinde ağaçlandırma çalışmaları ile sonradan dikilen fıstık çamı (*Pinus pinea*), sedir (*Cedrus*) ağaçları ve zeytin (*Olea europaea*) ağaçları da Seyhan Nehri kuzeyinde (Balca) ve Seyhan Baraj Gölü çevresinde yayılış göstermektedir.



Fotoğraf 15: Çukurova Üniversitesi ve çevresinde ağaçlandırma çalışması sonucu ekilen fıstık çamları ve Seyhan Baraj gölü kıyısındaki çamlıklar.

Deltada yer alan birçok park doğal olmayan peyzaj bitkilerinin yayılış alanlarıdır. Adana merkez parkları, Erdemli-Mersin sahil boyu ve Tarsus'ta yer alan parklar buna örnektir. Bu parklardan Seyhan Nehri kıyısında Adana merkezde yer alan Merkez Park (Fotoğraf 16) ve yine merkezde yer alan Atatürk Parkı, Ziyapaşa Parkı, Eski Baraj Parkı, Güney Yıldız Parkı, Dilberler Parkı ve Seyhan Baraj Gölü çevresindeki parklarda doğal olmayan peyzaj bitkileri yayılış göstermektedir. Bu parklarda doğal olmayan başlıca peyzaj bitkilerini Toros göknarı, gülibrişim, Çin ve Japon akçağacı, salon çamı, kamelya, kaktüs, erguvan, servi türleri, bazı sedir türleri, kauçuk, adi dişbudak, ardıç, jakaranda, küçük meyve ağaçları, bazı ladin türleri, fıstık

çamı, kızılçam, sarıçam, çınar ve meşe ağaçları, palmiye, mazı, ıhlamur, begonvil, hünnap, zakkum, fesleğen, manolya, açelya, ortanca, taflan gibi dış mekân estetik bitkileri oluşturmaktadır (Ercan, vd., 2018:247).



Fotoğraf 16: Adana Seyhan Nehri kıyısında yer alan Merkez Park: Palmiye (*Chamaerops excelsa*) ağaçları.

Karataş ilçesinde yer alan Karataş-Kumluk Tabiat Parkı da 1952 yılında yapılan ağaçlandırma çalışmaları sonucunda oluşturulmuştur. Kızılçam (*Pinus brutia*), okaliptüs (*Eucalyptus globulus*) ağaçları ve bazı çalı-ot formasyonu başlıca ağaç türlerini oluşturmaktadır (Fotoğraf 17).



Fotoğraf 17: Adana Karataş ilçesinde yer alan Karataş-Kumluk Tabiat Parkı: kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçları.

Bitki örtüsü, kullanım özellikleri bakımından arazi kullanımını etkilemektedir. Orman yangınları, çayır ve mera alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi, orman alanlarının yakacak için aşırı kullanımı bitki örtüsünün degredasyonuna veya ortadan kalkmasına neden olmaktadır. İnceleme alanında bitki örtüsü yerleşim alanlarının genişlemesi ve yeni sanayi alanlarının kurulması sonucu ortadan kaldırılmaktadır. Deltanın büyük çoğunluğunun tarım alanlarından ve yerleşim merkezlerinden oluşması bitki örtüsü yayılış alanını sınırlandırmaktadır. Arazinin bitki örtüsü bakımından bozulmaya uğradığı yerler tarım arazilerine dönüştürülmekte ya da doğal yapısı bozulan ormanlar ağaçlandırma çalışmaları ile doğal olmayan türler ile yeniden düzenlenmektedir. Bitki örtüsü özellikleri deltada yanlış arazi kullanımına maruz kalmaktadır. Bu olumsuz özellikler bitki örtüsü-arazi kullanımı ilişkisi başlığı altında ayrıntılı olarak incelenecektir.

1.5. Toprak Özellikleri

Toprak tiplerinin ortaya konulması bir arazideki jeomorfolojik gelişimin belirlenmesinde ve arazinin kullanım özelliklerinin ortaya konulmasında büyük kolaylık sağlamaktadır. İnceleme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesinde Toprak Reformu Genel Müdürlüğü'nden (2017) alınan 1/25.000 ölçekli toprak paftalarından yararlanılmıştır. Arazide yapılan gözlemler ve paftalardan yararlanarak 1/25.000 ölçekli toprak haritası hazırlanmış, araziye ait toprak özellikleri hakkında değerlendirme yapılmıştır. İnceleme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesindeki amaç toprak tipleri ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Böylece toprak kaynaklarının kullanımına bağlı arazi kullanım planlamalarının yapılması kolaylaşacaktır. Toprakların arazi kullanım kabiliyet yeteneklerinin tespit edilmesi, arazi kullanımında ortaya çıkabilecek olumsuzlukların giderilmesi (arazide bozulma ve toprak kayıpları gibi), toprak varlığının sürdürülebilirliği bakımından önemlidir.

Türkiye, fiziki coğrafya koşullarının farklı olması nedeni ile toprak çeşitliliği bakımından zengin olan bir ülkedir. İklim özellikleri, jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerin farklı olması toprak tiplerinin zenginleşmesinde etkili olan başlıca faktörlerdir (Erinç, 1965:33). Yağış miktarı ve sıcaklık, topraktaki nem, ana kayanın ayrışma sürecinde toprağın yıkanmasında ve organik madde taşınım ve birikiminde etkili olmaktadır (Atalay, 2011:316). Sıcaklık koşulları ve toprak koşulları arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Deltada etkili olan Akdeniz iklimi sıcaklık ve yağış koşulları topraktaki ayrışma süreçlerini etkilemektedir. Aynı zamanda sıcaklığın fazla olması topraktaki azot ve organik madde miktarını azaltmakta, topraktaki ısı ve su miktarı toprak suyunun korunmasını sağlamaktadır. Sulu tarım yapılan arazilerde topraktaki su miktarı çok önemlidir (Başayiğit, 2005:91). Çukurova Deltası'nda sıcaklığın fazla olması buharlaşma miktarını da arttırmaktadır. Kireçtaşlarının yayılış gösterdiği alanlarda sıcaklık etkisi ile demir oranına bağlı olarak toprak rengi kızıllaşmaktadır (Atalay, 2011:317). Gözenekli yapıda olan ve organik madde miktarı fazla olan topraklarda yağmur suyu kolayca emilmekte ve yüzey akışı engellenmektedir (Günal vd., 2015:1).

Toprak gelişimi sırasında bir alanın jeolojik yapısı toprağı oluşturan ana materyalin türünü belirlemede önemlidir. Jeolojik yapıya bağlı olarak fiziksel,

kimyasal özellikler ve ayrışma, mineral özellikleri ve morfolojik yapı farklılık göstermekte, topraktaki verimlilik oranı değişmektedir (Everest vd., 2019:590). İnceleme alanında yaklaşık % 72 oranında yer alan alüvyal topraklar, farklı litolojik birimlerin taşınması sonucu bir araya gelmesi ile mineral bakımından verimi yüksek topraklar olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.5.1. Toprak Tipleri ve Dağılışları

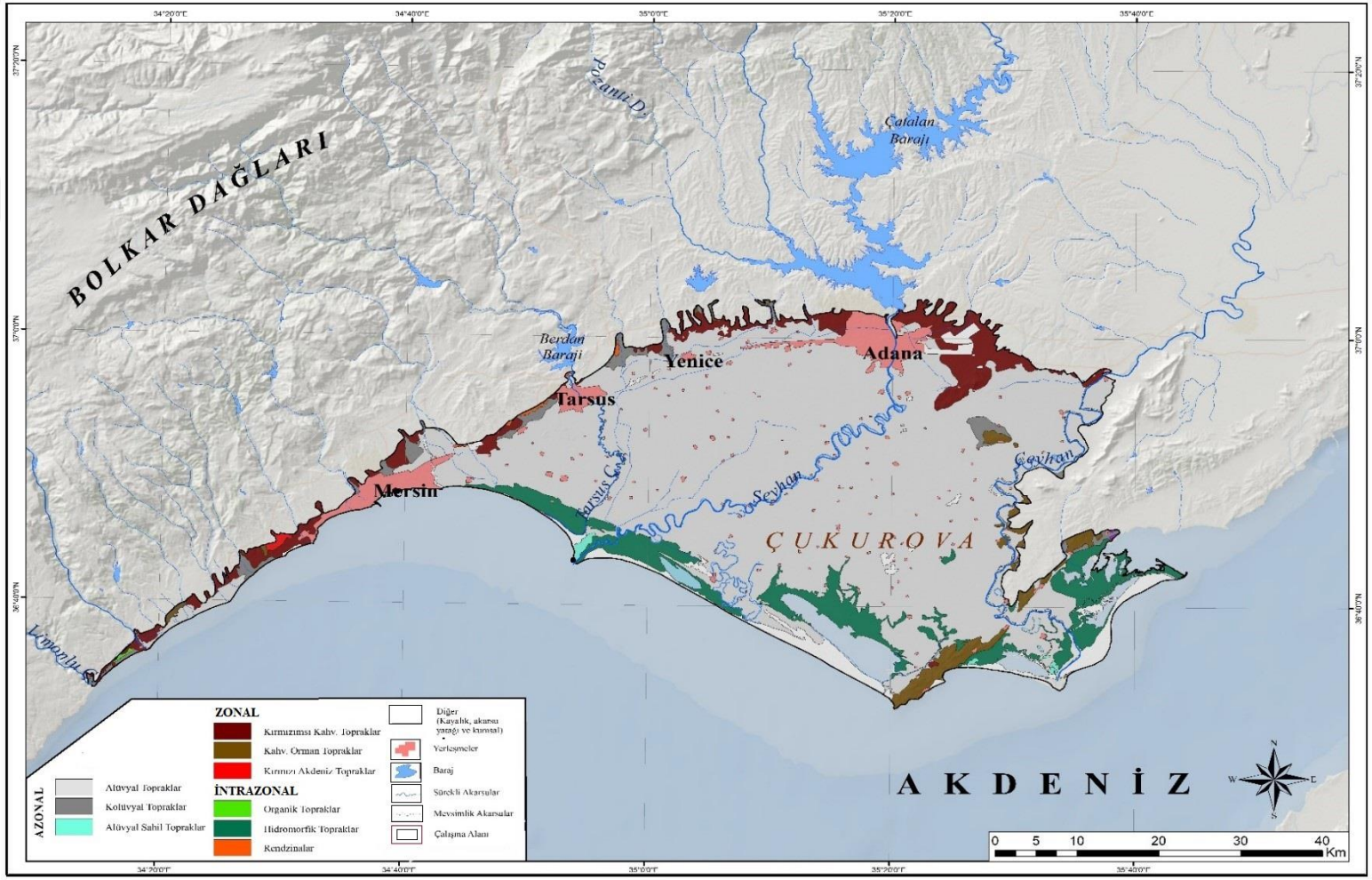
Bockheim (2005)'e göre toprak sınıflandırması ilk olarak Dokuchaev (1883, 1949) ile başlamaktadır. Toprak sınıflandırması, jeolojik ve jeomorfolojik süreçlere bağlı olarak oluşturulmuştur. Rusya'da toprak sınıflandırması 'genetik profiller' kavramı ile açıklanmaktadır. 1960'lı yıllara kadar da ABD tarafından kullanılan eski toprak sınıflandırması ise üç grupta toplanmaktadır. Fakat ABD 1960 yılından itibaren yeni toprak sınıflandırmasını kullanmaya başlamıştır. Atalay (2011), toprakları eski toprak tasnifine göre gruplandırmış, büyük toprak gruplarının yayılış alanları ve bunların yeni toprak sınıflandırmasındaki karşılığı hakkında bilgi vermiştir. Erinç (1965), ise toprakları eski jenetik sınıflarına göre gruplandırmaktadır.

Türkiye'de yeni toprak sınıflarının kullanılmaya başlanılması 1960'lardan sonra olmakla birlikte toprak rengi, ph durumu, sıcaklık ve katyon değişim kapasitesi de dikkate alınarak kendi özellikleri ile birlikte üst ve onun alt grupları şeklinde gruplandırma yapılmıştır (Atalay, 2011:101).

İnceleme alanında zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç çeşit toprak tipine rastlanılmaktadır. Zonal toprakların inceleme alanı içinde kapladığı alan yaklaşık 26.4 ha, intrazonal toprakların kapladığı alan yaklaşık 26.8 ha, azonal toprakların kapladığı alan ise 218 ha'dır. Deltada azonal topraklar içinde yer alan alüvyal topraklar geniş alan kaplamaktadır (Tablo 31, Şekil 45). Deltanın diğer alanlarını ise kayalık alanlar, baraj, akarsu yatağı, akarsu, kumsal alanlar ve yerleşmeler oluşturmaktadır.

Tablo 31: İnceleme alanı ‘Büyük Toprak Grupları’
(Toprak Reformu Genel Müdürlüğü, 2017).

	Büyük Toprak Grupları	Sembol	Alan (ha)	Genel Oran (%)
Zonal Topraklar	Kahverengi Orman Toprakları	M	6.1	2.1
	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	E	16.6	5.8
	Kırmızı Akdeniz Toprakları	T	3.7	0.1
İntrazonal Topraklar	Rendzinalar	R	4.1	0.1
	Hidromorfik Topraklar	H	21.8	7.6
	Organik Topraklar	O	0.9	0.03
Azonal Topraklar	Alüvyal Toraklar	A	206.9	72.1
	Alüvyal Sahil Toprakları	Sa	6.5	0.2
	Kolüvyal Topraklar	K	5.6	1.9



Şekil 45: Çukurova Deltası toprak özellikleri.

1.5.1.1. Kahverengi Orman Toprakları

Türkiye'de nemli iklim bölgelerinde orman örtüsü altında gelişme gösteren bu toprak tipi humus bakımından zengin, koyu renkli ve iklim dışında ana materyal ve eğimin de önemli rol oynadığı zonal toprak çeşididir (Atalay, 1991:246; Atalay, 2011:395). Büyük toprak grupları içinde yeni sınıflandırmada 'M' sembolü ile ifade edilmektedir. İnceleme sahasındaki bu topraklar erozyon ve sediment taşınımı arttırıcı slikat killerden oluşmaktadır. Bu topraklar drenaj bakımından da iyi özellik taşımaktadır. Bu nedenle deltada sediment birikimi bakımından önemlidir (Dikmen vd., 2015:25). İnceleme alanında kahverengi orman toprakları yaklaşık olarak 6.1 ha (% 2.1) kaplamaktadır (Tablo 31). Bu topraklar deltada geniş bir alana sahip olmamakla birlikte Ceyhan nehri akarsu yatağı boyunca yer yer Karataş Tepeleri ve Mersin-Erdemli arasında parçalı olarak görülmektedir (Şekil 45).

1.5.1.2. Kırmızı Kahverengi Toprakları

Yarı kurak iklim özelliklerine sahip alanlarda sıcaklığın yüksek olması nedeni ile kırmızı rengini alan bu topraklar step bitki örtüsü altında oluşan zonal toprak tipidir. Toprak katmanının alt kısmı yoğun kireç birikimine sahiptir (Atalay, 1991:248). Bu topraklar büyük toprak grubu içinde 'E' harfi ile simgelenmektedir. İnceleme alanında 16.6 ha (% 5.8) kaplamaktadır (Tablo 31). Bu topraklar deltada yaklaşık 140 metre yükseltiden sonra delta kuzeyindeki akarsu yataklarının derince parçalandığı yamaçlarda görülmektedir. Adana kuzeydoğusunda belirgin şekilde rastlanılan bu topraklar deltanın kuzeyi boyunca Erdemli kuzeyine kadar kolüvyal topraklar ile birlikte yer yer dağılış göstermektedir (Şekil 45).

1.5.1.3. Kırmızı Akdeniz (Terra-Rossa) Toprakları

Kireçtaşı ve mermerler üzerinde gelişme gösteren zonal toprak tipi olan bu topraklar, aynı zamanda kil, konglomera, peridodit-serpantin ve gabro gibi çeşitli malzemelerden de oluşmaktadır Alüvyal ve kolüvyal topraklar tarafından kesintiye uğrayan bu topraklara genellikle düz veya düze yakın yerlerde yani yüzeye yakın yerlerde rastlanılmaktadır (Atalay, 1991:245; Atalay, 2011:388). Kırmızı Akdeniz toprakları büyük toprak sınıflandırmasında 'T' harfi ile simgelenmektedir. İnceleme

alanında bu topraklar 3.7 ha (% 0.1) kaplamaktadır (Tablo 31). Bu topraklara kahverengi orman toprakları ve kırmızı kahverengi toprakları arasında dar bir alanda Mersin-Erdemli arasında rastlanılmaktadır (Şekil 45).

1.5.1.4. Rendzinalar

Ana materyalin etkisi altında oluşan rendzinalar yumuşak killi-kireçli veya kireçtaşlı göl depoları üzerinde oluşmaktadır. İntrozonal toprak tipi içinde yer alan rendzinalar koyu renkli ve kireçli topraklardır (Atalay, 1991:251). İnceleme alanında rendzinalar 4.1 ha (% 0.1) kaplamakta olup, büyük toprak grupları içinde 'R' harfi ile gösterilmektedir (Tablo 31). Ana bünyesinde kil oranı yüksek olan bu topraklarda horizonlaşma mevcuttur (Atalay, 2011:424). Bu topraklar deltada Yenice ve Tarsus kuzeyinde parçalı olarak dar bir alanda yayılış göstermektedir (Şekil 45).

1.5.1.5. Hidromorfik ve Organik Topraklar

Hidromorfik topraklar, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu delta alanları ve eski akarsu yataklarında görülmektedir (Atalay, 1991:253). Deltada hidromorfik topraklar 21.8 ha (% 5.1) kaplamaktadır. Büyük toprak grupları içinde 'H' harfi ile gösterilmektedir (Tablo 31). Deltada bu topraklar güney kısımda, Tuzla Lagünü, Akyatan ve Ağyatan Lagünü, Yumurtalık Lagünleri çevresinde yayılış göstermektedir (Şekil 45).

Organik topraklar ise, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerde suyu seven bitki kalıntılarının ayrışması sonucunda oluşmaktadır (Atalay, 1991:253). Bu topraklar, Mersin-Erdemli arasında dar bir alanda kıyı kesimde görülmektedir (Şekil 45). Deltada 0.9 ha (% 0.03) kaplamakta olan bu topraklar büyük toprak grupları içinde 'O' harfi ile gösterilmektedir (Tablo 31).

1.5.1.6. Alüvyal Topraklar ve Alüvyal Sahil Toprakları

Ayrışma ve yıkanmaya maruz kalarak horizonlaşma özelliği göstermeyen azonal toprak gurubu içinde yer alan alüvyal topraklar, kum ve milli malzemeden oluşmaktadır. İnce unsurlu olan bu topraklar birikmenin başladığı nehir yataklarında, taşkın ve delta alanlarında tektonik olukların iç kısımlarındaki düzlüklerde yer

almaktadır. Akdeniz'deki kireçtaşları üzerinde kırmızı renkte gelişme göstermişlerdir (Atalay, 1991:254-255, Atalay, 2011:435). Alüvyal topraklar erozyon ile taşınmaya müsait olmaları nedeni ile delta gelişiminde büyük önem taşımaktadır (Dikmen vd., 2015:25). Bu topraklar sürekli taşkınlara maruz kaldığı için katman oluşturmamışlardır. Deltanın büyük kısmını alüvyal topraklar oluşturmaktadır. Bu topraklar büyük toprak grupları içinde 'A' harfi ile simgelenmektedir. İnceleme alanı içinde bu topraklar 206.9 ha (% 72.1) kaplamaktadır (Tablo 31). Kuvaterner yaşlı alüvyon depolar üzerinde oluşmuş bu topraklar tarım için çok elverişlidir. Bu topraklar Seyhan, Ceyhan, Berdan ve deltayı besleyen küçük akarsu yatakları ve çevresinde yayılış göstermektedir. Delta alanının büyük kısmında alüvyal topraklar yayılış göstermektedir (Şekil 45). Arazi kullanım özellikleri bakımından bu topraklar tarımsal faaliyetlerin yapılması için oldukça elverişli şartlara sahiptir.

Yumurtalık Lagünü ve Tuzla Lagünü'nde hidromorfik topraklar içinde görülen alüvyal sahil toprakları deltada 6.5 ha (% 0.2) kaplamaktadır. Bu topraklar büyük toprak gurupşarı içinde "Sa" harfleri ile simgelenmektedir (Tablo 31, Şekil 45).

1.5.1.7. Kolüvyal Topraklar

Bu topraklar çakıllı, kumlu malzemelerden oluşan büyüklükleri farklı toprak depolarıdır. Eğim yönünde dağların yamaçlarından yuvarlanan kaya parçalarından oluşmaktadırlar. Bazı yerlerde vadi ağızlarında görülmektedirler. Kum oranının fazla olduğu yerlerde regosoller yaygın olarak bulunmaktadır (Atalay, 2011:438; Dikmen vd., 2015:25). Büyük toprak grupları içinde 'K' harfi ile sembolize edilmektedir. İnceleme alanında kolüvyal topraklar 5.6 ha (% 1.9) kaplamaktadır (Tablo 31). İnceleme alanında bu topraklar deltanın kuzeyinde kırmızı akdeniz toprakları ve kırmızımsı kahverengi topraklar ile birlikte parçalı olarak yer yer yayılış göstermektedir (Şekil 45).

Türkiye'de izlenen yanlış politika ve kanuni boşluklar toprakların tarım dışı amaçlarla kullanılmasına, kirlenmesine ya da yok olmasına neden olmaktadır. Toprakların tarım dışı kullanılmasında ülkelerin gelişmişlik durumuna göre ekonomik özelliklerinin farklı olması etkili olmaktadır. Var olan toprakların kullanımında ise toprak kabiliyeti ve ona uygun arazi kullanımının doğru tespiti önemlidir (Yılmaz vd.,

2007:10). İnceleme alanında toprakların büyük çoğunluğu tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Alüvyal toprakların verimli olması ve geniş alan kaplaması, iklim, su kaynakları ve topografya şartlarının da uygun olması deltada tarımsal üretimi arttırmıştır. Özellikle kent merkezleri ve sanayi alanlarının hızlı nüfus artışına bağlı olarak genişlemesi ile arazi değeri bakımından tarıma uygun alanlar daralmaya başlamıştır. Toprak özellikleri bakımından yetersiz olan Yumurtalık, Akyatan, Ağyatan, Tuzla ve Dipsiz lagünü çevresindeki kumullar ve bataklık alanları ıslah çalışmaları ile tarım işlemeli arazilere dönüştürülmektedir. Ayrıca Akyatan Lagünü'nde kumullar ağaçlandırma ile orman alanına dönüştürülmüştür. Mersin-Erdemli arasında toprak özellikleri bakımından yetersiz olan kıyı şeridindeki kumullar turizm faaliyetleri için plaj olarak kullanılmaktadır. Adana, Mersin kent merkezlerinde ve Tarsus ilçesinde şehirsel gelişme günümüzde tarıma elverişli topraklar üzerinde olmaktadır.

1.6. Çukurova Deltası'nın Eğim Durumu

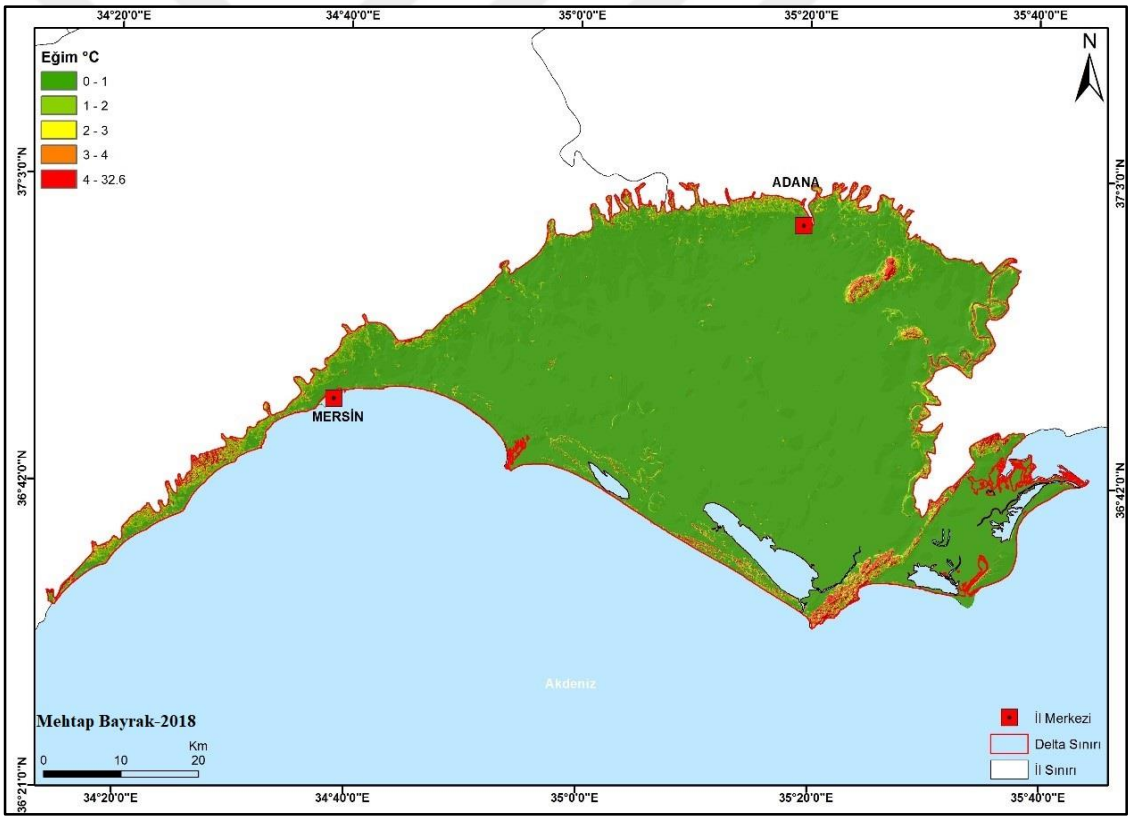
Eğim jeomorfolojik süreçler arasında delta ovasına taşınan sediment miktarını etkilemesi bakımından çok önemlidir. Çukurova delta ovasına sediment taşıyan Seyhan, Ceyhan ve Berdan nehri başta olmak üzere diğer küçük akarsuların aktıkları eğim değerine göre bulundukları çığırlarda suyu aşındırma ve taşıma süreçleri değişmektedir. Aynı zamanda infiltrasyon (sızma) kapasitesi de farklılık göstermektedir. Düz alanlarda biriken sediment miktarının varlığı eğimin fazla olduğu yerlerden kopan malzemenin taşınması ile ilişkili olmaktadır. Aynı zamanda eğim faktörü eğer fazla ise erozyon, heyelan ve kaya düşme süreçlerini hızlandırmakta, eğim yönünde delta ovasına taşınan malzeme miktarını da arttırmaktadır.

İnceleme alanı eğim özelliklerine bakıldığında eğim aralıkları 5 sınıfa ayrılmıştır. Bu aralıklardan 0-1° eğim aralıklarının % 89.7'lik bir alana karşılık gelmesi delta ovasının neredeyse tamamının deniz seviyesine yakın olduğu ve sediment birikimin bu alanda toplandığını göstermektedir. Eğim aralıklarının 4°-32.6° olduğu yerler ise eğimin en yüksek olduğu alanları göstermektedir. Fakat bu aralıkta eğime karşılık gelen alanların yükseltisi de en fazla 100 ile 142 metre arasındadır. Buradan anlaşılmaktadır ki delta alanı eğimin daha da arttığı delta ovasının kuzeyinde yer alan Kuvaterner veya Tersiyer arazisinin de dışında farklı zamanlara ait ana kayadan kopup gelen sediment miktarı ile beslenmektedir. Aynı zamanda eğimin az olması delta alanında infiltrasyon ve buharlaşmayı da arttıracağı için delta ovasına malzeme taşıyan akarsu havzalarının debi (akım) miktarlarının düşmesine de neden olacaktır. Akımın düşmesi sonucu aşındırılan malzeme azalmakta ve havzaların aşağı kesimlerine de taşınan sediment miktarının düşmesine neden olmaktadır. Delta ovası birikim sahası olarak karşımıza çıkmaktadır. Delta ovasında arazinin eğimi erozyon riskini düşürmektedir (Şekil 46).

İnceleme alanında eğimin % 89.7 olduğu alanlar yerleşim alanları, sanayi alanları, tarım alanları, mera alanları, turizm alanları ve kıyı alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğimin arttığı % 2.03 oranında olan alanlar ise çok yüksek olmayan tepelik alanlardır (Tablo 32). Tarımın yapıldığı alanlara delta ovası içinde aynı zamanda sulama kanalları inşa edilmiştir. Bu alanlarda erozyon riski düşük olduğu için farklı ürünlerin tarımı yapılabilmektedir.

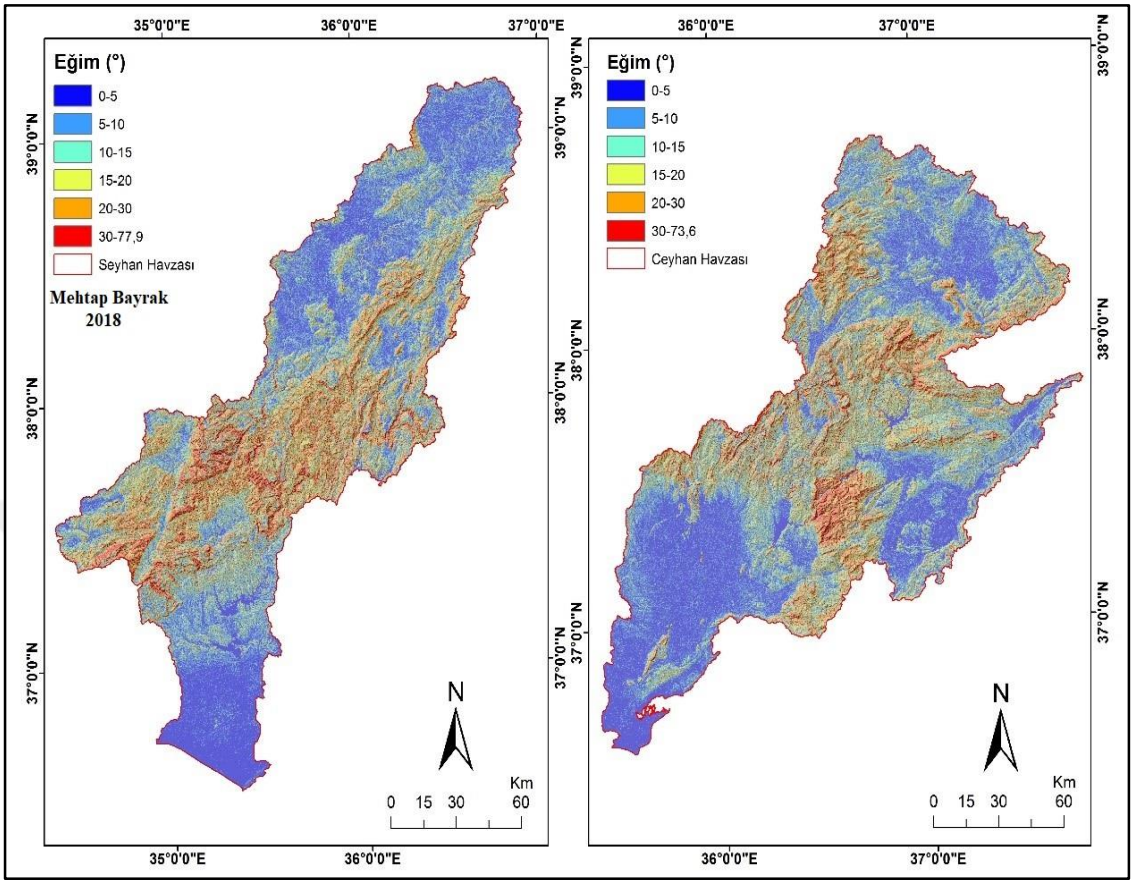
Tablo 32: İnceleme alanı eğim durumuna göre alansal dağılım.

EĞİM GRUBU (°)	ALAN (KM²)	GENEL ALANA ORANI (%)
0-1	2674.6	89.7
1-2	158.3	9.3
2-3	57.1	1.9
3-4	30.03	1.02
4-32.6	60.7	2.03



Şekil 46: İnceleme alanı eğim haritası.

Şekil 46'da Seyhan ve Ceyhan Havzalarına ait eğim değerleirne bakıldığında havzanın delta alanında kalan kısımlarında eğim 0-5° ile 5°-10° dereceler arasındadır. Havzaların yukarı kısımlarına doğru eğim değerleri artmaktadır.



Şekil 47: İnceleme alanında yer alan iki büyük havza olan Seyhan ve Ceyhan havzalarının eğim durumu haritası.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇUKUROVA DELTASI'NDA ARAZİ KULLANIMI

2.1. Çukurova Deltası'nda Arazi Kullanımının Tarihi Temelleri

Çukurova deltası Seyhan, Ceyhan ve Tarsus nehirleri, alüvyal malzemenin oluşturduğu verimli toprakları, yer şekillerinin elverişli yapısı ve iklim özellikleri ile bilinen eski tarih olan Paleolitikten günümüze kadar eski medeniyetler ve günümüz için Akdeniz Bölgesi'nin en önemli yerleşme alanı olmuştur. M.Ö 2000 lerde Hitit Devletinin yazılı çivi tabletlerinden deltanın büyük kısmını oluşturan Adana şehrinin Seyhan Nehri kıyısına kurulmuş olan *Adaniya* veya *Ataniya* şehri olarak adlandırıldığı, Yunanlılar ve Roma döneminde ise Kilikya, Asurlular döneminde *Que, Hume, Kisuatni, Tabal, Unqi ve Hilakku, Chilakka*, Mısır kaynaklarında *q.s.wa.d.na*, Osmanlı döneminde ise *Erdene, Ezene, Azana, Batana* isimleri ile adlandırıldığı bilinmektedir. Fakat Adana isminin en eski tarihli adının *Kizzuwatna* olduğu Hitit yazılı tabletlerde geçmektedir. Kaynaklara göre Adana sonunda çağrışan *'-danu'* kelimesinin ise nehir anlamını taşıdığı bilinmekte ve *'Uru Adania'* yani Adana Ülkesi olarak da söz edilmektedir. Selçuklular, Haçlılar, Türkmenler de eski Adana şehrinde yaşamış başka medeniyetlerdir (Akdoğan, 2017:2).

İnceleme alanında yaşamış olan en eski medeniyetlere ait tarih tam olarak bilinmemekle birlikte günümüzde yapılan arkeolojik kazı çalışmaları ve araştırmalar eski medeniyetlerin tarihi geçmişini ortaya koymaya çalışması bakımından önemlidir. Çalışmanın bu bölümünde inceleme alanında deltada yer alan eski medeniyetlerin yerleştikleri yerlerde arazinin mevcut potansiyelini nasıl değerlendirdikleri, bu potansiyele bağlı olarak ortaya çıkan arazi kullanım özelliklerinin neler olduğu incelenecektir.

Çukurova Deltası Türkiye'nin en büyük ve en verimli delta ovasıdır. En eski tarihlerden bu yana delta fiziki şartların mekânsal kullanım bakımından uygun olması nedeni ile nüfusun yerleşmesine imkân tanımıştır. Tarihte nüfusu kendisine çeken doğal mekânsal kullanım özellikleri, morfolojik özelliklerin değişkenliğine bağlı olarak uygarlıkların yerleşim fonksiyonlarının da değişmesine neden olmuştur. İnceleme alanında verimli alüvyal toprakların varlığı arazi kullanımı bakımından

tarımsal faaliyetlerin artmasına, kıyının elverişli yapısı liman şehirlerinin ortaya çıkmasına ve buna bağlı ticaret faaliyetlerinin gelişmesine imkân tanımıştır. Bu arazinin mevcut potansiyelinin değerlendirilmesinde tarım, limanlar ve ticari faaliyetlerin yanı sıra, Çukurova Deltası'nın coğrafi konumu da önemli bir yere sahiptir.

Çukurova Deltası'nda ilk yerleşimin Paleolitik Çağ'a kadar uzandığı bilinmektedir. Adana kent merkezinde Tepebağ Mahalesi'nde yer alan Tepebağ Höyüğü'nün tarihi M.Ö. 3000 lere kadar gittiği bilinmektedir. Tepebağ höyüğü ve höyükte bulunan tarihi kalıntılar bunu kanıtlar niteliktedir. Höyükte Genç Tunç Çağı, Demir Çağı, Klasik dönemler, Bizans-Roma Dönemi, Hellenistik Dönem, Osmanlı-Ortaçağ Dönemi ve günümüz Cumhuriyet Dönemine kadar gelen bir katmanlaşmaya rastlanılmıştır (Şahin, 2016a:151; Şahin 2016b:162). Neolitikte köy yerleşmelerinin kurulması ile birlikte insanlar geçim kaynağı olarak tarım, hayvancılık ve aynı zamanda toprak yapısının uygun olması yani alüvyon malzemenin içindeki kil malzemesinden dolayı seramik üretimi ile de uğraşmaya başlamışlardır. Tarsus-Gözlü Kule ve Mersin-Yümük Tepe haricinde bu dönemde Kadirli-Domuztepe ve Ceyhan-Tatarlı Höyük de Yukarı Ova'da kurulan; Erdemli ve Mersin arasında İskenderun Körfezi'ne doğru Tırmıl, Şamsı, Tömük, Kabarsa ve Çavuşlu höyükleri de Neolitik'teki en eski yerleşim yerleridir Fakat bu dönemde dağlık kesime doğru verimli ovanın kuzeyinde mağaralarda da yerleşme olduğu tespit edilmiştir (Kaplan, 2017:19).

M.Ö 4000 li yıllarda Maden Devri olan Kalkolitik Dönem'de çıkarılan eşyalar Neolitik'e göre değişkenlik göstermiştir. Taş aletlerden metal aletlere geçiş, köy yerleşmelerinin daha da gelişme göstermesi, tarımsal faaliyetleri de etkilemiştir. Metali kullanmaya başlamaları madencilikte de gelişme gösterdikleri anlamına gelmektedir. Kil malzemesinden yapılan ambarlar bu dönemde farklı ürünlerin yetiştirilmesini ve saklanmasını sağlamıştır. "Neolitik ve Kalkolitik'e ait eski yerleşmelerin 15 tanesi Çukurova'da yayılmış bulunmaktadır" (Göney, 1976:68). Karataş civarında Erken Neolotik'te kurulduğu düşünülen Kumlu Höyük bu yerleşmelere örnek verilebilir (Sayar, 2007:284).

Çukurova'da yapılan yüzey araştırmaları sonucu ortaya çıkarılan çömlekler, testiler ve fincan gibi malzemeler ile Erken Tunç Çağı'nda Tarsus-Gözlü Kule ve Mersin-Yümük Tepe'nin delta ovasında yerleşimlerinin devam ettiğini göstermektedir. Yumurtalık'ta yer alan Kameroğlu Höyük'te de Tunç Çağı'na ait izlere rastlanılmıştır. Erken Tunç Çağı'nda "Büyük Kervan Yolu" olarak adlandırılan ticaret yolu Tarsus üzerinden Suriye ile Anadolu arasında geçiş yolu olmuştur. Ticaretin kara yolu üzerinden veya Elmalı-Karataş kıyı bölgesinden yapıldığı düşünülmektedir. Kara yolundan yapılan ticaret faaliyetleri Çukurova'nın kuzeyinde geçitler ve sıralı nehir vadileri boyunca yapılmaktadır. Kıyının varlığı, Berdan (*Kndnos*) Nehri ve verimli topraklar höyüklerin buralara yakın yerlerde kurulmasına neden olmuştur. Kalkolitik ve Eski Tunç Çağı yerleşmenin yoğun olarak yapıldığı dönem olarak karşımıza çıkmaktadır (Şahin, 2015:286, 295; Ünal, 2006:22; Kaplan, 2917:19). Erken ve Geç Tunç Çağı'nda (M.Ö 1400'lerde) Anadolu'da Asurlular ve Hitit Devleti uygarlıkları zamanına tekabül etmektedir. Fakat bu dönemde en eski tarihi bilinmeyen *Kizzuwatnalıların* (M.Ö 11. yy) Çukurova'da hüküm sürdüğü bilinmekte, Hitit Devleti'nin *Kizzuwatna* ile siyasi ilişkileri dışında Çukurova'da bu dönemde yerleşme izlerine rastlanılmamıştır. Tunç Çağı'nda birçok medeniyet son bulmuştur (Ünal, 2008: 322; Ünal, 2006:18; Göney, 1976:71).

Roma Dönemi'nde, *Kilikya Aspera* olarak adlandırılan Çukurova Deltası *"Dağlık Kilikya*" ve *"Ovalık Kilikya"* olarak M.Ö. 72 yılında Roma eyaleti haline gelmişlerdir. Bu yıldan sonra, Kilikya'nın Suriye'de kalan toprağı Kilikya Campestris'te Roma topraklarına katılmış, Tarsus (Fotoğraf 18) bu eyalete başkentlik yapmıştır (Ünal, 2006:83). Tarsus ve Anavarza, Roma Dönemi'nde Ovalık Kilikya için önemli olmuşlardır. Adana'nın ticari fonksiyonun gelişmesi M.S. 395'te Roma'nın ikiye ayrılması ile Doğu Roma hâkimiyetine girmesinden sonra olmuştur. Ticari faaliyetler sırasında ürünlerin ithali için Tarsus'tan Gülek geçidi, Anavarza'dan Üsküyen geçidi kullanılarak Anadolu ile bağlantı sağlanmıştır (Halaçoğlu, 2000:11; Girginer, 2005:34; Durukan, 2015:5). Roma Dönemi'nde Seyhan Nehri üzerinde inşa edilen Taş Köprü'de tarımsal ürünlerin ticarette taşınmasında önemli bir yol güzergâhı olmuştur (Göney, 1976:78).

Hellenistik ve Roma Dönemlerinde Ovalık Kilikya'da *Tarsus, Anavarza, Magarsos-Karataş* dışında bu döneme ait kalıntıların olduğu düşünülen diğer yerleşmeler, *Elaiussa-Sebaste*-Ayas, *Kilikya Aphrodisias'ı, Nagidos, Kelenderis*-Aydıncık, *Aigaiai*-Yumurtalık, *Karanlıkkapı, Mallos, Kastabala, Kanytela Kanlıdivane, Korykos*-Kızkalesi, *Koraseion-Susanoğlu, Seleukeia*-Silifke, *Holmoi*, Taşucu, *Diocaesareia*-Uzuncaburç, *Olba-Ura, Claudiopolis*-Mut vs. ile Dağlık Kilikya'da o döneme ait kentler, tapınaklar, mezarlıklar ve kente ait tüm dokulardır (Ünal, 2006:83, 84).



Fotoğraf 18: Roma Dönemi'nde Kilikya'nın başkenti olan Tarsus'ta Roma yolu.

Adana ili Karataş ilçesi Dört Direkli Mevkii'nde yer alan *Magarsus* Antik Kenti'ne ait kalıntılarda Roma Dönemi izlerini taşıması bakımından bir örnek gösterilebilir. M.Ö. 3yy'dan itibaren var olduğu düşünülen *Magarsus* kentinin o dönemde yine aynı tarihlerde yer alan *Mallos* Antik Kenti olup olmadığı ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Bu kentler eğer aynı ise dönemin önemli ticari liman şehirleridir ve eski adıyla *Pyramos* olarak bilinen Ceyhan nehri kıyısında kurulmuşlardır. *Mallos* kenti için bugünkü Kızıltahta Köyü olduğu da düşünülmektedir. *Magarsus* veya *Mallos* kentlerinin yerlerinin bulunmasında Ceyhan

nehri akış yönünden faydalanılmaya çalışılmış, Antik Çağdan ve Orta Çağ'a Ceyhan Nehri'nin taşkına bağlı yatak değiştirmesi ihtimaline bağlı olarak yatağının kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan kireçtaşından oluşan tepelik sahanın batısından doğuya yani Yumurtalık Körfezi'ne doğru yöneldiği düşünülmektedir. *Mallos* şehrinin de bu taşkına bağlı olarak Akyatan Lagünü ve Bebeli köyü arasındaki düz alanda olduğu tahmin edilmektedir. (Beşaltı, 2016:35). Günümüzde *Magarsus* Antik kent çalışmaları Karataş ilçesinin doğusunda devam etmekte olup Akdeniz kıyısında arazi kullanımı bakımından kentin en önemli fonksiyonel özelliği olan ticaret ve liman şehrinin kalıntılarını açıkça görmek mümkündür (Fotoğraf 19, Fotoğraf 20).



Fotoğraf 19: Magarsus kentinin Roma Dönemi'ne ait amfitiyatrosu.



Fotoğraf 20: Magarsus kentinden günümüze kalan liman kalıntıları.

Kilikya'da Ortaçağda Bizans ve Arapların etkisi görülmektedir. Bu dönemde yerleşmelerde imar faaliyetleri artmış, tapınaklar yapılmış, ticaret faaliyetleri limanlar yoluyla devam ettirilmiş, limanları korumak için kaleler yapılmıştır. Araplar zamanında tarımsal faaliyetlerde gelişmeler yaşanmıştır. Sulamalı tarım sistemleri kurulmuş, meyve ağaçları ekilmiş ve Adana'da pamuk tarımı başlamıştır. Bir diğer liman kenti günümüzde Yumurtalık (eski ismi *Ayas*) yerleşimi içinde kalan *Aigeai*'dir. Hellenistik Dönemde kurulmuş, Roma ve Bizans Dönemlerini yaşamış, Bizanslılardan sonra Memluk'ler tarafından işgal edilmiştir. Limanın tahrip edilmesi ile ticaretin duraklaması sonrası Osmanlı döneminde Kanuni Sultan Süleyman'ın limanı tekrar yenilemesinden sonra devam etmiştir (Demir, 2016:8; Göney, 1976:82). M.S. Rumlar 10. yy, Selçuklular 11.yy Ermeniler ve Bizanslar 12. yy, Memluk'ler ise 14. yy'da *Kilikya*'da yaşamışlardır. 1378-1562 yılları arasında Yüreğir'de Türkmenler yaşamışlardır. Osmanlı Devleti'nin Çukurova topraklarına girişi 1517 yılında Yavuz Sultan Selim'in Mısır seferi esnasında olmuştur. Osmanlı Dönemi'nde Çukurova yazılı kaynaklarından (*Tahrir Defterleri*) 1519 yılından itibaren Osmanlı'da eyalet sistemine bağlı olarak Adana Sancağı, Tarsus Sancağı, Üzeyr ve Sis sancakları olarak farklı idare yapılaşmalar Osmanlı egemenliğine girmiştir. Adana'da bahçe, yollar, mahalleler tek tek isimlendirilmiştir (Aktaş, 2015:8). 1832'li yıllardan sonra Osmanlı yazılı belgelerinde Mısırlıların Adana'ya kereste ve maden zenginliğinden yararlanmak için girmek istediği de bilinmektedir. Osmanlı bu dönemde Mısırlıların talep ettiği asker ve hayvan taleplerine de destek olmuştur (Ulutaş, 2006:374). Henüz tarımsal faaliyetlerin başlamadığı 1864-1865 yılları arasında otlak ve bataklık halinde olan Çukurova Deltası'nda hayvancılık faaliyetleri yapılmaktaydı. Tarımsal faaliyetlerin başlaması sonraki yıllarda nehir boylarına yerleştirilen aşiretler ile olmuştur. Bu aşiretlerin verimli ovada arpa ve buğday tarımı yaptığı ve ürünlerden yüksek verim aldıkları bilinmektedir (Halaçoğlu, 2000:15). Deltada ekonomik faaliyet olarak tarım ve hayvancılığın yanı sıra küçük atölyeler şeklinde sanayi faaliyetleri de yapılmaktadır. Zeytinyağı, pamuk (Fotoğraf 21) ve susam bu dönemde önemli ticaret ürünleri olarak Ayas eski adı ile *Aigeai* limanından başka yerlere ticari amaçlı gönderilmiştir (Taş, 1998:372).

Osmanlı'nın çöküş dönemine kadar iyi giden ticari faaliyetler bu dönemden sonra bozulmuştur. Yerleşmelerin savaşlar sonrasında tahribi, tarımda kullanılan aletlerin eksikliği ve son üretilen mallara el konulması gibi etkenler ticaret hayatını ve tarımsal faaliyetlerini kötü etkilenmiştir. Osmanlı'nın çöküş döneminde Fransız ihtilalleri sonrasında bölgede yer alan Ermeniler ve Türkler bu durumdan zarar görmüşlerdir. 1922 Ankara Anlaşması sonrasında Fransızlar Adana'yı terk etmişlerdir. Bölgede Osmanlı'nın çöküşü ve Cumhuriyet'in kurulması ile birlikte sanayi faaliyetleri ve tarımsal faaliyetlerde kalkınma planları hazırlanmıştır (Göney, 1976:90).



Fotoğraf 21: 19.yüzyılda Çukurova'da pamuk tarımı (Atatürk Kitaplığı, Karpostal Arşivi).

2.2. Fiziki Coğrafya Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri

2.2.1. Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri

İnceleme alanının jeolojik ve jeomorfolojik özellikler bakımından farklılıklar göstermesi arazi kullanım özellikleri üzerinde de ekili olmuştur. Stratigrafi, litolojik ve tektonik özellikler, bu özelliklere bağlı yapısal sürecin zaman içindeki değişimi ve bunun morfolojiye yansıması arazi kullanım türlerinin de farklılık göstermesinde önemli rol oynamıştır.

İnceleme alanı litolojik özellikleri bakımından Neojen (Miyosen-Pliyosen) ve Kuvaterner (Pleyistosen-Holosen) zamanlı bir araziye sahiptir. Büyük bir bölümü (% 97.5'i) Kuvaterner arazisinden yani delta çökelleri, akarsu seki çökelleri, alüvyon, kum, çakıllı kum, kalişlerden oluşan deltanın çok küçük bir kısmını (% 2.5'i) Senozoyik arazi oluşturmaktadır. Delta çevresinden yüksek kısımlara doğru çıkıldıkça Mesozoyik ve Pleistosen yaşlı formasyonlara rastlanılmaktadır. Litolojik olarak deltada Kuvaterner'e ait alüvyal çökeller geniş alan kaplamaktadır. Alüvyal çökellerin varlığına bağlı olarak toprak verimliliği yüksektir. Aynı zamanda yarı geçirimli özellik gösteren kum, silt, çakıl taşı gibi tortul kayaçların ve yarı geçirimli delta ve akarsu seki çökellerinin varlığı deltada yeraltı suyundan faydalanılmasını kolaylaştırmıştır (Fotoğraf 22).



Fotoğraf 22: Tuzla Lagünü kıyısında yer alan geçirimli kumullar.

Kayaç yapısı aynı zamanda yeraltı suyunun kullanılabilirlik durumunu kimyasal özellikleri (acı, tatlı, tuzlu, kireçli veya kireçsiz vb.) bakımından da etkilemiştir. Litolojik yapının toprak verimliliği bakımından değerli olması deltada büyük bir arazinin tarım alanı olarak kullanılmasını sağlamıştır. 2018 yılı arazi kullanım haritasına göre sulanan ve sulanmayan tarım arazilerinin varlığı deltada 1731.3 km² dir (Fotoğraf 23).



Fotoğraf 23: Alüvyal topraklar üzerinde sulanabilir tarım arazileri.

Kıyı boyunca ve lagünler çevresinde yer alan yarı geçirimli kumullarda rekreasyonel faaliyetler yapılırken bu sahalar arazi kullanımı içinde sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri olarak 39.5 km² alan kaplamaktadır. Yumurtalık, Karataş Plajları, Tuzla Lagünü sahili, Erdemli sahili bunlara örnektir.

Yarı geçirimli kumullar üzerinde kumda organik madde azlığına bağlı olarak sazlıklar, tuzcul çayır ve bataklıklar, makiler yetişmektedir. Bu bitkiler yeraltındaki suyu kullanabilmek için uzun kök yapısına sahiptirler. Nesli tükenmekte olan kum zambağı (*Pancratium maritimum*) da Çukurova'da kumullar üzerinde yetişen yaygın bitkilerdendir (Fotoğraf 24) (Avcı, 2017:67). Akdeniz havzasına has olan bu bitki sağlık sektöründe kullanılmakta ve ihraç edilmektedir. (Kurt, 2009:16). Fakat Çukurova Deltası'nda sahillerin yerleşim alanına açılması, turizm sektörünün yoğun baskısı ve endüstriyel faaliyetler sonucu tehdit altında olan kum zambağının korunmasına yönelik sürdürülebilir bir çalışma henüz yoktur. Tema Vakfı tarafından Yumurtalık sahillerine 2014 yılı Haziran ayında yerli halk tarafından zarar verilmesi üzerine kum zambakları (*Pancratium maritimum*) ekimi yapılmış ve 'Kelebek Vadisi Kum Zambağı Koruma Alanı' oluşturulmuştur (yumurtalikhaber.com).



Fotoğraf 24: Yumurtalık kumsalında kum zambakları (*Pancaratium maritimum*) (yumurtalikhaber.com).

Lagünler çevresindeki kumullarda yer alan diğer bitki türleri ise kum teresi (*Cakile maritima*) (Fotoğraf 25), hâkim tür olarak zakkum *(Nerium oleander),* fare kulağı *(Dichondra repens)*, fiğ (Vicia sativa), yonca *(Medicago sativa),* mersin *(Myrtus communis)*, böğürtlen *(Rubis fructicosus),* kamış *(Phragmites australis),* nilüfer *(Nymphaea Alba),* sarısüsen *(Iris pseudacorus),* kum dikeni *(Echinops dumani),* kum bromu *(Bromus psammophilus),* balduz *(Zygphyllum album),*yamuk bambuotu *(Heliotropium ovalifolium),* ivrimce *(Halopeplis amplexicaulis)* yer almaktadır (Satar, 2018:870).



Fotoğraf 25: Tuzla Lagününü kıyı kumullarında kum teresi (*Cakile maritima*).

Litolojik özellikler madenlerin varlığı bakımından da kullanım değerine sahiptir. Seyhan, Yüreğir ve Yumurtalık kireçtaşı işletmeleri mevcut olup endüstriyel hammadde olarak kullanılmaktadır. Mersin merkez ve Erdemli arasında krom yatakları mevcuttur (www.mta.gov.tr).

Deltada yer alan jeomorfolojik ünitelerde arazi kullanımı üzerinde belirleyici olmuştur. Deltada başlıca morfolojik üniteler ova başta olmak üzere, kıyı kesimde bataklıklar ve kumullar, deltanın kuzeybatısında birikinti koni ve yelpazeleri yer almaktadır. Su kütleleri olarak vadiler, lagünler, baraj ve küçük su birikintileri mevcuttur. Ova Seyhan, Ceyhan ve Berdan (Tarsus) nehirleri gibi büyük akarsular tarafından bölünmüştür. Fakat bu büyük nehirler dışında deltayı besleyen küçük akarsular da mevcuttur. Ova aynı zamanda kurutma ve sulama kanalları ile çevrilidir. Toros Dağları kuzeyden delta ovasını çevrelemektedir. Doğuda kuzeydoğu ve güneybatı yönünde uzanan tepelik saha ile delta Yukarı Ova'dan ayrılmaktadır. Yukarı Ova'dan ayrıldığı yerde doğal geçit olan Kısık Boğazı yer almaktadır. Güneyde kumullar kum tepelerini oluşturmuştur.

Jeomorfolojik özelliklerin iklim, su, toprak ve vejetasyon özelliklerini etkilemesi arazi kullanımı üzerinde büyük önem arz etmektedir. Deltada en önemli ekonomik faaliyet tarımdır. Büyük nehirlerin taşıdığı alüvyal malzemeler verimli alüvyal ovayı meydana getirmiştir. Alüvyal malzemenin geçirimli yapıda olması yeraltı suyunun varlığına da bağlı olarak deltada kuru tarımın yanında sulamalı tarımın da yapılmasına imkân sağlamaktadır. Tarımın yoğunlaştığı yerlerde engebenin az olması bu alanlarda yerleşmelerin de artmasına neden olmuştur. Deltada dağlık alanların bulunmaması, yaklaşık tamamının ova olması nedeniyle tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak sürdürülmesi hayvancılık ve ormancılık faaliyetlerinin gelişmesine imkân vermemiştir. Kıyı kesimde tarımsal faaliyetler kumulların dışındaki sahalarda, lagünler çevresinde bataklık alanların kurutulması ve yeni tarım arazisi kazanılması şeklinde de gerçekleştirilmektedir.

2.2.2. İklimin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi

İklim özellikleri ve arazi kullanımı birbirini karşılıklı olarak etkilemektedir. Ortalama sıcaklık değerlerinde artış veya azalma, yağış rejiminde meydana gelen değişimler, ekstrem hava olayları, iklim değişimlerine bağlı deniz seviyesinde meydana gelen değişimler su kaynakları ve vejetasyon üzerinde etkili olmakta, iklime ve su kaynaklarına bağlı gelişen tarımsal faaliyetleri ciddi bir şekilde etkilemektedir. Aşırı sıcaklıklar ve sonrasında meydana gelen kuraklık sonucu bitki türleri azalmakta ya da yangınlar çıkabilmektedir. Yangınlar sonrası yok olan ormanların bir daha geri getirilmesi çok uzun zaman aldığı için arazi kullanım özellikleri içinde ormanların payı giderek azalmaktadır. Toprak örtüsünde bozulmalar, orman yangınları veya ormanların herhangi bir neden ile tahrip edilmesi ile meydana gelen arazi örtüsündeki değişimler topraktan salınan karbon miktarını arttırmaktadır. Antropojenik etkilerin karbon salınımında önemi büyüktür. Tarımsal faaliyetlere bağlı olarak büyük oranlarda karbon salınımı döngüye katılsa da atmosferdeki karbon fazlasını oluşturan faktöre tarımsal ürünlerin taşınması işlemlerinden kaynaklanmaktadır (Kayıkçıoğlu vd., 2012:27). Kentlerde yüksek binaların varlığı, trafik yoğunluğu, sanayi merkezleri ve yerleşim alanlarında kullanılan enerjinin fazla olması, kentlerde ısı emilimini arttırmakta, hava dolaşımını engelleyerek sıcaklığı da etkilemektedir. Aynı zamanda arazi kullanım değeri bakımından yeşil alanlar içinde yer alan bitki örtüsünün tahrip edilmesi de ısı emilimini arttırarak sıcaklığın artmasına neden olmaktadır (Şimşek vd., 2012:118). İklim yapay alanlar (şehirler, sanayi alanları, ulaşım alanları vb.), tarımsal alanlar, su kütleleri, bitki örtüsü ve toprak özelliklerini olumlu ve olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Aynı zamanda yapay alanlar, orman alanları, su yapıları ve tarımsal alanlarda meydana gelen değişmeler de iklim özellikleri üzerinde etkili olmaktadır.

İklim özellikleri bir yerin sulak alanları ve su yapıları üzerinde de etkili olmaktadır. Yağışlar bir bölgedeki su dengesindeki değişikliği düzenlerken, sıcaklık değişkenliğine bağlı olarak gerçekleşen buharlaşma miktarı da su dengesini etkilemektedir. Yağış özellikleri zemin suyu beslenmesinde de etkili olmaktadır. (Şen, 2005:5). Çukurova deltası su kaynakları bakımından zengindir. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus nehirleri başta olmak üzere küçük dereler, barajlar ve lagünler, yeraltı suları

Çukurova su zenginliğini oluşturmaktadır. Akdeniz iklimi etkisi altında akarsu debi miktarları çok düşük olmamakla birlikte, sıcaklık şartlarının değişimine ve yağış miktarının artış ve azalışına bağlı olarak lagünlerde ve baraj göllerinde alansal olarak değişimler yaşanmaktadır (Fotoğraf 26). Yağışın arttığı dönemlerde kapakçıkların açılması ile su kanallarına aktarılan su tarımsal alanların sulanması için kullanılmaktadır.



Fotoğraf 26: 2014 yılında Seyhan Baraj Gölü'nde yaz mevsiminde gerçekleşen mevsimsel alansal değişim (haberciniz.biz).

2014 yılında Çukurova'da yaşanan sıcaklık artışı nedeni ile su doluluk oranı % 50'nin altına düşen ve akımı azalan Seyhan Baraj Gölü'nden tarımsal alanlara su verilmesi ve enerji üretimi konusunda sıkıntılar yaşanmıştır (haberciniz.biz).

İklim özellikleri toprak oluşumunu etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Toprakların ayrışması ve gelişiminde yağış ve sıcaklık şartları doğrudan etkilidir. Aşırı yağışlar toprakta yıkanma ve birikme olaylarını ve toprak kalınlığını etkilerken, sıcaklık şartları organik maddenin parçalanmasında etkili olmaktadır (Atalay, 2011:115). Çukurova Deltası'nda 7026 km² ile % 70.5'lik alan kaplayan azonal toprak sınıfında yer alan alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin oluşmasında ana materyalin etkisi büyükken, alüvyal toprağı oluşturan ana materyalin taşınmasında da yağış miktarı dolaylı yoldan etkili olmaktadır. Yağışa bağlı olarak debisi artan veya sıcaklığa bağlı buharlaşma etkisi ile debisi azalan akarsuyun taşıdığı ana materyal

azalabilir ya da artabilmektedir. Çukurova Deltası'nda debisi yüksek büyük akarsuların varlığına bağlı eğim yönünde taşınan malzeme miktarının fazla olması alüvyal toprakların gelişimine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Arazi kullanımı bakımından tarımsal faaliyetlerde toprağın gelişimi ve kalitesi büyük önem taşımaktadır. Nemli iklimler ya da kurak iklimlerde gelişen toprak tipleri birbirinden farklıdır. Araştırma alanı yarı kurak-az nemli iklim bölgesi içinde yer almaktadır. Yağışlı Akdeniz ikliminde toprak rengi kırmızılaşmaktadır (Akman, 2004:210). Deltada iklim özellikleri ve bitki örtüsüne bağlı olarak kahverengi orman toprakları, kırmızı akdeniz toprakları, kırmızı kahverengi akdeniz toprakları da gelişim göstermiştir.

İklim özelliklerinin vejetasyon üzerindeki etkisine bakıldığında ise yağış ve sıcaklık şartları bitki örtüsü formasyonları ve bitki türlerinin çeşitlenmesinde etkili olmaktadır. Akdeniz Bölgesi iklimine bağlı olarak maki karakteristik bitki örtüsü, çeşitli otsu bitkiler veya eğimin arttığı yerlerde yağışa da bağlı olarak orman alanları yayılış göstermektedir. Fakat Çukurova Deltası'nda iklim özellikleri uygun olmasına rağmen büyük orman alanlarına rastlanılmamaktadır. Deltada orman formasyonu, ağaççık ve çalı formasyonunun yer yer yayılış gösterdiği görülmektedir. Orman formasyonu içinde görülen başlıca çam (*Pinus*) türleri fıstık çamı (*Pinus pinea*), kızılçam (*Pinus brutia*) ve halep çamı (*Pinus halepensis*) dır. Orman formasyonu içinde diğer hakim türler ise meşe (*Quercus*) ve karaağaç (*Ulmus*) tır. Ağaççık ve çalı formasyonunu ise maki (*Macula*) türleri oluşturmaktadır. Harnup (*Ceratonia siliqua*), defne (*Laurus nobilis*) ve diğer maki türleri bunların başlıcalarıdır. Hâkim bitki türlerinin dışında deltada ağaçlandırma alanlarında kızılçam (*Pinus brutia*), fıstıkçamı *(Pinus pinea)* ve servi *(Cupressus)* birlikte yayılış göstermektedir. Parklarda ise genellikle palmiye ağacı *(Chamaerops Excelsa)* ve süs bitkilerine rastlanılmaktadır. Halep Çamı (*Pinus Halepensis*), sahilde kumullar üzerinde ve kalkerli topraklarda kolayca yetişebilmektedir. Akdeniz iklim özelliklerinin etkisi dışında doğal olmayan, fakat arazi kullanım değeri bakımından deltada alan kaplayan ağaçlandırma alanlarına ise sahiller, park alanları, Seyhan baraj gölü ve çevresi, Çukurova Üniversitesi ve Mersin ağaçlandırma alanında rastlanılmaktadır.

İklimin yerleşmeler üzerinde etkisi olabildiği gibi yerleşmelerin de iklim üzerinde etkisi büyüktür. Şehirleşme dokuları sıcaklık üzerinde etkili olduğu gibi yağışlı gün sayısı ve yağış şiddeti üzerinde de etkili olduğu yapılan araştırmalarda saptanmıştır. Şehirleşmenin fazla olduğu yerler de bulutluluk oranı da artış göstermektedir. Rüzgâr hızı azalmakta, kırsal alanlara göre şehir merkezlerinde sıcaklıklar artmaktadır (Çiçek, 2004:2). İklim ise yerleşmeler üzerinde aşırı yağışlara bağlı sel ve taşkınlar, don olayları, kuraklık şeklinde etkili olmaktadır. Çukurova Deltası'nda ani sağanak yağışlara bağlı olarak yerleşme dokuları sular altında kalmakta altyapı ve şehirsel düzene zarar vermektedir. Ama aynı zamanda yağışın fazlalığı barajları beslediği için içme ve kullanma suyu olarak yerleşmeleri etkilemektedir. Yerleşmeler üzerinde sıcaklık ve yağış özellikleri yapılaşma üzerinde de etkili olmaktadır. Sıcaklık ve yağış özelliklerinin etkilediği yerleşme dokularına ülkemizde farklı bölgelerde rastlanılmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde sıcaklık şartlarına bağlı taş evler yer almaktadır. Akdeniz iklim içinde yer alan inceleme alnında da taş evler yer almaktadır. Fakat günümüzde betonarme evler daha geniş yayılışa sahiptir.

İklim özellikleri tarımsal alanlar ve sanayi merkezleri üzerinde önemli derecede rol oynamaktadır. İklime bağlı tarımsal verimlilik veya ürün deseninin çeşitliliğinde meydana gelen değişimler ve hammaddeye bağlı kurulan sanayi kuruluşları değişkenlik göstermektedir. Sulamanın fazla olduğu arazilerde tarımsal faaliyetler yoğun olarak yapılırken, sulama yapılamayan alanlarda tarımsal yoğunluk, ürün çeşidi ve verimliliği azalmaktadır. Toprak nemi ve sıcaklık şartları uygun olduğunda tarım yapmaya uygun şartlar sağlanmış olmaktadır. Her ne kadar tarımsal faaliyetler teknolojik ilerlemeye bağlı ilerleme gösterse de belli bir noktadan sonra iklime ve suya bağımlılık kaçınılmaz olmaktadır. Seller, kuraklık, don olayları, mevsimlere bağlı yağışın düzensiz dağılımı tarımsal üretimi ve toprak kalitesinde değişime neden olmaktadır.

Çukurova Deltası'nda meydana gelen ani hava değişimlerinin arazi kullanımı üzerindeki olumsuz etkilerine bazı örnekler aşağıda verilmektedir.



Fotoğraf 27: Çukurova Deltası'nda 2017 yılı Şubat ayında sebze ve narenciyeler üstünde altı gün süren don etkisi (milliyet.com.tr).

Şubat 2017'de meydana gelen ve altı gün süren don olayı ve ardından gelen fırtına ile birlikte sebze ve narenciye tarlaları, sonbaharda ekilen yeni fidanlara zarar vermiş, sonraki yıllarda da verimi etkilemiştir (Fotoğraf 27).

Çukurova'da sağanak yağışların artması nedeniyle belirli aralıklarla sel felaketi yaşanmaktadır. Şehir merkezleri ve tarım alanları sel felaketinden olumsuz etkilenen başlıca alanlar olmuştur (Fotoğraf 27). Çukurova'da tarihte bilinen sel felaketleri Seyhan, Ceyhan ve Berdan Nehri'ne bağlı olarak Osmanlı Dönemi ve öncesinde de gerçekleşmiştir. Selçuklular zamanında 1154 yılında *Kilikya* sel suları altında kalmıştır. 1245 yılında ise Berdan Nehri'nden taşan sular Tarsus şehrinde sele neden olmuştur. Osmanlı Dönemi'nde ise 1864, 1875, 1889 yıllarında meydana gelen sel ve taşkınlar dönemin Osmanlı belgelerinde 'istila-yı miyah' olarak geçmektedir (Sarıköse T., 2013:29). Cumhuriyetten sonra ise Seyhan Baraj Gölü'nün 1956 yılında yapılmasından önce (1928, 1930, 1931, 1936, 1948) büyük sel felaketleri yaşayan Çukurova Deltası'nda 1936 yılından sonra nehir üzerine regülatör kurulmuş, 1948 sel felaketinden sonra ise nehir üzerinde baraj kurulmasına yönelik çalışmalara başlanmıştır (Çanak, 2015:298).

Çukurova'da 1980 yılı Mart ayı sonunda önemli bir sel felaketi görülmüştür. 1983 yılında Mersin'de meydana gelen taşkında ise Deliçay, Efrenk, Mezitli dereleri taşarak 807 hektar arazinin zarar görmesine neden olmuştur. 1983 yılından sonra ise

Mersin'de 2 Kasım-9 Aralık 2001 yılları arasındaki sel felaketinde akarsular etrafındaki seddeler yıkılmış ve birçok iş yeri ve yerleşim alanı sular altında kalmıştır (Karabulut vd., 2007:18). Uzun yıllar etkili olmayan sel en son 2019 yılında etkili olmuştur. 23 Aralık 2019 tarihinde başlayan sağanak yağışlarla Çukurova'da uzun yıllar görülmeyen sel felaketi olmuş metrekareye 260 kg yağış düşerek Adana'da (Fotoğraf 28) Seyhan, Yumurtalık, Sarıçam, Yüreğir ilçeleri ve bazı tarım alanları su altında kalmıştır (milliyet.com.tr).



Fotoğraf 28: Adana Yüreğir ilçesinde 2019 yılı sel felaketi (milliyet.com.tr).

2019 yılı sel felaketinde Ceyhan Irmağı'nın taşması sonucu Adana'nın Yüreğir ilçesindeki narenciye bahçeleri sular altında kalmıştır (Fotoğraf 29). Çiftçiler hasardan geriye kalan ürünleri sel suyu üzerinde kayıklarla dolanarak toplamaya çalışmışlardır (haberler.com).



Fotoğraf 29: 23 Aralık 2019 sel felaketinde Yüreğir'de zarar gören narenciye bahçeleri (haberler.com).

Mersin'de 2017 yılı ocak ayında yaşanan sel felaketi ve 13 Mayıs 2013 ve 2 Mart 2019 tarihinde yaşanan hortum gibi doğal afetler seralarda büyük zarara yol açmıştır (Fotoğraf 30). 2013 yılında Tarsus Çiçekli Köyü'nde meydana gelen hortum nar, mısır ve narenciye bahçelerinin hasar görmesine neden olmuştur (milliyet.com.tr). Tarsus Kulak (Fotoğraf 31) ve Bahşiş mahallelerinde 2019 yılında meydana gelen hortum ise karpuz, biber ve patlıcan vb. gibi sebzelerin yetiştirildiği seralarda büyük hasarlara yol açmıştır (mersinhaber.com).



Fotoğraf 30: Mersin'de selden etkilenen seralar (sabah.com.tr).



Fotoğraf 31: 03.03.2019, Mersin Kulak köyünde hortumdan etkilenen seralar (sabah.com.tr).

İklime bağlı (yağış, buharlaşma ve sıcaklık ilişkisi) su kaynaklarında görülen azalmalar kuraklığın şiddetlenmesinde, tarımsal alanlar, ekonomik ve sosyal olaylar üzerinde önemli etkiler ortaya koymaktadır (Özfidaner vd., 2020:101). Ortalama metrekareye düşen yağış miktarında görülen azalışlar Çukurova'da kuraklık riskini arttırmaktadır. Kuraklığın şiddetlenmesinde en önemli etken ise nüfusun artması ile su kaynaklarının bilinçsizce kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Çukurova'da 1999 yılından itibaren en kurak kış mevsimi 2014 yılında yaşanmıştır. 2014 yılında yaşanan kuraklığa bağlı olarak metrekareye 43.7 metreküp, 2015 yılı Şubat ayında yağışların artması ile metrekareye 245 metreküp şeklinde düşmüştür. 2014 yılındaki kuraklık nedeniyle sulanamayan tarım arazileri kapakçıkları açılan sulama kanalları ile sulanmıştır. Kuraklık tarımsal üretimde verimin azalmasına neden olmuştur. 2019 yılında kuraklık endişesi nedeni ile bilim adamları su yönetimi ve tarımsal üretim, tarımsal verimlilik konusunda analizler yapmaya başlamış ve bu konuda önlem alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

2.2.3. Toprak Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi

Toprak özellikleri ile arazi kullanımı arasında sıkı bir ilişki vardır. Toprak tiplerine bağlı arazi kullanım özellikleri farklılıklar göstermektedir. Arazi kullanım faaliyetlerinde tarımsal faaliyetlerin gelişimi ve orman alanlarının varlığı bir sahadaki toprak özelliklerine göre değişmektedir. Asit reaksiyon gösteren, yıkanmış veya yıkanmayan, kireçli, tuzlu ya da kumlu topraklar tarımsal faaliyetleri ya da vejetasyon dağılışını etkilemektedir (Atalay, 2011a:241; Atalay, 2011b:499).

Toprakların morfolojik ve genetik özelliklerine bağlı olarak her biri farklı özellikler göstermekte ve sınıflandırılmaktadır. Her bir toprak gurubunun kendine özgü kullanım biçimi ve yöntemi bulunmaktadır. Örneğin tarım topraklarının kullanım şekline göre taşlılık, drenaj, tuzluluk ve alkalilik gibi özelliklerin önceden belirlenmesi, toprağın kalitesinin belirlenmesi bakımından önemlidir. Eski toprak sınıflandırmasına göre toprakları kendi içinde tanımlamak kolay olmasa da günümüz 'Toprak Taksonomisi' toprakları tanımlamada ve özelliklerini belirlemede en çok tercih edilen sistemdir (Dengiz vd., 2011:241). Toprak tiplerinin sınıflandırılmasında iklim özellikleri başta olmak üzere, toprak nem ve sıcaklık değerleri, toprak derinliği hakkında varılan uygun sonuçlar ile tarımsal üretime ait bir değerlendirme yapılabilmektedir (Başayiğit, 2005:83). Türkiye'de tarım toprakları tarıma uygun olmayan taşlık ve çorak alanların, bataklıkların kurutulması, orman alanlarının tarıma açılması ile genişleme gösterirken, su ile kaplı alanlar, yapılaşma, sanayileşme ve turizm faaliyetleri nedeni ile hızla alan kaybetmektedir. Bu nedenle tarım topraklarının korunmasına ilişkin ilk defa 2005 yılında yasal düzenleme yapışmıştır. Bu tarihte çıkarılan 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Yasası'na göre, "toprağın doğal veya yapay yollarla kaybını ve niteliklerini yitirmesini engelleyerek korunmasını, geliştirilmesini ve çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak, plânlı toprak kullanımını sağlayacak usûl ve esasları belirlemek" toprakların korunmasında önemli bir amaç olmuştur (Gün vd., 2012:222).

Deltada toprak tiplerine göre yapılan sınıflamada en çok alan kaplayan alüvyal topraklarda günümüzde uygulanan sulama projelerine bağlı olarak sulu tarım yöntemleri uygulanmaktadır. Sulanamayan tarım arazileri faaliyete geçirilen sulama projeleri ile (en eskisi Aşağı Seyhan Ovası Sulama Projesi) günümüzde sulanabilir

tarım arazileri olarak tarımsal üretim gerçekleştirmektedir. Kuru tarım yöntemlerinin uygulandığı alanlar ise giderek azalmaktadır. Deltada tarım yapılabilir arazi kabiliyet değeri bakımından I., II.,III. ve IV. sınıf tarıma elverişli arazilerde toprağa uyum sağlayan bazı özel ürünler yetiştirilmektedir. Toprakların bir kısmı deltada orman, maki ve ot formasyonunun yayılış alanını oluşturmakta, bir kısmı ise VIII. sınıf arazi örtüsü olarak tarıma elverişsiz olan çıplak kaya ve molozlar, bataklıklar, yerleşim alanları, sahil kumullarını kapsamaktadır. V., VI. ve VII. sınıf arazilerde ise ileri tarım teknikleri kullanılarak tarımsal üretim yapılabilmektedir.

Toprak derinliğinin az olduğu sığ topraklarda işlemeli tarımsal yöntemler uygulanamadığı gibi, taşlık ve moloz olan topraklarda toprağın işlenmesi zordur. Bu nedenle böyle topraklar makine kullanımını gerektirmektedir. Taban su seviyesinin yüksek olduğu yerlerde de toprakta tuzlanma meydana gelecektir (Candemir vd., 2010:226).

Çukurova Deltası'nda tarımsal faaliyetlerde kuru ve sulu tarımdan farklı olarak korumalı tarım yöntemi uygulanmaktadır. Amaç toprak kalitesinden daha yüksek düzeyde verim almaktır. Bu yöntemde toprak veriminin arttırılması için toprak yüzeyi derinlemesine fazla karıştırılmadan üzerinde kalan hasat atıklarının toprağa geçirilmesi sağlanmaktadır. Böylece topraktaki yüzey akışı, buharlaşma ve toprak erozyonu azalmakta, toprağın su kapasitesi artmaktadır (Budak vd., 2019:383).



Fotoğraf 32: Tarım dışı alanlar içinde kalan sahil kumulları ve çevresindeki yerleşmeler (Erdemli sahili).

Deltada kıyı kumullarını oluşturan kumlu topraklar, daimi ekili alanlar olarak ya sonradan ağaçlandırma ile (sahil kesimleri Erdemli- Yumurtalık arası) ya da doğal ağaç topluluklarının bulunduğu daimi dikili alan olarak (Halep çamlığı (*Pinus Halepensis*) yer almaktadır. Çıplak kaya ve molozlar ise delta içinde çok az yer kaplamakta olup bu sınıflandırmada tarım dışı alanlar olarak kullanılmaktadır (Fotoğraf 32). Bataklıklar da tarım dışı alanlar içinde yer almasına rağmen ileri tarım teknikleri ile tarım arazisi olarak kullanılabilmektedir.



Fotoğraf 33: Çukurova Deltası'nda toprak tiplerinin kullanım değerine göre sınıflandırması sonucu oluşturulan örtü altı tarım alanı veya plastik seralar.

Akarsular tarafından taşınan ince boyuttaki malzemenin tektonik depresyonlarda veya dış kuvvetler tarafından aşındırılmış çukur kısımlarda biriktirilmesi sonucu oluşan alüvyal topraklar iyi bir drenaja sahiptir (Atalay, 2015:101). Alüvyal topraklar diğer toprak guruplarına göre deltada % 70.5 oranında alan kaplamaktadır. Besin maddeleri bakımından uygun olan bu topraklar iklim koşulları da uygun olduğu için Çukurova Deltası'nda tarımsal faaliyetler için uygundur. Bu topraklar üzerinde kuru tarım, sulu tarım, plantasyon tarımı ve örtü altı tarımı gibi farklı şekillerde tarımsal faaliyetler gerçekleştirilmektedir (Fotoğraf 33). Fakat tarıma uygun araziler üzerinde yerleşim alanları da gün geçtikçe genişlemektedir (Seyhan ve Tarsus yerleşmeleri gibi).

Sahil kumulları % 3.04, çıplak kayalık alanlar yok denecek kadar az, yerleşim alanları % 4.7 miktarları arazi kullanımı bakımından tarım dışı alanlardır. Yerleşim alanları arazi kullanım değeri bakımından yapay alanlar, sahil kumulları ve çıplak kayalıklar yarı doğal alanlar içinde yer almaktadır.

Deltada kırmızı orman toprakları % 2.1, kırmızı kahverengi topraklar % 6.2, kırmızı akdeniz toprakları % 0.1'lik bir alana sahiptirler ve az bir alan kaplamaktadırlar. Kırmızı akdeniz toprakları maki ve kızılçam formasyonu altında gelişme gösterirken, drenajı iyi düzgün karstik alanlarda ve killi arazilerde yaygındır, tarım yapımına uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Eğimli yamaçlarda yayılış gösteren humusça zengin bu topraklar orman alanlarının yayılış alanı olduğu için tarım alanlarını kısıtlamaktadır. Bu nedenle ve eğime bağlı olarak bu topraklar tarım için çok da elverişli değildir.

Kolüvyal topraklar, hidromorfik topraklar, regosoller ve rendzinalar da deltada toplam % 9.4'lük alan kaplamaktadır. Kolüvyal topraklar dağlık tepelik alanların eteklerinde ve vadi tabanlarında; hidromorfik topraklar su etkisi altında bataklık, sazlık drenajı iyi olmayan alanlarda, regosoller pekişmemiş depolar üzerinde, rendzinalar killi kireçli depolar üzerinde gelişme göstermiştir. Rendzinalar üzerinde tarımsal faaliyetler yapılabilirken hidromorfik topraklar, regosoller ve rendzinalar tarım için uygun alanlar değillerdir. Hidromorfik topraklar arazi kullanımı bakımından yarı doğal alanlar içinde yer almakta, tarımsal sınıflamada da tarım dışı alanlar içinde kalmaktadır.

2.2.4. Hidrografyanın Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi

Yeraltı ve yerüstü sularının varlığı, arazi kullanım değeri bakımından sulak alanlar ve su kütlelerinin oranını arttırırken, tarımsal alanlar, sanayi alanları ve yerleşim alanlarının kullanımı ve sürdürülebilirliğinde önemlidir. Kuraklığın arttığı dönemlerde suya olan ihtiyaç artmaktadır. Suyun varlığına bağlı olarak tatlı su kaynakları içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. İçme ve kullanma suyu sağlamak amacıyla özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde barajlar kurulmaktadır (Hoşgören, 2004:120). Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yaşanan su sıkıntısı, meydana gelen kuraklık ve taşkınlar, nüfusun da artmasına bağlı olarak su

kaynaklarını geliştirme ve alternatifler üretme gereksinimi doğurmuştur. Bu nedenle kurak mevsimlerde ve yağışın mevsimlere göre düzensiz düştüğü aylarda düzenli su temini için barajların yapılması zorunlu hale gelmiştir (Altınbilek vd., 2006:4).

Çukurova Deltası su kaynakları bakımdan zengindir. Daimi akarsular deltayı boydan boya kesmekte ve denize dökülmektedir. Drenajı iyi olan bu akarsular, bağlantılı sulama kanalları ve yeraltı suları deltada tarım alanlarının sulanmasında önemli rol oynamaktadır. Mevsimsel akım miktarı değişkenlik gösteren büyük nehirlerin üzerinde akış hızına bağlı olarak barajlar kurulmuştur. Seyhan Nehri üzerinde kurulan Seyhan Barajı (1956) ve Çatalan Barajı (1996), Tarsus Nehri üzerinde kurulan Berdan Barajı (1984) bunlara örnektir. Seyhan Barajı taşkın kontrol amaçlı kurulmuş olup sulama ve elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Çatalan Barajı ise hidroelektrik santral olup enerji üretimi taşın kontrol amaçlı kurulmuştur. Berdan Barajı taşkın önleme, sulama, içme suyu ve enerji amaçlı kurulmuştur.

Akım miktarlarının yüksek olması sebebi ile Seyhan, Ceyhan ve Berdan nehirleri üzerinde ulaşım faaliyetleri yapılmamaktadır. Fakat Akdeniz kıyısında Karataş Limanı ve Yumurtalık Limanı; Mersin Limanı'nda ekonomik faaliyetlere bağlı olarak ulaşım mevcuttur.

İnceleme alanında yer alan sulak alanlardan balıkçılıkta yararlanılmaktadır. Sulak alanların geniş yer kapladığı deltada özellikle Yumurtalık lagünlerinde çeşitli bitki türlerine; halep çamı ve kızılçam ile birlikte ağaç topluluklarına rastlanılmaktadır. Sulak alanlar çevresindeki sazlıklar ekonomik olarak değer taşımaktadır. Sulak alanlar aynı zamanda birçok canlıya da ev sahipliği yapmaktadır. Çeşitli flora ve faunaya sahip olan deltada eko-turizm gelişme göstermiştir. Lagünler ve baraj gölleri dışında deltada göl bulunmamakla birlikte parklarda yapay göletler yer almaktadır.

Sulak alanların varlığına bağlı olarak yapılan tarımsal faaliyetler sonucu tarım alanlarına yakın yerlerde küçük yerleşmeler kurulmuştur. Adalı, Bebeli, Tuzla, Yemişli, Çavuşlu, Yaramış, Atalar, Gazipaşa gibi birçok yerleşme tarımsal faaliyetler ile uğraşmaktadır. Tarımsal alanların sulanmasında modern teknikler kullanılmaktadır. Fakat aşırı sulama faaliyetleri tarım alanlarında tuzlanmaya neden olarak tarımsal verimliliği düşürebilmektedir (Gülersoy, 2014:60). Sulamaya bağlı olarak birim alandan alınan verim miktarı da artış göstermiştir. Sulama imkânları ve iklim

şartlarının da uygun olması çeşitli tarım ürünlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamıştır (Fotoğraf 34).



Fotoğraf 34: Çukurova'da tarım alanlarının genişlemesini sağlayan sulama kanalları (aa.com.tr).

2.2.5. Bitki Örtüsünün Arazi Kullanım Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Bitki örtüsü yayılış alanının dışında iklime, su kaynaklarına ve toprak örtüsüne etki etmesi bakımından arazi kullanım özellikleri ile ilişkilendirilmektedir. Bu ilişki dolaylı yoldan dahi olsa arazi kullanımını etkilemektedir. Bitki örtüsü hava hareketlerini yönü ve hızı bakımından etkilemekte, terleme yolu ile atmosfere su sağlamaktadır. Bitki kökleri yüzeysel akışı yavaşlatarak yeraltı suyunun oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Fidan vd., 2008:43). Bu nedenle arazi kullanımları belirlenirken bir yerdeki bitki örtüsünün yoğun olarak yayılış göstermesi önemlidir. Orman örtüsünün azaldığı yerlerde toprak erozyonu artış göstermektedir (Özdemir vd., 2017:126).

Bitki örtüsü özellikle eğimli alanlarda toprak örtüsünü tutması, kökleri ile ana kayayı parçalaması ve toprak için besin maddesi oluşturması bakımından önemlidir (Atalay, 1991:231). Organik madde bakımından zengin olmayan ve erozyon ile taşınarak incelmiş topraklarda tarımsal üretimde verimli olmamaktadır.

Orman alanlarının tarımsal amaçlı yok edilmesi (Atalay vd., 2015:80) ya da otlak ve meralarda aşırı otlatma sonucu bitki türlerinde ve alansal dağılışında meydana gelen değişimler arazi kullanım türünü ve dağılışını etkilemektedir.

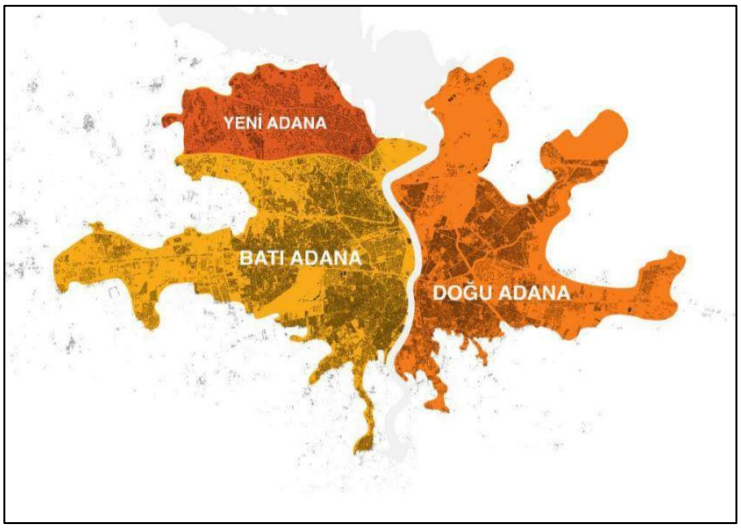
Çukurova Deltası'nın büyük bir kısmında tarım alanları ve yerleşim alanları yer almaktadır. Orman alanlarının yayılış alanı ise çok azdır. Ağaçlandırma faaliyetleri ile oluşturulan ormanlık alanlar (parklar, sahil ağaçlandırma sahaları ve kent ormanları) ve kuzeyde Çukurova Üniversitesi kuzeyi ya da Çatalan Barajı'na doğru eğimli yamaçlarda yetişen ormanlar dışında büyük bir orman topluluğundan bahsetmek mümkün değildir. Bu nedenle deltada doğal bitki örtüsünün iklim, su kaynakları ve toprak özellikleri üzerindeki etkisi çok fazla değildir.

2.3. Beşeri Coğrafya Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri

2.3.1. Nüfus ve Yerleşme Özelliklerinin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkisi

Arazi kullanımını etkileyen faktörlerden birisi nüfus artışıdır. Çukurova'da nüfus doğal olarak artışı dışında sulu tarım alanlarının ve sanayi alanlarının genişlemesi, yeni iş olanaklarıyla birlikte deltanın yoğun göç almasından dolayı hızla artmaktadır. Çukurova Deltası'nda en büyük nüfuslu 3 yerleşmesi olan Adana, Mersin ve Tarsus'un alansal olarak genişlemesi arazi kullanımı üzerinde etkili olmuştur.

Adana Kenti Seyhan nehri kıyısında taşkın ovası üzerinde önemli konaklama güzergâhı olması, Seyhan nehri üzerinden yapılan su taşımacılığı, önemli tarımsal alanları ile pazar alanı oluşturması, Seyhan nehrinin aşılmasında bir köprü konumunda olması amacıyla kurulmuş ve bu özelliğini günümüze kadar devam ettirmiştir (Adıgüzel vd., 2015:28). Kuruluşunun M.Ö 3000 yıllarına gittiği bilinen kent merkezinin 1871 yılında belediye olması ile sınırlarının Tepebağ Mahalle sınırları içinde kaldığı bilinmektedir. 1986 yılında büyükşehir belediye statüsü kazanan Adana kent merkezi Seyhan ve Yüreğir olmak üzere iki yerleşme alanına, sonrasında Seyhan yerleşme alanının genişlemesi ile Çukurova yerleşmesi, Yüreğir'den kopan Sarıçam yerleşmeleri ile doğu-batı yönünde gelişme göstermiştir (Şekil 48) (Kalli vd., 2019:229).



Şekil 48: Günümüzde Adana Kenti gelişme alanı (Adana Ticaret Odası, 2014:43).

Çukurova'da kentsel nüfusun en fazla arttığı kent Adana'dır. Adana kenti günümüzde 2 milyonu aşan nüfusa sahiptir (Tablo 33). Çukurova'da Seyhan Barajı'nın yapılması, sulamalı tarımın yaygınlaşması, yeni sulama tekniklerinin gelişmesi, tarımsal gelirin artmasıyla birlikte sermayenin de artması Adana kentinin sanayi ve ticaret kenti olmasına ve yoğun göç almasına neden olmuştur. Artan nüfusun konut ihtiyacı kentin alansal olarak çevresine doğru genişlemesine neden olmuştur.

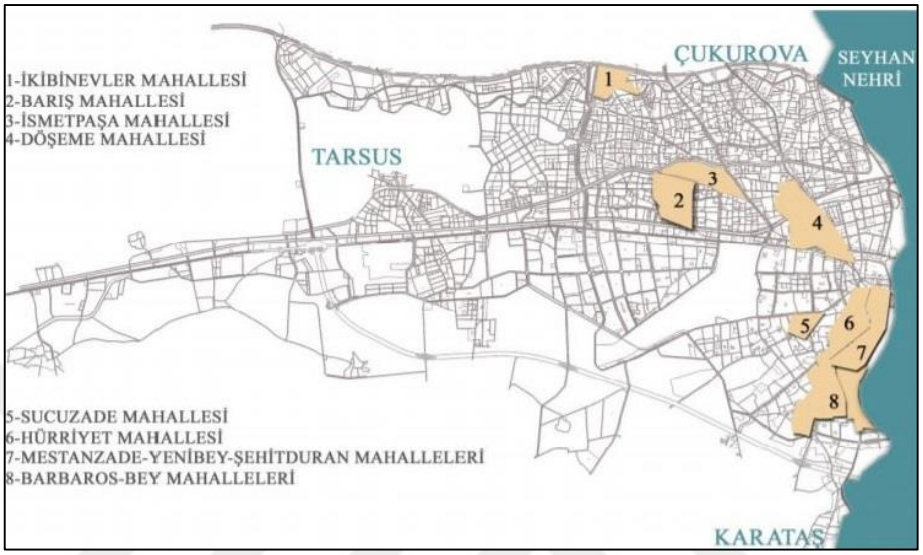
Adana Şer'iyye Sicil Defteri kayıtlarına göre Adana Kenti'nde 1521 yılında 17 mahalle yer alırken, 1572'de 28 mahalle, 1750'de 46 mahalle yer almaktadır (Saban vd., 2006:166). XVI. yy'da da Adana'da kent gelişimi artış yönünde olmuştur.

Tablo 33: Adana Kenti'nin yıllara göre nüfusu.

	Yıl	***Kent Nüfusu***	***Yıl***	***Kent Nüfusu***
Adana Kent Nüfusu	**1927**	72.577	**1990**	996.150
	1940	88.100	**2000**	1.424.053
	1950	117.642	**2005**	1.639.035
	1960	231.548	**2010**	1.878.057
	1970	347.554	**2019**	2.237.940
	1980	574.515		

Adana kentinde farklı tarihlerde yerleşme alanının gelişimi için imar planları hazırlanmış ve haritalandırılmıştır. 1940 yılında ilk olarak Hermann tarafından yapılan imar planı 560 hektarlık alan için, ikinci plan 1948 yılında 183 ha, 1961 yılında ise Harita Genel Komutanlığı'nca yapılan imar planına göre 17.000 ha, 1965-1966 yılları arasında 34.000 ha, 1969 da İmar İskân Bakanlığı'nca onaylanan planda 7.048 ha, 1980 yılında ise 21.000 ha, 1987'de 3.000 ha, 1992'de 13.500 ha, 1994-1995 yılları arasında 20.000 ha, 1998'de 4000 ha, 2001'de 620 ha ve 2008'de 32.500 hektarlık alanda imar planları hazırlanmıştır. Bu imar planlarının hazırlanmasındaki nedenler ve ölçekleri de birbirlerinden farklıdır (Say vd., 2011:2). 2012 yılı Mart ayında 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Nazım İmar Planı 'Konut Alanı' olarak, 1/50.000 ölçekli Nazım İmar Planı 'Kentsel Dönüşüm Alanı' (400 ha) olarak; 1/100.000 ölçekli İmar Planı ise Arazi Kullanımı 'Kentsel Dönüşüm Alanı' olarak (1.064 ha) konut alanları, konut

ticaret alanları, pazar alanları, öğretim alanı, sağlık tesisleri alanı, sosyal ve kültürel tesisler, dini tesisler alanı, parklar, yollar, teknik altyapı, akaryakıt istasyonu alanı olarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017:32,33).

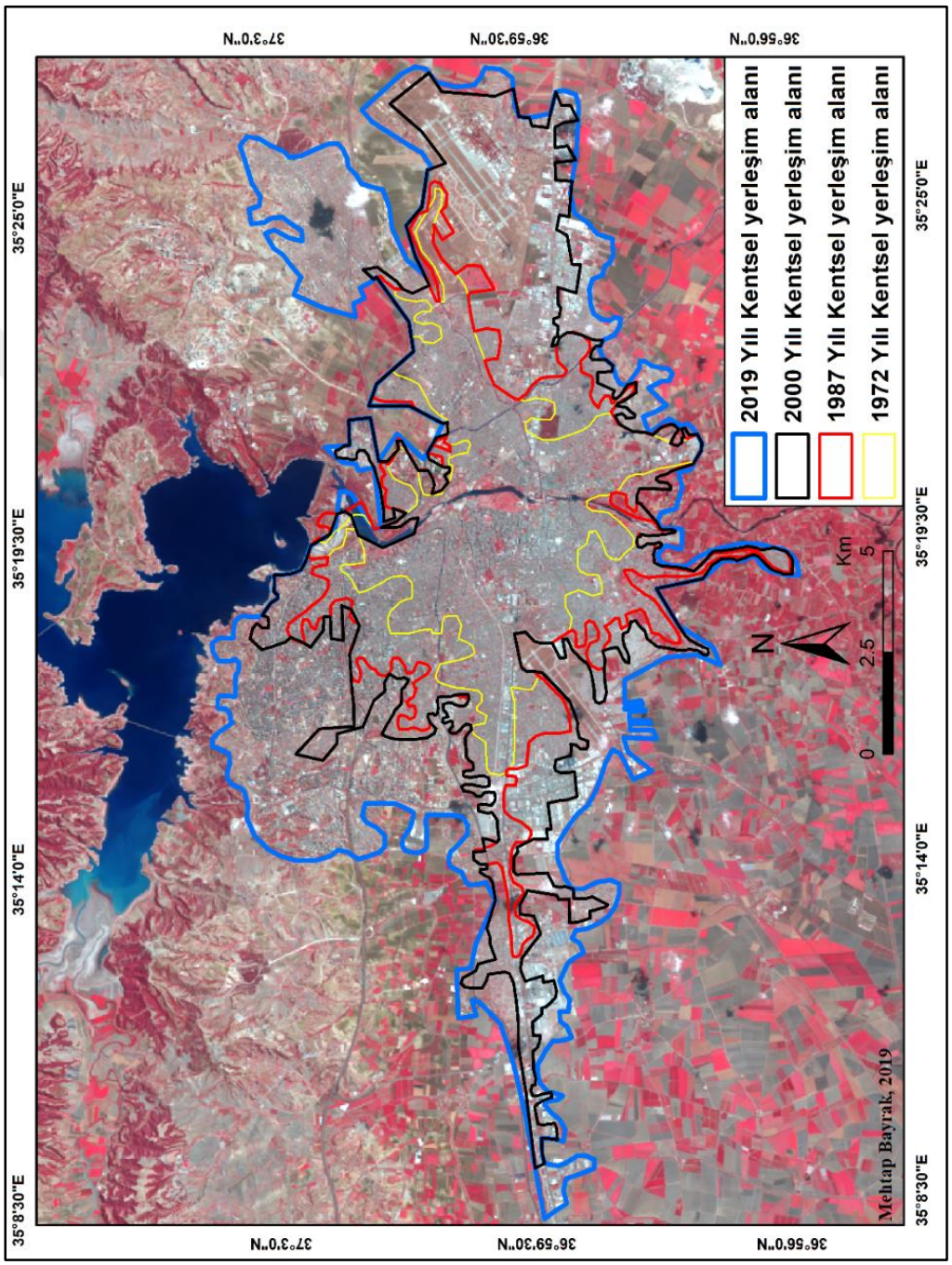


Şekil 49: 2019 yılı Adana kentsel dönüşüm alanı (Sertkaya vd., 2019:310).

2019 yılında Çukurova'nın en kalabalık kenti olan Adana'da yapılaşma ve nüfusun fazla olması nedeniyle kentsel dönüşüme olan talep de artmıştır. Şekil 49'da Seyhan ilçesinde kentsel dönüşüm alanı olarak belirlenen mahalleler yer almaktadır. Bu mahallelerde yapılacak olan yeni konut tiplerinin tarihi doku ile uyuşmayacağı konusunda eleştiriler yapılmaktadır (Sertkaya vd., 2019:311).

Adana kentinin alansal gelişimi 1972, 1987, 2000, 2019 yıllarına ait uydu görüntülerinden Şekil 50'de belirlenmiştir. Şekil 50'ye göre 1972 yılında 39.04 km² alan kaplayan Adana kenti 1987 yılında 64.9 km², 2000 yılında 102.6 km², 2019 yılında ise 166.5 km² alan kaplamaktadır. 1972 yılından 2019 yılına kadar geçen sürede Adana kentinde 12.5 km²'lik bir alansal gelişme yaşanmıştır. Gelişme kuzeyde Seyhan Nehri batı kıyısına doğru, doğu ve batı yönünde gerçekleşmiştir. Arazi kabiliyet sınıfı bakımından I.-II-III-IV ve V. sınıf tarıma uygun arazilere doğru doğu-batı yönünde gelişme yaşanması verimli tarım alanlarının daralmasına neden olmaktadır. Adana kentinin gelişmesinde doğum oranları ve göçler nüfusun artmasında etkili olmaktadır. 1980'lerde alınan doğru imar kararları ile kuzey ve

kuzeybatı yönünde verimli tarım arazileri dışında gerçekleşen şehirsel gelişim, 2000 yılından sonra çok yönlü olmuştur.



Şekil 50: Adana kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması.

Nüfus artışının arazi kullanımına etkisini göstermek için Çukurova Deltası'nda ikinci örnek olarak Tarsus Kenti seçilmiştir.

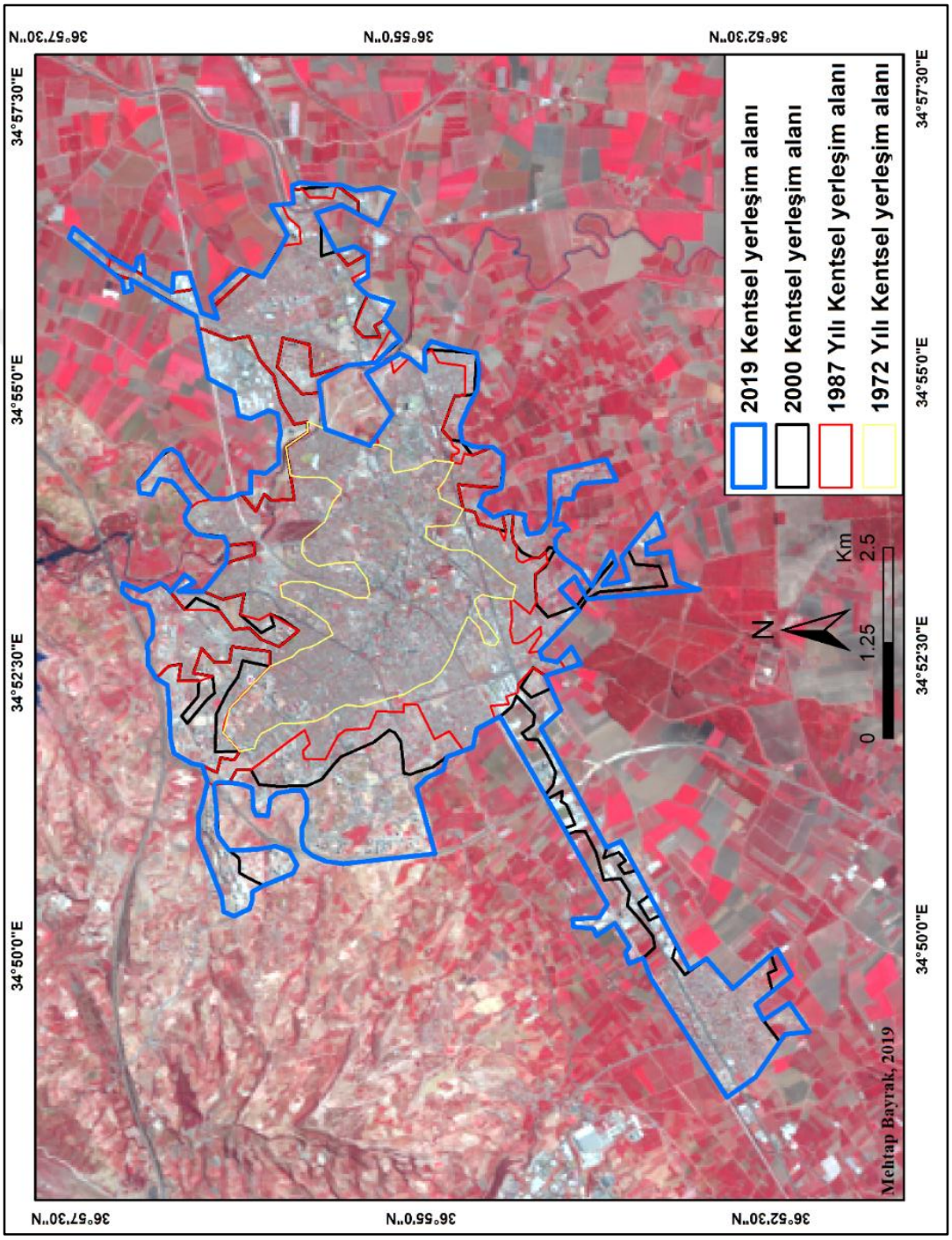
Tarsus Şer'iyye sicillerine göre Tarsus Kenti, eskiden kentin kendi adı ile değil de Tarsus kentinin iskelesi konumunda olduğu için iskele adı ile anılan, birkaç barınak ve kulübenin bulunduğu bir balıkçı köyüdür. Mersin isminden eski belgelerde ilk olarak 1830-1840 yılları arasındaki tarihlerde bahsedildiği bilinmektedir. 1877 yılında Mersin ve Tarsus iki ayrı kaza iken, 1888 yılında Tarsus, Mersin'in kazası haline gelmiştir (Yıldız, 2008:973). Tarsus Tapu Tahrir Belgeleri'ne göre Tarsus kenti, 1519 yılında 230, 1523'te 411 hane sayısına sahiptir (Poş, 2008:100). Tarsus nüfusu 1877'den itibaren göçlere bağlı olarak artış göstermiştir (Poş, 2008:113).

Tarsus tarihte önemli ticaret yolları ve kervan yollarına yakın olması nedeni ile Kilikya'nın 19.yy'a kadar ticaret merkezi konumundadır (Ünlü, 2009:6). 19. yy sonunda Mersin liman ve ticaret kenti olması ile önemini yitirmeye başlamıştır. Günümüzde Tarsus kenti tarihi yapıları modern binalar ile çevrili bulunmakta, kent dokusu bozulmaktadır (Ünlü, 2009:147). Bu tarihi yapıların çoğu Roma Dönemi'ne ait olsa da Hellenistik Dönem'de kent yerleşmesine ait bulgulardan da bahsedilmektedir (Belge ve Aydınoğlu, 2017:465).

Tarsus'ta ise ilk imar çalışmaları 1940'larda başlamıştır. Ulaşımda ve sanayide meydana gelen gelişmeler nedeniyle yerleşmenin gelişiminde meydana gelen düzensizliği önlemek için 1986 da toplu konutlaşmaya gidilmiştir. Fakat konutlaşmanın ticari hale getirilmesi şehirsel gelişmenin düzensiz olmasını engelleyememiştir. (Gülersoy, vd., 2014:749). Tarsus'un hızlı gelişiminde nüfusun artması ve aldığı göçler etkili olmuştur. 2016 yılı Mersin Büyükşehir Belediyesi kurul kararına göre, Tarsus'da imar planları kentsel sit ve arkeolojik alanları korumaya yönelik hazırlanmaktadır.

Şekil 51'e göre, 1972 yılında 7.2 km² alan kaplayan Tarsus kenti, 1987 yılında 18.9 km², 2000 yılında 25.2 km², 2019 yılında ise 34.2 km² alan kaplamaktadır. 1972 yılından 2019 yılına kadar geçen sürede Tarsus yerleşmesinde 27.07 km²'lik gelişme yaşanmıştır. Gelişme şehrin etrafında çok yönlü yaşanırken arazi kabiliyet sınıfı bakımından I.-II-III-IV ve V. sınıf tarıma uygun arazilere doğru güneye, güneydoğuya, kuzeydoğu ve kuzeye doğru yaşanmıştır. Kuzeybatı yönünde yaşanan şehirsel gelişim

dağlık kesime doğru yani verimsiz, ya da az verimli tarımsal alanlara doğru olmaktadır.



Şekil 51: Tarsus kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması.

Çukurova'da kentsel gelişmenin önemli olduğu diğer kent ise Mersin'dir. Mersin'de nüfus miktarı 2 milyona yaklaşmıştır (Tablo 34). Mersin kent nüfusu 1927 ilk nüfus sayımından günümüze kadar sürekli artış göstermiştir. Kent merkezinde nüfusun artması doğal nüfus artış oranlarının yanı sıra, tarım, sanayi, ticaret ve turizme bağlı göçlerden kaynaklanmaktadır.

Tablo 34: Mersin Kenti'nin yıllara göre nüfusu (Yıldız, 2008:979).

	Yıl	***Kent Nüfusu***	***Yıl***	***Kent Nüfusu***
Mersin Kent Nüfusu	**1927**	21.465	**1990**	422.357
	1940	30.007	**2000**	537.842
	1950	36.463	**2007**	623.861
	1960	68.485	**2010**	1.647.899
	1970	112.982	**2019**	1.840.425
	1980	216.308		

19. yy'da Mersin Doğu Akdeniz'in önemli liman kentlerinden biridir. Osmanlı Dönemi'nde mekânsal gelişimi sağlamak için kentin yeniden düzenlenmesi ve kent planları oluşturma çalışmaları uzmanlar tarafından yürütülmüştür. Mersin kentinin yerleşme tarihi, limanda kurulan iskeleler ile başlamakta, çok fazla geçmişe gitmemektedir. Bu dönemde yerleşme Mersin'de kıyı boyunca doğrusal olarak gelişme göstermiştir (Ünlü vd.,2017:73).

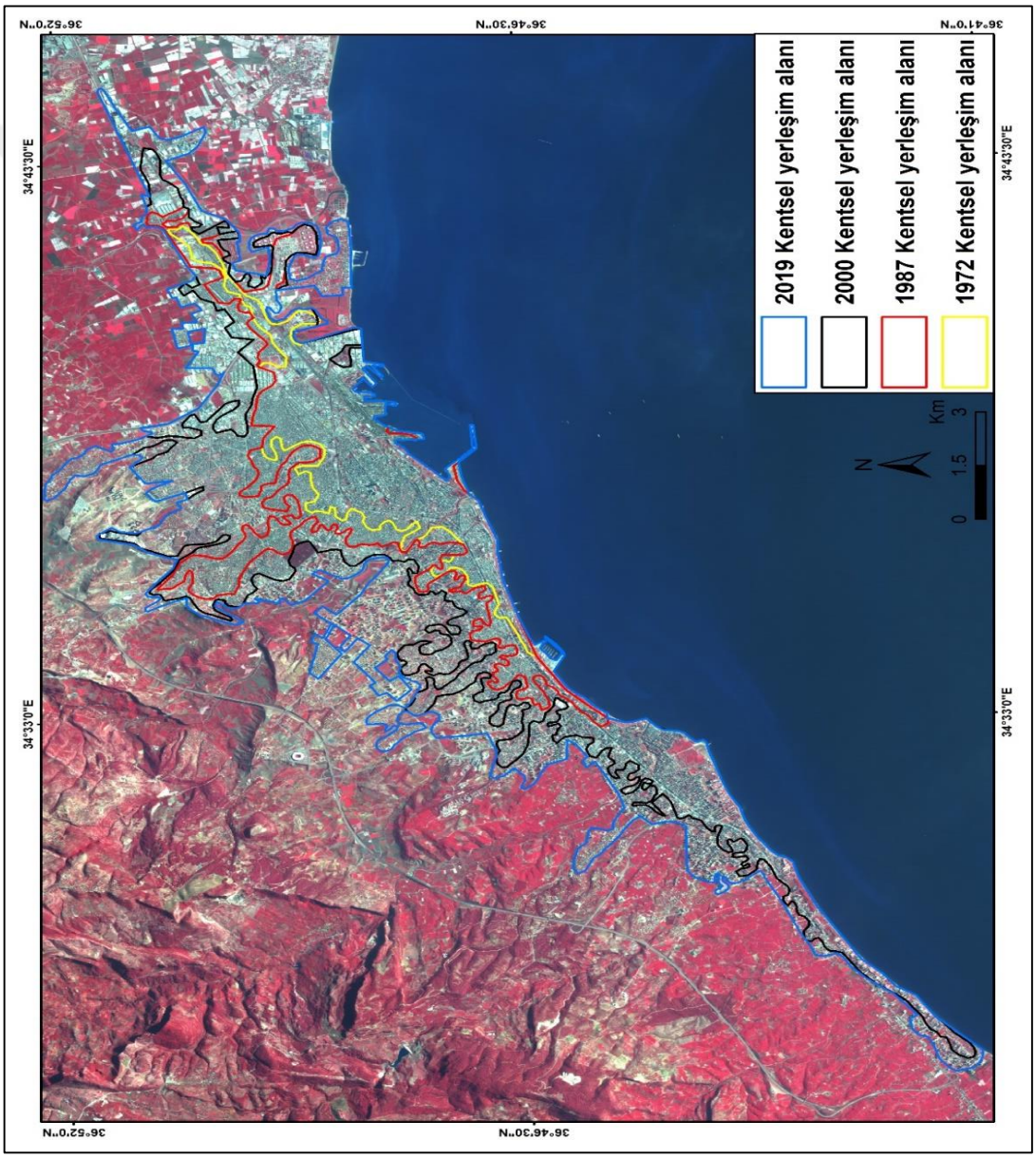
Kentin gelişimi 1880-1920'li yıllar arasında ticaret ve sanayinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Buna bağlı olarak yeni birçok modern yapı kent dokusuna kazandırılmıştır. 1883 yılında hastane, 1903 yılında yetimhane, 1907 yılında kütüphane, 1908 yılında Arkeoloji Müzesi ve Kız okulu, 1909 yılında konservatuar, 1911 yılında Ticaret Okulu kent mekânında modern anlamda değişimin izlerini taşımaktadır (Ünlü, 2019:5). Ayrıca 1832 yılında şekerpancarı ve pamuk tarımının başlaması ile geniş alanlar tarımsal üretime ayrılmış, selleri önleme amaçlı su kanalları yaptırılmıştır. Çukurova'nın tarımsal ürünlerini Mersin limanından ihraç edilmektedir 1885-1886 yıllarında Adana-Mersin karayolu ve demiryolu bağlantısının yapılması da Çukurova Deltası ticaretine hız kazandırmıştır (Yıldız, 2008:975).

1950'li yıllarda eğimin az olduğu ova üzerinde gelişme gösteren kent merkezi, 1960'lı yıllardan sonra eğimin arttığı kuzey yönde ikinci sınıf tarım arazileri üzerinde, 1970'lerden sonra Müftü Deresi batısı, 1980'li yıllardan sonra doğu-batı, kuzey ve kuzeydoğu yönünde Mersin-Adana karayolu çevresinde I. II. III. ve IV. sınıf topraklar üzerinde gelişme göstermiştir (Şekil 51) (Sandal vd., 2003:128). 1950'li yıllardan sonra Mersin'in tarım, ticaret, sanayi ve turizm faaliyetlerine bağlı olarak sürekli göç alması kentte imar planlarının yapılmasını zorunlu kılmıştır. Kentte hızlı nüfus artışına bağlı olarak plansız yapılaşma ve gecekondulaşma, kent merkezinde tarihi dokulara zarar verilmesi, altyapı eksiklikleri, göçlere bağlı iken içinde toplumsal sorunlar ve buna bağlı suç oranlarının artması, kırsal alanların idaresinin zor hale gelmesi sonucu kent merkezinde imar çalışmaları yapılmıştır. 2004 yılında, 1/100.000 ölçekli Mersin-Karaman Çevre Düzen Planı ve 1/25.000 ölçekli Mersin Kent Bütünü ve Yakın Çevresi Nazım İmar Planı başlıca imar çalışmalarıdır (Sönmez, 2009:129).

1892 yılında kıyı kesimde limanda dört ahşap, bir taş, bir taş temelli ahşap, bir demir olmak üzere toplam yedi iskele yer alırken, sonrasında beş iskele kalmıştır. Bu iskeleler ile birlikte kıyı kumsalı üzerinde ticaret faaliyetleri yoğunluk kazanmıştır (Ünlü, 2009:13) 1987 yılında kıyıda limanın doğusunda hizmete açılan Mersin Serbest Bölgesi kentleşmeyi hızlandırmış, bu ticaret alanının çevresini yüksek binalar yer alarak gecekondulaşmayı arttırmıştır (Yıldız, 2008:983). Mersin-Silifke karayolu üzerinde turizme bağlı olarak gelişme gösteren yazlık siteler, çok katlı apartmanlar sebze ve narenciye bahçelerinin ortadan kalkmasına neden olmuştur (Kara, 1988:271). Mersin kıyılarında yer alan ticari yapılar ve plansız yerleşmeler kıyının doğal işlevini yitirmesine neden olmaktadır.

Şekil 52'ye göre, 1972 yılında 17.6 km² alan kaplayan Mersin kentinde, 1987 yılında 29.1 km², 2000 yılında 60.7 km², 2019 yılında ise 89.3 km² alan kaplamaktadır. 1972 yılından 2019 yılına kadar geçen sürede Mersin kentinde 71.7 km²'lik alansal gelişme ile sürekli artış yaşanmıştır. 1972 ve 2019 yılları arasında Mersin kentinin gelişiminin kuzey, doğu-batı yönlü olduğu görülmektedir. 1987 yılından sonra Mersin limanı çevresinde ve D-400 Karayolu Tarsus bağlantı yolu çevresinde gelişme gösteren kent, kıyı boyunca doğu-batı yönünde, kuzeydeki dağlık alanlara ve doğuda Kazanlı çevresinde gelişme göstermiştir. 2000 ve 2019 yıllarından sonra kent

gelişiminin kıyı boyunca olması tarımsal faaliyetler ve turizm faaliyetlerine bağlı gerçekleşmiştir. Mersin Limanı çevresi yerleşmenin yoğun olması nedeni ile kıyı boyunca yeterli olmayan kent alanı kuzeydeki hafif eğimli tarım arazilerine doğru eğilim göstermiştir. Mersin kentinde de arazi değeri sınıfı bakımından I-II-III-IV. ve V sınıf tarıma uygun araziler üzerinde yerleşme alanları, ticaret alanları, sanayi alanları ve turistik tesisler yer almaktadır.

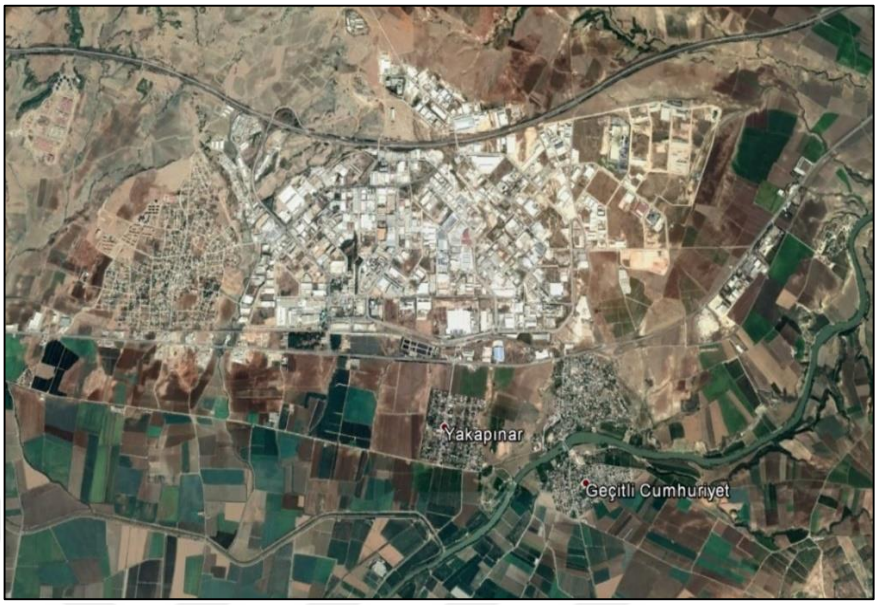


Şekil 52: Mersin kentinin 1972, 1987, 2000 ve 2019 yılları arasında uydu görüntüsüne bağlı alansal değişimlerinin karşılaştırılması.

1960'lı, 1980'li yıllarda hızla artan şehirleşme ve nüfusa bağlı olarak tarım alanları genişlemiştir. Beslenme ihtiyacının artması ile yetiştirilen tarım ürünlerine olan talebin artış göstermesi deltada sulamalı tarımı zorunlu kılmıştır. Şehirleşme ile tarımsal faaliyetler deltada birbirine paralel olarak gelişme göstermiştir. Aynı zamanda barınma ihtiyacı da konut sayısını arttırmıştır. (Sönmez, 2011:64). Fakat günümüzde nüfusun artması ve şehirleşmeye bağlı olarak açılan tarım alanları konutlaştırılmaya ya da farklı ekonomik faaliyetlerin kuruluş yeri olarak kullanılmaya başlanmıştır. Geçmişte şehirleşmeye paralel olarak ilerleyen tarımsal alanlar daralmaya başlamıştır.

Nüfus arttıkça ve şehirler büyüdükçe şehirlerde yapılan fonksiyonel faaliyetlerde artmaktadır. Ekonomik faaliyetler bu konuda önemli rol oynamaktadır. Şehirlerin gelişimleri hinterlandları ile ilgilidir. Günümüzde art alanı geniş, önemli ulaşım yolarına sahip bağlantıları güçlü olan şehirler en gelişmiş olanlarıdır. Bir bölgedeki ekonomik faaliyetler ihtiyaçlara ve o yerin mekânsal olgusuna bağlı olarak değişkenlik göstermekte ve fonksiyonları değişebilmektedir. Tarımsal faaliyetler şehrin ham medde olgusu, sanayileşme ise üretim sahasıdır. Ulaşım ise bu ikisi arasında bir köprüdür. Ekonomik faaliyetlere bağlı olarak gelişen şehirler istihdam alanı olarak nüfusun artmasına ve göç almaya meyilli hale gelmektedir (Tümertekin vd., 2004:349).

Kentleşme sanayileşmeyi de beraberinde getirmektedir. Organize sanayi bölgeleri yerleşmelerin kalkınması, gelişmesi, sermaye birikiminde önemlidir ve şehirleşmenin gelişimine yön vermektedir (Dumansızoğlu ve Döker, 2017:89). 1977'de faaliyete başlayan Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi (Şekil 53) (Sarıçam) tarıma elverişli olmayan 1590 ha üzerinde yer almaktadır. Mersin'de ise 1976 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla kurulan ve ilk bölgesi 1993'te 380 ha üzerinde, ikinci bölgesi 2011 yılında 278 ha üzerinde yer alan Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi (Akdeniz) de tarıma elverişli olmayan alan üzerinde kurulmuştur. 2011 yılında ise Mersin'de Tarsus Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Tarsus) kurulmuştur. Organize sanayi bölgeleri sektörel çeşitliliği arttırmış ve delta ekonomisine yön vermiştir.



Şekil 53: Adana ili Sarıçam ilçesinde yer alan 'Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi' kuruluş yeri.

2.4. Çukurova Deltası'nda Arazi Yetenek Sınıfları (AKK)

Toprak Reformu Genel Müdürlüğü'nden alınan 1/25.000 ölçekli Ulusal Coğrafi Toprak veri tabanın göre sekiz ayrı sınıfta arazi kullanım yetenek değeri belirlenmiştir. Bu verilere göre, I-II-III ve IV. sınıf araziler toprak işlemeleri tarıma elverişli arazileri, V, VI ve VII. sınıf araziler toprak işlemeli tarıma elverişsiz arazileri, VIII. sınıf araziler ise tarıma elverişsiz arazileri göstermektedir. Arazi kullanım kabiliyeti alt sınıfları olarak eğime bağlı erozyon, toprak yetersizliği (taşlılık, tuzluluk ve alkalilik), yaşlık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı, iklim sınırlamaları gösterilebilmektedir.

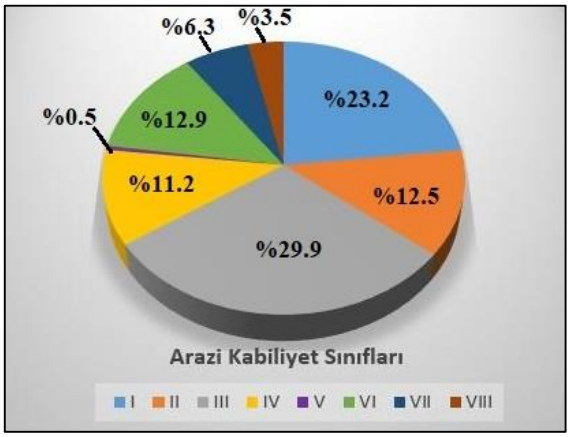
Arazi kullanım yetenek sınıflandırmasının ortaya konulmasındaki amaç, inceleme alnındaki tarımsal verimliliği açıklamaktır. Aynı zamanda coğrafi ve ekonomik olarak belirlenmiş alana ait özelliklerin tespitinde ve haritalanmasında da yarar sağlamaktadır. Fakat arazinin fiziki koşulları çoğu zaman kullanım kabiliyetini sınırlandırmaktadır. İnceleme alanı yükselti kademeleri itibari ile ortalama yükseltisi az olan bir kıyı ovasıdır. Mater, Darkot ve Tümertekin'in'e göre arazi kullanım kabiliyetini sınırlandıran fiziki faktörler, yani arazinin eğim derecesi ve yükselti özellikleri, su kaynakları ve akım, iklim özellikleri, toprak şartları arazide yapılan

tarımsal faaliyetlerin türünü etkilediği gibi farklı bölgelerde arazinin kullanışı ve dağılışının değişiklik göstermesinde etkili olmaktadır.

Toprak etütlerine ait sonuçlar arazi birimlerinin tanımlama ve sınıflandırılmasındaki en temel faktördür. Arazi kullanım yetenek sınıflandırması (AKK), inceleme alanında topraktan en verimli şekilde yararlanmayı sağlamaktadır. Arazide meydana gelen degredasyonu belirlemek, erozyon alanlarını tespit etmek ya da tarımsal faaliyetlerde erozyona neden olmayacak şekilde tarımsal faaliyetleri gerçekleştirmek başta olmak üzere, arazinin farklı özellikteki değer bakımından sınıflandırılması ve buna bağlı koruma plan ve projeleri kapsamaktadır. Arazi değerleri tasnifine bağlı olarak geçmiş yıllar ile günümüz arasındaki arazi durumu değişiklikleri ortaya konulabilmektedir (Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2008).

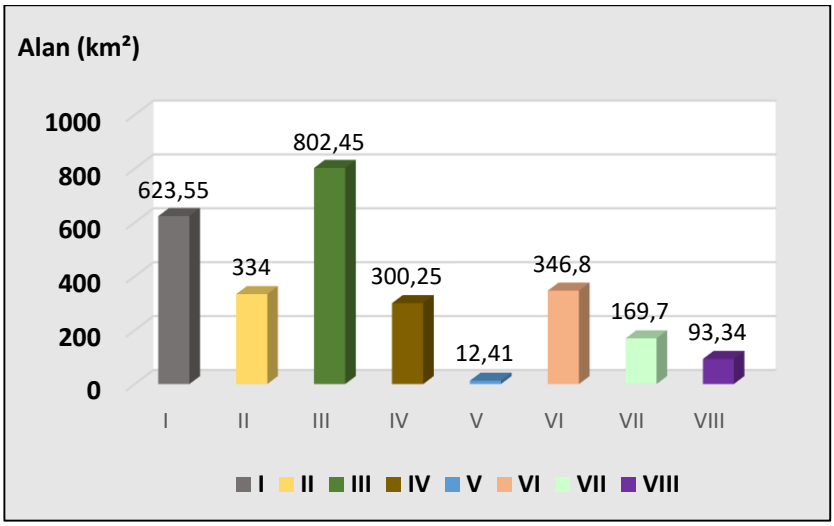
Tablo 35: Çukurova Deltası 2019 yılı uydu görüntüsüne bağlı arazi yetenek sınıflarına göre alansal ve yüzdelik dağılışı (km²).

Arazi Yetenek Sınıfları	Alan (km²)	%
I. Sınıf Araziler	623.5	23.2
II. Sınıf Araziler	334	12.5
III. Sınıf Araziler	802.4	29.9
IV. Sınıf Araziler	300.2	11.2
V.Sınıf Araziler	12.4	0.5
VI. Sınıf Araziler	346.8	12.9
VII. Sınıf Araziler	169.7	6.3
VIII. Sınıf Araziler	93.3	3.5
TOPLAM	**2.682,5**	**100**



Grafik 12: Arazi Yetenek Sınıflarına göre Çukurova'da arazi varlığı.

Çukurova Deltası'nda Tablo 35 ve Grafik 12'ye bakıldığında arazinin büyük bir kısmını III. sınıf araziler başta olmak üzere bu araziler ile birlikte I. sınıf arazilerin kapladığı görülmektedir. I. sınıf ve II. sınıf arazilerin kapladığı alan 957.6 km² olup, II. sınıf, IV. sınıf ve VI. sınıf arazilerin kapladığı toplam alan 981.05 km²'dir (Grafik 13). Arazinin geriye kalan kısmını oluşturan V. sınıf, VII. sınıf ve VIII. sınıf arazilerin kapladığı alan ise 275.5 km²'dir. Arazi kabiliyet sınıfları Şekil 54'te görüldüğü gibi I. sınıf araziden VIII. sınıf araziye doğru güneye doğru sıralanmıştır ve benzer özellikler göstermektedir. III. sınıf araziler birinci sırada, I. sınıf araziler ikinci sırada yer alırken VI. sınıf araziler alan bakımından üçüncü sırada yer almaktadır.



Grafik 13: Çukurova Deltası arazi yetenek sınıfları alansal dağılışı (km²).

2.4.1. I. Sınıf Araziler

Bu araziler toprak işlemeleri tarıma elverişli araziler içinde yer almaktadır. İnceleme alanında 623.6 km² alan kaplayan I. sınıf araziler % 23.2'lik oranla deltada ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13).

Deltada ortalama yükselti deniz seviyesinden (0 metreden) başlayarak en yüksek alanda yaklaşık 142 metreye kadar çıkmaktadır. Deltada en yüksek tepe yaklaşık 26 metreden 80 metrelere kadar yükselmektedir. Bu nedenle inceleme alanında arazi örtüsünü sınırlandıracak derecede büyük bir yükselti bulunmamaktadır. Esas arızalı yapı Çukurova deltasını Kısık Boğazı ile Yukarı Ova'dan ayıran Misis Tepelik alanıdır. Fakat burası da deltanın doğusunda yani delta içinde Ceyhan Nehri'nin geçtiği vadinin doğusunda yer almaktadır ki arazi kabiliyet değerini büyük oran da etkilememektedir.

Büyük toprak gruplarına göre deltanın büyük bölümünde hidromorfik alüvyal topraklar yayılış göstermektedir. Eski kuvaterner depoları üzerinde kum ve mil karışımından oluşan bu topraklar erozyona müsaittirler ve kolayca taşınabilmektedirler. Delta gelişiminde erozyon önemli rol oynamaktadır. (Atalay, 2011:435-436). Bu nedenle alüvyon topraklar geniş alana yayılmışlardır. Adana ve Karataş ilçelerinde ve kuzeyden güneye doğru büyük bir alanı kaplamaktadırlar (Say, vd., 2011:4). Bu topraklar tarım için çok elverişlidirler. I. sınıf araziler bu toprak grubu üzerinde parça parça Yumurtalık ve Karataş ilçesi kuzeyinde yer almakla birlikte Seyhan ve Tarsus ilçeleri çevrelerinde deltanın kuzey kesimlerinde yoğunluk göstermektedir. Deltanın batısına doğru Mersin merkezden Erdemli'ye doğru kıyı çizgisi boyunca yayılış göstermektedir (Şekil 54).

Ceyhan nehri yatağı boyunca Misis tepelik hattı boyunca kuzeyden güneye Yumurtalık Körfezi'ne doğru sırasıyla Yakapınar, Abdioğlu arası, Büyükkapılı, Herekli, Esenler, Yahşiler, Akdam, Eğriağaç, Yalnızca, Kesmeburun, Kızıltahta, Develiören, Çağşırlı, Kırmızıdam, Kesik, Yeşilköy, Bebeli, Adalı ve Kaldırım yerleşmeleri boyunca parçalı şekilde II. ve III. sınıf arazilerle iç içe geçmiş şekilde I. sınıf araziler yayılış göstermektedir (Şekil 54).

Adana merkez (Seyhan güneyi) boyunca güneyinde Hıdırlı, Havutlu, Yalmanlı, Çamuzcu yerleşmelerinden güneybatıya, Seyhan nehri yatağı boyunca güneye doğru

Tabaklar ve Yaramış yerleşmlerinin yer aldığı alan yani kıyıya kadar; batıda ise Mersin merkezden itibaren başlayarak Erdemli'ye kadar kıyı boyunca I. sınıf araziler yer almaktadır. Fakat kıyı boyunca özellikle turizm faaliyetlerine bağlı yerleşme artmıştır. Bu yerleşmeler I. sınıf araziler üzerinde yer almaktadır (Şekil 54).

2.4.2. II. Sınıf Araziler

İkinci sınıf araziler deltada 334 km² alan kaplamaktadır. Arazinin % 12.5'ini kaplayan bu araziler arazi değeri bakımından dördüncü sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). Bu araziler de toprak işlemeleri tarıma elverişli arazilerdir. II. sınıf arazilere deltada kuzeyde alüvyal ova tabanından yükseltinin artmaya başladığı yani çöküntü ovasının sona erdiği yerden itibaren vadi tabanlarında rastlanmaktadır. Bu araziler deltada I. ve III. sınıf araziler içinde dağılmış bir şekilde parça parça yer almaktadır. Seyhan ve Ceyhan nehri vadi tabanı boyunca özellikle I. sınıf araziler ile birlikte yayılış göstermektedirler. Bu sınıf araziler de alüvyal topraklar ve kolivyal toprakların karışımı olan araziler üzerinde yayılış göstermektedirler. Alüvyal arazilerin tarıma elverişli yapısının yani sıra kolivyal topraklar da kumlu ve çakıllı özelliği ile bitki örtüsü yetişmesi bakımından elverişlidirler. Kolivyal topraklar Toros Dağları'nın güney etekleri boyunca görülmektedir (Atalay, 2011:438). Bu sınıf araziler arazi kullanım değeri bakımından yerleşmeler ve sanayi merkezleri hariç deltada sınırlandırıcı herhangi bir fiziki faktöre sahip değildir (Şekil 54).

2.4.3. III. Sınıf Araziler

Bu sınıftaki araziler delta içinde 802.4 km² alan kaplamakta, arazi içinde de % 29.9'luk bir orana sahiptir. Arazi kullanım değeri bakımından en fazla alana sahip olan arazi sınıfıdır (Tablo 35, Grafik 13). Toprak işlemleri tarıma elverişli olan bu araziler de deltada alüvyal topraklar üzerinde yer almaktadır. Deltanın büyük alanında geniş halde yayılış göstermektedirler. Seyhan ve Ceyhan nehirleri vadi tabanları arasındaki geniş ovada kuzeyden güneye doğru içinde yer yer I. ve II. sınıf arazilerinde yer aldığı III. sınıf araziler güneyde yerleşmeler, kumsal, kum tepeleri, sahil ve iç bataklıklar, kopuk menderesler ve kireçtaşı kökenli tepelik alanlardan ayrılmaktadır. Bu alanlar ise III. sınıf arazilerin tam tersine arazi kullanım değerini sınırlandırmaktadır. Güneyde

sulak alanlar da III. sınıf arazileri kıyı kesiminden ayırmaktadırlar. Eğimin az olduğu güney kesimden kuzeyde Seyhan merkez ve kuzeybatıda Tarsus merkeze kadar olan eğimin hafifçe arttığı sahalara doğru I. sınıf arazilerin güneyinde geniş yayılış göstermektedirler. Tarım alanı olarak yüksek verime sahip olan bu araziler üzerinde yerleşmeler arazi kullanım değerini değiştirmektedir. Bu sınıf araziler arasında diğer sınıf arazilerde de görülmekte olan su kanalları geçmektedir. Gerek su kanalları, gerekse yeraltı sularının beslediği drenaj bakımından düzenli ve geçirgen olan bu verimli arazilerde çeşitli sebze ve meyve tarımı yapılmaktadır (Şekil 54).

2.4.4. IV. Sınıf Araziler

Bu sınıftaki araziler inceleme alanında 300. 2 km² alana sahip olmakla birlikte arazi içinde % 11.2'lik bir paya sahiptir. IV. sınıf araziler deltada kapladığı alan bakımından yedinci sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). Toprağı işleme konusunda tarıma elverişli olan arazilerdir. IV. sınıf arazilere de çok küçük parçalar halinde kuzeyde delta sınırı boyunca vadi tabanlarının iç kısımlarında, Mersin batısında I. sınıf arazilerin yayılış sahasının kuzeyinde vadi tabanlarında ve çok az eğimli yamaçlarda, Seyhan nehri deltasının batısı boyunca Mersin merkez ve bu deltanın doğusu boyunca Tuzla Lagünü'ne kadar olan kesimde Tabaklar, Aydınlılar, Tuzkuyusu, Yenimurat ve Damlapınar yerleşmeleri boyunca görülmektedir (Şekil 54).

2.4.5. V. Sınıf Araziler

Bu sınıftaki araziler inceleme alanında 12.4 km² alana sahiptir. Arazi değeri bakımından V. sınıf arazi özelliğinde olan bu alanlar deltada % 0,5'lik pay ile son sırada yani sekizinci sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). Bu arazi örtüsü birimleri toprak işlemeli tarıma elverişsiz arazi örtüsü sınıfı içinde yer almaktadır. Deltada tarıma elverişli araziler içinde parçalı bir şekilde az da olsa yayılış göstermektedir. Tarsus Nehri kuzeyinde Yeşiltepe ve Yeşilkuyu yerleşmeleri kuzeyinde yer alan ormanlık saha tarımsal faaliyetleri burada kısıtlamaktadır (Şekil 54).

2.4.6. VI. Sınıf Araziler

Deltada bu sınıftaki araziler 346.8 km² alana sahip olmakla birlikte % 12.9'luk bir oranda yer kaplamaktadır. Bu araziler inceleme alanında alan bakımından üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). VI. sınıf arazi sınıfları da toprak işlemeli elverişsiz arazi içinde yer almaktadır. Deltanın güney kesiminde yoğunlaşan bu sınıf arazilere Seyhan Deltası ağzı kuzeyine doğru nehrin batı ve doğu kesiminde Baharlı, Tabaklar ve Ağzıdelik yerleşmeleri civarında; Akyatan lagünü kuzeyinde geniş bir saha boyunca ve kuzeye Seyhan'a doğru tarıma elverişli olan arazi örtüsünün içinde parçalı bir şekilde rastlanmaktadır (Şekil 54).

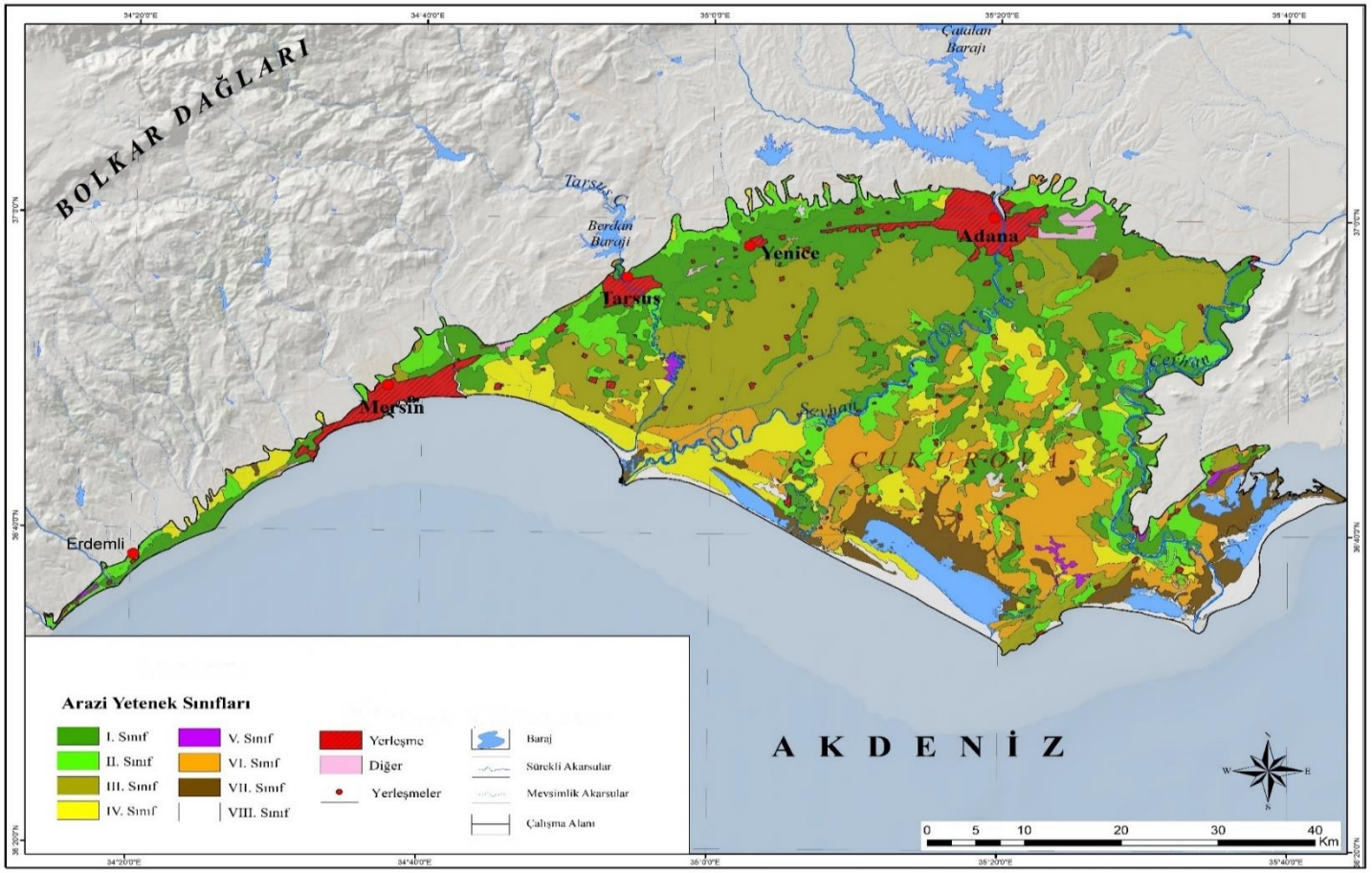
2.4.7. VII. Sınıf Araziler

Bu sınıftaki araziler deltada 169.7 km² alana sahip olmakla birlikte % 6.3'lük bir orana sahiptir. Bu araziler inceleme alanında alan bakımından beşinci sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). Bu arazi örtüsü birimleri de V. ve VI. sınıf araziler gibi toprak işlemeleri elverişsiz arazi içinde yer almaktadır. Bu sınıfta yer alan araziler lagünler çevresindeki kumul sahasını, iç bataklıkları ve özellikle Yumurtalık kıyısı boyunca uzanan kızılçam ve halepçamı ormanlık sahasını içine almaktadır. Tuzla lagünü ve çevresi, Akyatan Lagünü, Ağyatan Lagünü ve Yumurtalık Lagünleri çevresinde bu sınıftaki araziler görülebilmektedir (Şekil 54). Bu sınıftaki araziler kıyı boyunca yayılış gösteren alüvyal sahil toprakları üzerinde yayılış göstermektedirler. Deltada bu iç bataklıklar kurutularak ve kumul sahaları üzerine toprak dökülerek tarımsal amaçlı yeni alan kazanmak amaçlı yapılan faaliyetler ile lagünler çevresindeki doğal denge bozulmaktadır. Örneğin özellikle son yıllarda Tuzla lagünü çevresinde tarım sahasındaki artış ile alansal değişimde meydana gelen değişimi uydu görüntülerinden görmek mümkündür. Çotlu ve Alihocalı yerleşmelerinin bulunduğu arazi de bu sınıf arazi örtüsü içinde kalmaktadır (Şekil 54).

2.4.8. VIII. Sınıf Araziler

Bu sınıftaki araziler deltada 93.3 km² alana sahip olmakla birlikte % 3.5'lik bir orana sahiptir. Bu araziler inceleme alanında alan bakımından altıncı sırada yer almaktadır (Tablo 35, Grafik 13). Bu sınıftaki araziler tarıma elverişsiz olan alanları göstermektedir.

Sürekli kentsel yerleşmeler bu sınıf arazi içinde yer almaktadır. Mersin merkez, Seyhan ilçesi ve Tarsus ilçeleri delta içinde verimli tarım toprakları olan alüvyal ova üzerine kurulmuşlardır ve yayılışları gün geçtikçe artan nüfusa da bağlı olarak hızlanmaktadır. Süreksiz kentsel yerleşim alanları da delta içinde bu arazi örtüsü üzerinde yayılış göstermektedir ve çevreleri tarımsal olarak elverişli araziler ile kaplıdır (Şekil 54).



Şekil 54: Çukurova Deltası 'Arazi Yetenek Sınıfları'

(Toprak Reformu Genel Müdürlüğü verilerinden düzenlenmiştir).

2.5.Çukurova Deltası'nda Güncel Arazi Örtüsü/Arazi Kullanımı

Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleri, insan ve çevresel etkiler aracılığı ile mekânın fiziksel boyutlarını değiştirmenin yanı sıra ekosistemin de bozulmasına neden olmaktadır. Örneğin, bitki örtüsünün azaltılması vejetasyon kaybına ve biyoçeşitlilik kaybına neden olurken, tarım ve endüstri kuruluşlarından kaynaklanan organik ve kimyasal kirlilik doğal kaynakların bozulmasına neden olmaktadır (Roy vd., 2010:490). Mekânın fiziksel özellikleri içinde eğim değerlerin ortaya konulması da arazi kullanımının değerlendirilmesinde önemlidir. Eğim bir yerin toprak kalınlığı, drenaj durumlarına etki etmektedir. Eğimin fazla olduğu yerlerde toprak kaybı fazla iken, eğimin az olduğu yerlerde toprak kalınlığı artmaktadır (Mater, 1977:193).

Günümüzde arazi kullanımı çok hızlı değişmekte tarım alanları, orman alanları ve meralar, sulak alanlar büyük oranda zarar görmektedir. Kaybedilen arazinin geri dönüşü çok zordur. Bu nedenle arazi kullanımı en iyi şekilde gerçekleştirilmeli, arazi kullanım planları oluşturulmalı, araziden en yüksek düzeyde verim alınabilmesi için bu planların iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Çukurova deltası 2674.7 km² alanı ile % 89.7'lik bir oranla düz veya düze yakın alana sahiptir. Ortalama yükselti deniz seviyesine yakındır ve nehirlerden taşınan sediment burada birikerek alüvyon malzeme miktarını arttırmış, buna bağlı olarak toprak kalınlığı da artmıştır. Erozyon miktarının azalması ve malzemenin üst üste birikmesi deltada verimli tarım topraklarının oluşmasını sağlamıştır. Bu nedenle delta da arazi kullanımı ve arazi kullanımına bağlı ekonomik değer önem kazanmıştır.

Çukurova Deltası arazi kullanım özellikleri bakımından iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak çeşitli kullanım alanlarına sahiptir. Fakat delta morfolojik olarak alüvyan tabandan oluşan hafif eğimli bir ovadan ve su kütlelerinden meydana gelmektedir. Bu nedenle arazi kullanımı bakımından farklı kullanım türleri oluşsa da deltada genel olarak arazi kullanımı alüvyan taban ve çevresinde sürdürülen sulamalı ve kuru tarım alanlarından oluşmaktadır. Tarım alanları (ekili-dikili alanlar) dışında doğal bitki örtüsü (orman, otlak ve çayırlar), mera alanları, yerleşim alanları, sanayi,

ticaret alanları, ulaşım ve turizm alanları deltada yer alan diğer mevcut arazi kullanım türlerini meydana getirmektedir (Tablo 36, Şekil 55).

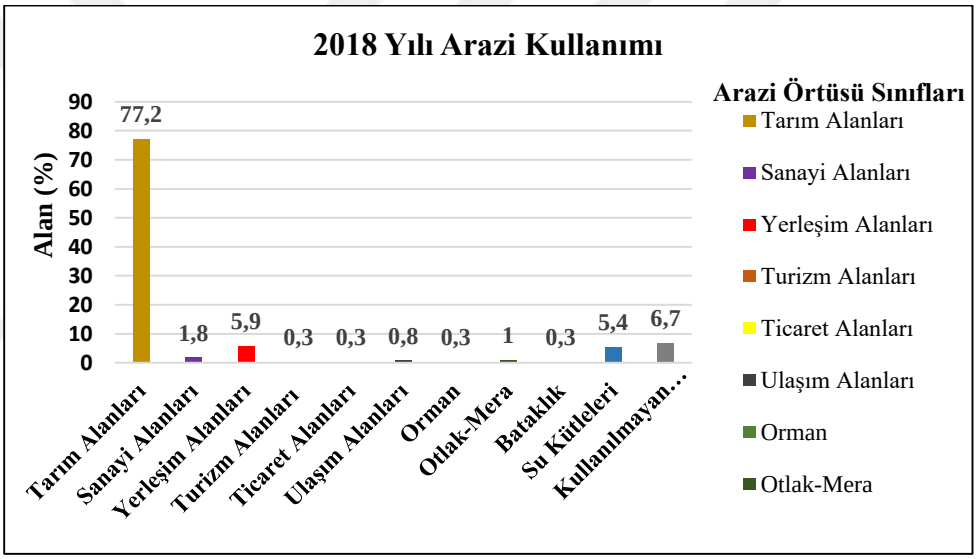
Çukurova Deltası'nda arazi kullanım durumunu belirlemek amacı ile 2018 yılı uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Arazi kullanımı/arazi örtüsü özelliklerinin belirlenmesinde Uzaktan Algılama (UA) yöntemi kullanılarak Landsat MSS ve ETM görüntüleri ArcGIS 10.3 programında sayısal veriye dönüştürülmüştür. Sonuç olarak kullanılan uydu görüntülerine göre deltada tarım alanları % 77.2, orman alanları % 0.3, otlak ve mera olarak kullanılan bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlar ise % 1, su kütleleri % 5.4 yüzölçümüne sahiptir. Diğer alanlar ise (yerleşim alanları, sanayi alanları, turizm alanları, ulaşım alanları, bataklık ve diğer kullanılmayan boş araziler, kumullar ve taşlık-kayalık alanlar) deltada % 16.1 yüzölçümüne sahiptir (Tablo 36, Grafik 14).

Tablo 36: Çukurova Deltası'nda 2018 yılı arazi kullanım durumu.

Arazi Örtüsü Sınıfı	***Alan (ha)***	***Oran (%)***
Tarım Alanları	231.975	77.2
Sanayi Alanları	5.530	1.8
Yerleşim Alanları	17.694	5.9
Turizm Alanları	810	0.3
Ticaret Alanları	779	0.3
Ulaşım Alanları	2.517	0.8
Orman	1.035	0.3
Otlak-Mera	2.915	1.0
Bataklık	1.026	0.3
Su Kütleleri	16.158	5.4
Kullanılmayan Alanlar	19.902	6.7
Toplam	**300.341**	**100**

İnceleme alanının 2018 yılı arazi kullanım özelliklerine bakıldığında tarım alanlarının % 77.2'lik (Tablo 36, Grafik 14) bir oranla arazi kullanımında birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Otlak ve mera alanları ile birlikte ekili-dikili alanlar tarımsal faaliyetler içinde en büyük paya sahiptir. Ormanlık alanlar ise 1.035 hektar alan yüzölçümüne sahiptir (Tablo 36). Bu ormanların çok azı doğal orman alanlarını

(kızılçam ve halep çamı ormanlık alanı) oluşturmaktadır. Deltada var olan doğal ormanların büyük kısmı tarım alanları açma, yerleşme faaliyetleri nedeni ile bozulmaya maruz kalmış, otlak ve meralara dönüştürülmüştür. Deltada otlak ve meraların kapladığı alan ise 2.915 ha ile orman alanlarından fazladır (Tablo 36). Otlak ve mera alanlarının az olması hayvancılık faaliyetlerini de olumsuz etkilemiştir. Deltada kent merkezleri dışında yerleşmelerin çoğunda birincil ekonomik faaliyet olarak zirai faaliyetler bunun dışında az da olsa hayvancılık faaliyetleri, lagünler çevresinde ve kıyı bölgesinde balıkçılık faaliyetleri sürdürülmektedir.



Grafik 14: Çukurova Deltası 2018 yılı arazi kullanım özellikleri.

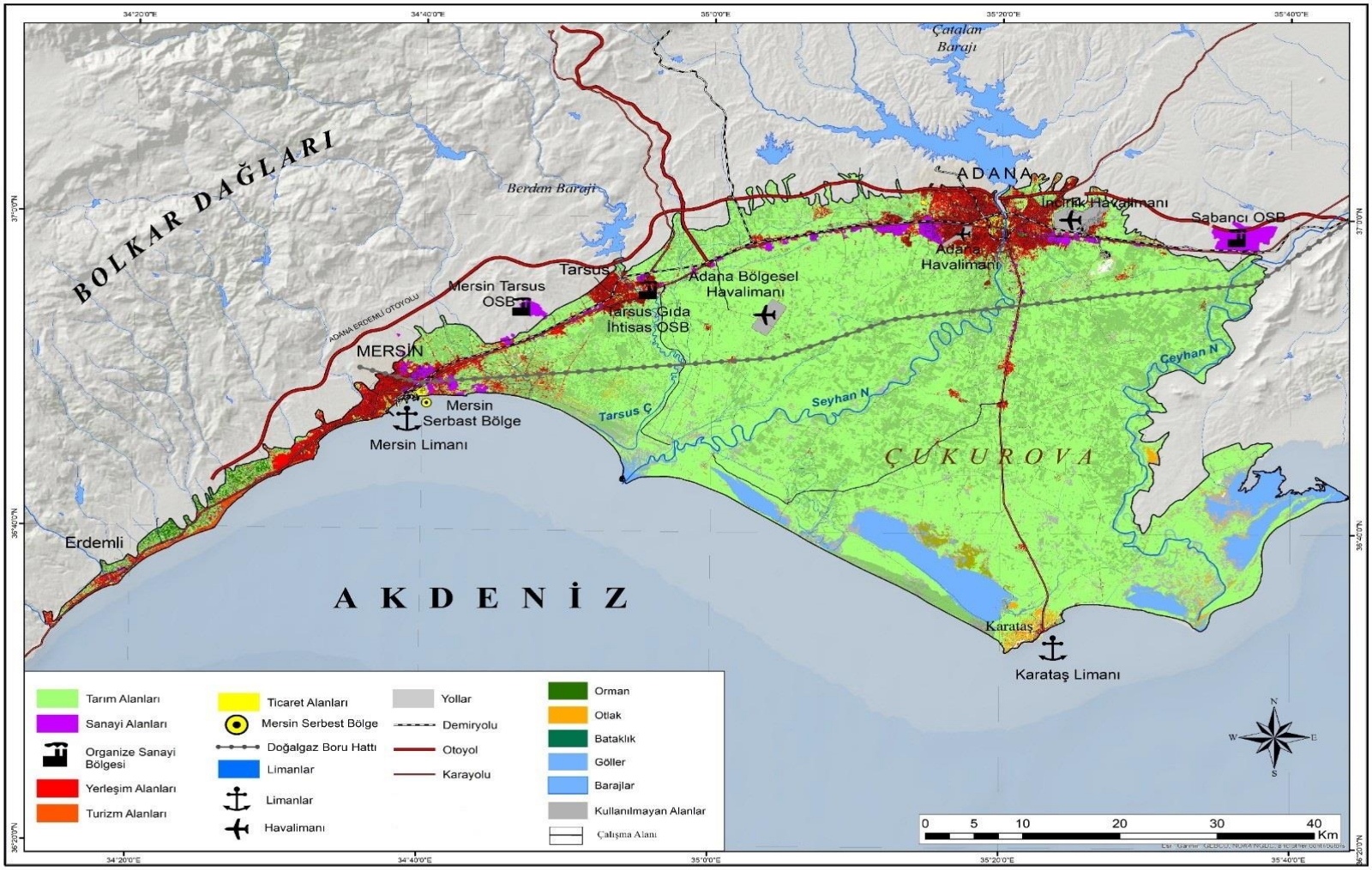
Deltada su kütlelerini akarsular ve göller oluşturmaktadır. Göller doğal göller (lagünler) ve yapay göller (barajlar) olarak yer almaktadır. Su kütleleri deltada 16.158 ha ile % 5.4 oranında bir değere sahiptir (Tablo 36). Su kütleleri tarım ve yerleşim alanlarından sonra deltada en fazla paya sahip arazi kullanım türüdür. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus nehirleri büyük akarsuları, Limonlu ya da diğer adıyla Lamas Çayı, Efrenk Çayı, Mezitli çayı, Tömük Çayı, Alata Çayı ve Deliçay deltada denize dökülen diğer küçük akarsuları oluşturmaktadır. Büyük akarsulara bağlı sulama kanalları ile tarımsal alanlar sulanmaktadır. Yapay göller olan barajlardan ise (Seyhan ve Berdan Barajı, delta yakın çevresinde Çatalan Barajı) sulama enerji

üretimi ve kullanım suyu amaçlı yararlanılmaktadır. Delta güneyinde yer alan doğal göl olan lagünler çevresinde ise kumsal alanların tarım alanlarına dönüştürüldüğü kumul ve bataklık alanlarında ekim-dikim faaliyetleri, dalyanlarda ise balıkçılık faaliyetleri sürdürülmektedir.

Deltada diğer arazi kullanım türlerini oluşturan yerleşim alanları, sanayi alanları, ticaret alanları, turizm alanları, ulaşım alanları ve kullanılmayan diğer alanlar (maden çıkarım alanları, kumullar, bataklıklar, kayalık ve çıplak alanlar) 48.258 ha alan ile % 16.1 oranda yüzölçümüne sahiptir (Tablo 36). Yerleşim alanları 17.694 ha ile % 5.9 ile tarım alanlarından sonra deltada en fazla paya sahip arazi kullanım türüdür. Yerleşim alanlarını başta büyük kentler Adana, Mersin ve Tarsus Kenti olmak üzere diğer ilçe ve ilçelere bağlı mahalle yerleşmeleri oluşturmaktadır. Yerleşim alanlarının gelişimi nüfus artışı ve ulaşım ağlarının gelişimine paralel olarak verimli tarım alanlarına doğru olmuştur. Deltada şehirsel gelişim alanlarının çevresinde iki büyük organize sanayi bölgesi yer almaktadır. Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi ve Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi deltada ekonomik gelişmeyi hızlandırmıştır. OSB'ler dışında delta üzerinde yer alan diğer sanayi kuruluşlarının deltada kapladığı toplam alan 5.530 ha ile % 1.8'dir (Tablo 36). Bitkisel ve hayvansal ürünlerin işlenerek delta ve ülke ekonomisine önemli katkısı olacağı düşünülen Tarsus Gıda İhtisas ve Organize Sanayi Bölgesi ise Tarsus'ta kurulma aşamasında olup sınırları belirlenmiştir.

Ticaret alanları deltada 779 ha ile % 0.3 oranında bir paya sahiptir (Tablo 36). İhracata dayalı yatırım ve üretime teşvik amacı ile kurulan Mersin Serbest Ticaret Bölgesi ve Adana-Yumurtalık Serbest Ticaret Bölgesi ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Adana-Yumurtalık Serbest Ticaret Bölgesi Yumurtalık doğusunda yer almaktadır. Türkiye'nin büyük limanlarından biri olan yük ve yolcu taşımacılığı için kullanılan Mersin Limanı ve balıkçılık faaliyetleri sürdürülen Karataş Limanı da delta içinde yer almaktadır (Şekil 55).

Turizm alanları deltada 810 ha ile % 0.3 yüzölçümüne sahiptir. Mersin-Erdemli kıyı şeridi boyunca gelişme göstermiştir. Kullanılmayan diğer alanlar ise 19.902 ha ile % 6.7'lik bir orana sahiptir (Tablo 36). Kumul ve bataklık alanları lagünler çevresinde yayılış göstermektedir (Şekil 55).



Şekil 55: Çukurova Deltası'nda 2018 yılı (güncel) arazi kullanımı haritası.

2.5.1. Tarım Alanları

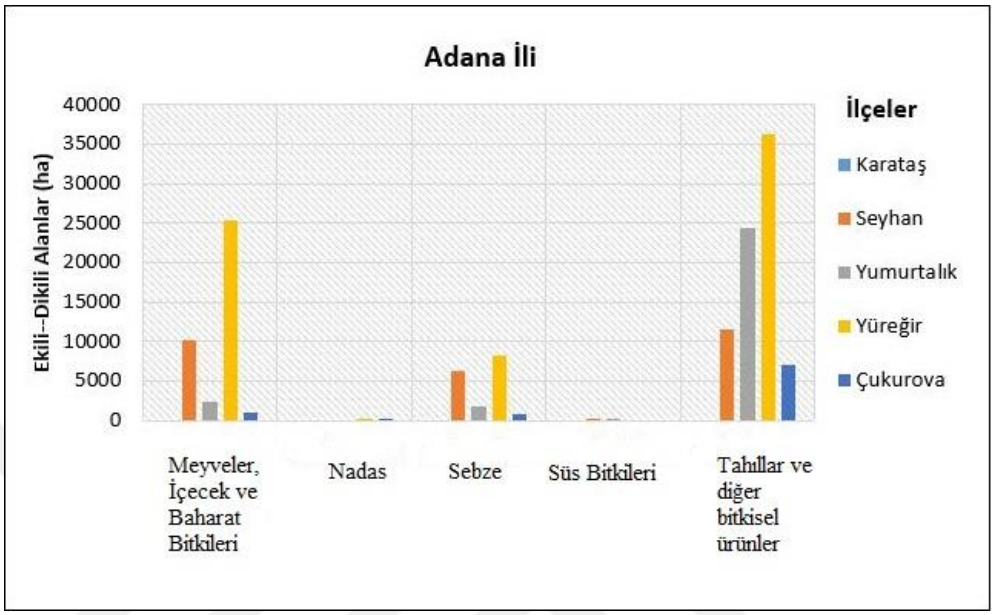
2018 yılı TÜİK verilerine göre, deltada Adana ilinde Yumurtalık, Karataş, Seyhan, Yüreğir, Çukurova; Mersin ilinde Tarsus, Mezitli, Erdemli, Akdeniz ve Yenişehir ilçelerinde başlıca tarımsal üretim meyveler, içecek ve baharat bitkileri ekim alanı, nadas alanı, sebze alanı, süs bitkileri alanı, tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanlarından oluşmaktadır (Tablo 37, Grafik 15).

Tablo 37: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin tarımsal ürünlere göre belirlenen tarımsal ekim alanları (TÜİK, 2018).

Tarımsal Üretim (ha)	***Yıl***	***Karataş***	***Seyhan***	***Yumurtalık***	***Yüreğir***	***Çukurova***	***Toplam***
Meyveler, İçecek ve Baharat bitkileri	2018	6470.3	10081.6	2412.9	25295.9	1074.9	45335.6
Nadas	2018	0	0	0	69	5.7	74.7
Sebze	2018	10899.4	6233.8	1729.8	8159.8	762	27784.8
Süs bitkileri	2018	0	124.1	11.8	0	0	135.9
Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler	2018	30584.6	11568.7	24440.1	36178.4	7074	109845.8

İnceleme alanında Adana ilçelerinde meyve, içecek ve baharat bitkileri alanı 45335.6 ha, nadas alanı 74.7 ha, sebze alanı 27.784.8 ha, süs bitkileri alanı 135.9 ha, tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı toplam 109845.8 ha'dır. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler kapladıkları alan bakımından deltada en çok ekilen tarım ürünleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Tahıllardan sonra deltada en fazla ekimi olan ürünler meyveler, içecek ve baharat bitkileri alanı ve sebze alanıdır. Deltada tüm ekili ürünlerin tarım alanları toplamı ise 183176.8 ha'dır (Tablo 37, Grafik 15). Meyve, içecek ve baharat bitkileri tarım alanı Karataş ilçesinde % 14.3, Seyhan'da % 22.2, Yumurtalık'ta % 5.3, Yüreğir'de % 55.8, Çukurova'da % 2.4'lük bir paya sahiptir. Sebze ekili tarım alanı Karataş ilçesinde % 39.2, Seyhan'da % 22.4, Yumurtalık'ta % 6.2, Yüreğir'de % 29.4, Çukurova'da % 2.8'lik bir paya sahiptir. Tahıllar ve diğer

bitkisel ürünlerin ekim alanı ise Karataş ilçesinde % 27.9, Seyhan'da % 10.5, Yumurtalık'ta % 22.3, Yüreğir'de % 32.9, Çukurova'da % 6.4'lük bir paya sahiptir.



Grafik 15: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin 2018 yılı TÜİK verilerine göre tarımsal ürünlerin ekili-dikili alanları.

Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, meyveler, içecek ve baharat bitkileri en fazla Yüreğir İlçesi'nde yetiştirilmektedir. Nadasa bırakılan alan ve süs bitkilerinin yetiştirildiği tarım alanları Yüreğir ilçesinde artarken, Karataş, Seyhan ve Yumurtalık ilçelerinde nadas alanı yer almamaktadır. Süs bitkileri ekilen tarım alanı ise bu ilçelerde çok azdır (135.9 ha). Çukurova ilçesinde tarım diğer ilçelere göre daha az alanda yapılmaktadır (Grafik 15). Seyhan ve Çukurova'da tarımsal faaliyetlerin daha az yapılmasında yerleşim alanlarının geniş yer kaplaması etkili olmaktadır.

Deltada ekilen başlıca tahıllar ve diğer bitkisel ürünler; buğday, mısır, arpa, nohut, soya fasülyesi, kabuklu yer fıstığı, pamuk çekirdeği (çiğit), susam tohumu, ayçiçeği tohumu, patates, pamuk (kütlü ve lifli), fiğ, yonca, sorgum, mısır ve lavantadan oluşmaktadır. Başlıca sebzeler ise taze fasülye, barbunya, bezelye, börülce, bakla, beyaz lahana, kara lahana, kırmızılahana, karnabahar, brokoli, marul, ıspanak, enginar, maydonoz, roka, tere, nane, karpuz, kavun, biber, hıyar, patlıcan, domates, bamya, kabak, sarımsak, taze ve kuru soğandır (Fotoğraf 35).



Fotoğraf 35: Çukurova Deltası'nda sebze bahçelerinden kara yaprak lahana bahçesi.

Meyveler, içecek ve baharat bitkilerini ise; üzüm, avakado, muz, incir, greyfurt, limon, portakal, mandalina, turunç, elma, armut, kayısı, şeftali, nektarin, erik, yenidünya (malta eriği), çilek, böğürtlen, dut, badem, ceviz ve keçiboynuzu oluşturmaktadır (Fotoğraf 36). Süs bitkileri Sarıçam, Seyhan ve Karataş'ta yetiştirilmekte olup, iç ve dış mekân oda bitkileri ve gülden oluşmaktadır. Deltada örtü altı tarımsal faaliyetler plastik ve cam seralarda, alçak ve yüksek tünel şeklinde yapılmaktadır (Fotoğraf 37). Örtü altı tarımı olarak başlıca yetiştirilen sebzelerden taze fasülye, marul, maydanoz, roka, tere, nane, karpuz, kavun biber, hıyar, domates, kabak açık tünellerde yetiştirilmektedir. Aynı zamanda domates, biber ve hıyar plastik ve cam seralarda yetiştirilirken, karpuz, kavun, hıyar ve patlıcan yüksel tünel şeklinde yetiştirilmektedir. Ayrıca plastik sera ve yüksek tünellerde muz ve çilek; Adana Seyhan'da yine plastik sera ve yüksek tünellerde gül, iç ve dış mekân süs bitkileri yetiştirilmektedir.



Fotoğraf 36: Çukurova Deltası'nda portakal bahçesi.



Fotoğraf 37: Çukurova Deltası'nda plastik seralarda yapılan örtü altı tarımı (Karataş).

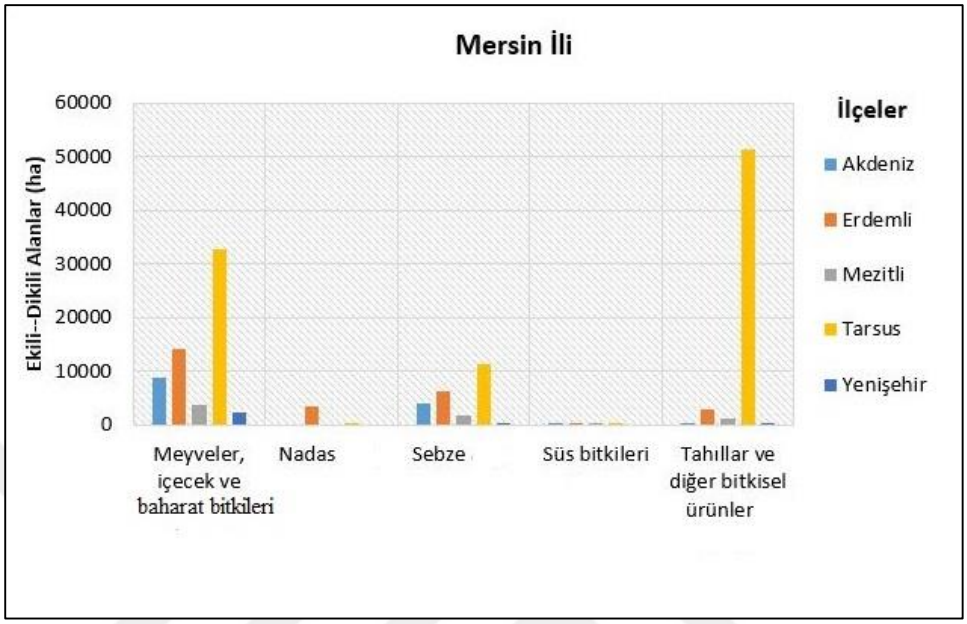
Deltada tarım sulamalı ve kuru tarım yöntemleri ile yapılmaktadır. Yumurtalık, Yüreğir ve Çukurova'da ayçiçeği tohumu kuru tarım yöntemleri ile yapılırken bu ilçeler ile birlikte Seyhan ve Karataş'ta sulu tarım şeklinde de yetiştirilmektedir. Soya fasülyesi iki kez ekilmek üzere sulamalı tarım şeklinde tüm ilçelerde gerçekleştirilmektedir. Ayçiçeği tohumunun ikinci olarak ekilmesi sadece Karataş ilçesinde gerçekleştirilmektedir.

Tablo 38: Çukurova Deltası içinde kalan Mersin ilçelerinin tarımsal ürünlere göre belirlenen tarımsal ekim alanları (TÜİK, 2018).

		Mersin İli					
Tarımsal Üretim (ha)	***Yıl***	***Akdeniz***	***Erdemli***	***Mezitli***	***Tarsus***	***Yenişehir***	***Toplam***
Meyveler, İçecek ve Baharat bitkileri	2018	8817.2	14219.6	3785.7	32676.5	2385.8	61884.8
Nadas	2018	0	3550	0	511.5	0	4061.5
Sebze	2018	4139.6	6414.3	1814.7	11308.4	81.8	23758.8
Süs bitkileri	2018	4.4	5.8	0.8	68.5	0	79.5
Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler	2018	241.3	3024.9	1342.2	51249.4	505.1	56362.9

İnceleme alanında Mersin ilçelerinde meyve, içecek ve baharat bitkileri alanı 61884.8 ha, nadas alanı 4061.5 ha, sebze alanı 23758.8 ha, süs bitkileri alanı 79.5 ha, tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı toplam 56362.9 ha'dır. Adana ilçelerine göre Mersin ili inceleme alanında kalan ilçelerinde tahıllar ve diğer bitkisel ürünler kapladıkları alan bakımından deltada ikinci sırada yer almaktadır. Mersin ilçeleri içinde ekili-dikili tarım alanları içinde meyve, içecek ve baharat alanları yaklaşık olarak % 42.3'lük bir oran ile ilk sırada yer almaktadır (Tablo 38, Grafik 16). Ekili-dikili alanların toplamı ise 146147.5 ha'dır. Ekili dikili alanlar Adana iline (183176.8 ha) göre daha az alan kaplamaktadır. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, meyveler, içecek ve baharat bitkileri ve sebzeler en fazla Tarsus İlçesi'nde yetiştirilmekte olup, nadasa bırakılan alan Adana ilçelerine göre daha fazladır ve süs bitkileri ekim alanı dardır. Nadas alanları Erdemli ve Tarsus ilçelerinde yer almaktadır. Mezitli ve

Yenişehir ilçelerinde tarım diğer ilçelere göre daha az yapılmaktadır (Tablo 38, Grafik 16).



Grafik 16: Çukurova Deltası içinde kalan Adana ilçelerinin 2018 yılı TÜİK verilerine göre tarımsal ürünlerin ekili-dikili alanları.

Meyve, içecek ve baharat bitkileri tarım alanı Akdeniz ilçesinde % 14.2, Erdemli'de % 23, Mezitli'de % 6.1, Tarsus'ta % 52.9, Yenişehir'de % 3.8'lik bir orana sahiptir. Sebze ekili tarım alanı Akdeniz ilçesinde % 17.4, Erdemli'de % 27, Mezitli'de % 7.6, Tarsus'ta % 47.6, Yenişehir'de % 0.4'lük bir paya sahiptir. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanı ise Akdeniz ilçesinde % 0.4, Erdemli'de % 5.4, Mezitli'de % 2.4, Tarsus'ta % 90.9, Yenişehir'de % 0.9'luk bir orana sahiptir. Süs bitkileri en fazla Tarsus ilçesinde yetiştirilmekte olup diğer ilçelere göre % 86.2'lik bir orana sahiptir.

Deltada ekilen başlıca tahıllar ve diğer bitkisel ürünler; buğday, mısır, arpa, nohut, soya fasülyesi, kabuklu yer fıstığı, pamuk çekirdeği (çiğit), susam tohumu, ayçiçeği tohumu, çeltik, çırçırlanmış ve çırçırlanmamış pamuk, patates, fiğ, yonca, korunga ve mısırdan oluşmaktadır. Başlıca sebzeler ise taze fasülye, barbunya, bezelye, bakla, beyaz ve kırmızı lahana, karnabahar, brokoli, marul, ıspanak, semizotu, maydonoz, roka, tere, nane, karpuz, kavun, biber, hıyar, acur, patlıcan, domates,

bamya, sakız kabağı, bal kabağı ve sarımsaktır. Meyveler, içecek ve baharat bitkilerini ise; üzüm, avakado, muz, incir, greyfurt, limon, portakal, mandalina, turunç, elma, armut, ayva, kiraz, vişne, kayısı, şeftali, nektarin, erik, yenidünya (malta eriği),çilek, kivi ve kızılcıktan oluşturmaktadır. Süs bitkileri Kasımpatı (Krizantem) Mersin Tarsus'ta 8500 hektar alanda yetiştirilirken, iç ve dış mekân oda bitkileri ve gül başlıca süs bitkileridir. İç mekân süs bitkileri sadece Tarsusta yetiştirilirken, dış mekân bitkileri Tarsus haricinde Erdemli'de de yetiştirilmektedir.

Deltada örtüaltı tarımsal faaliyetler plastik seralarda, alçak ve yüksek tünel seralarda yapılmaktadır. Cam sera sadece Erdemli ilçesinde yer almaktadır. Örtüaltı tarımı olarak başlıca yetiştirilen sebzelerden karpuz, kavun, kabak alçak tünellerde yetiştirilmektedir. Sofralık domates cam serada, taze fasülye, marul, karpuz, kavun, biber, hıyar, patlıcan, domates ve kabak plastik ve cam seralarda yetiştirilmektedir. Karpuz, kavun, hıyar ve patlıcan yüksel tünel şeklinde yetiştirilmektedir. Yüksek Tünel seralarda ise taze fasülye, biber, hıyar, patlıcan, domates ve kabak dışında semizotu yetiştirilmektedir. Seralarda çilek, muz, kayısı, nektarin ve üzüm gibi meyveler; gül, iç ve dış mekân süsleri de yetiştirilmektedir.

Sulu tarım ve kuru tarım sadece Tarsus ilçesinde yapılmakta olup, bu ürünler birincil ve ikincil ekim olanağına sahiptir. Ayçiçeği tohumu kuru ve sulamalı tarım yöntemleri ile yapılmaktadır. Soya fasülyesi iki kez ekilmek üzere sulamalı tarım şeklinde Tarsus'ta yetiştirilmektedir.

Çukurova Deltası'nda tarımsal faaliyetler yoğun olarak yapılmakla birlikte iklim şartlarının ve toprak özelliklerinin uygun olması nedeni ile yılda iki kez ürün alınabilmektedir. Deltada yıllık ortalama sıcaklıklar 17.8-19.1 °C arasında, yağış ise 599.4 ile 834 mm arasında değişmektedir. Toprak türleri içinde ise alüvyal topraklar 206.9 ha (% 72.1) kaplamakta ve tarım için elverişli koşullar sağlamaktadır.

Tarım alanlarında başlıca tarla bitkileri, meyve ve sebze yetiştirilmektedir. Deltada 2018 yılında Türkiye tarım havzaları üretim ve destekleme modeli kapsamında desteklenen başlıca tarımsal ürünler ilçelere göre değişkenlik göstermektedir. Deltada Adana ili sınırları içinde kalan Seyhan, Yüreğir, Çukurova, Yumurtalık ve Karataş ilçelerinde buğday, mısır (dane), soya, yem bitkileri, zeytinyağı, patates, Karataş ilçesi dışında diğer ilçelerde yağlık ayçiçeği ve kuru soğan,

Çukurova ilçesi dışında diğer ilçelerde pamuk (kütlü) (Fotoğraf 38) desteklenen başlıca tarımsal ürünler arasındadır. Ayrıca Yüreğir ilçesinde konola bitkisi desteklenen diğer bir tarımsal üründür (adana.tarimorman.gov.tr). Deltada Mersin ili sınırları içinde kalan Tarsus, Erdemli, Yenişehir, Akdeniz ve Mezitli de ise buğday, yem bitkileri, zeytinyağı desteklenen başlıca tarımsal ürünlerdir. Ayrıca Tarsus, Yenişehir ve Akdeniz ilçelerinde mısır (dane), desteklenen ürünler arasındayken, Erdemli ilçesinde arpa ve nohut, Yenişehir ilçesinde arpa, Akdeniz ilçesinde kuru fasülye ve soya, Tarsus ilçesinde arpa, çeltik, pamuk (kütlü), soya, ayçiçeği (yağlık), patates, kuru soğan desteklenen başlıca diğer tarımsal ürünlerdir (mersin.tarimorman.gov.tr). Ticaret değeri yüksek olan ürünler yetiştirildiği için bazı tarım alanlarında yılda sadece bir ürüne bağlı tarımsal üretim gerçekleşmektedir. Tarımsal faaliyetleri desteklemek amacı ile TMO (Toprak Mahsulleri Ofisi) ve Çukurova Tarım İşletmeleri Müdürlüğü başta olmak üzere Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana Et ve Süt Kurumu, Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Gıda Kontrol Labaratuvar Müdürlüğü, Zirai Üretim İşleri Tarımsal Yayın Hizmet İçi Eğitim Merkez Müdürlüğü deltada kurulan başlıca işletmelerdir (adana.tarimorman.gov.tr).



Fotoğraf 38: Çukurova Deltası'nda tarımsal faaliyetler (Karataş ilçesinde pamuk balyalarını taşıyan traktör ve tarımsal ekim alanı).

İnceleme alanında ekim-dikim faaliyetlerine oranla hayvancılık faaliyetleri çok fazla gelişme göstermemiştir. Başlıca yetiştirilen hayvanlar, büyükbaş, küçükbaş ve

kümes hayvanları olmak üzere üç guruba ayrılmaktadır. Hayvan yetiştiriciliğinde en fazla küçükbaş hayvan olmak üzere büyükbaş hayvan olarak da sığır yetiştirilmektedir. Yumurtalık, Seyhan Havzası'nın orta ve yukarı kesimlerinde, Tarsus çevresindeki mahalle yerleşmelerinde hayvancılık faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Deltada yoğun olarak yapılan tarımsal faaliyetler hayvancılığın yoğun olarak yapılmasını engellemiştir.

Deltada balıkçılık faaliyetleri yoğun olarak kıyı bölgesinde yapılmaktadır. Dalyanlarda balık üreme barınakları ve deltada su ürünleri tesisleri yer almaktadır. Adana'da deniz ürünlerine ait 19, Mersin'de ise 5 işletme yer almakta ayrıca deniz balıklarının kuluçkulama işletmesi 1 tane Adana'da bulunmaktadır. Deltada aynalı sazan, alabalık, kefal başlıca avlanan balıklardır (Doğan, 2005:3).

2.5.2. Yerleşim Alanları

Çukurova'da yerleşim alanları kentsel yerleşmeler ve kırsal yerleşmeler olarak yer almaktadır. Kentsel yerleşmeler arasında nüfusu 2.220.125 Adana, nüfusu 1.814.468 Mersin ve nüfusu 339.676 olan Tarsus en büyük yerleşmelerdir (Şekil 56). Kırsal yerleşmeler köyler olarak yer alırken yeni idari düzenlemeler ile bazı köylerin statüsü değiştirilmiştir. Adana'da 1986 yılında 3030 sayılı yasa ile Büyükşehir Belediyesi kurulmuştur. Fakat bu yasada Büyükşehir Belediye sınırları ile ilgili düzenlemeler bulunmamaktadır. 23.07.2014 tarihinde yürürlüğe giren 5216 sayılı yasada Büyükşehir Belediye sınırlarının tespitine ilişkin düzenlemeler yapılmıştır. Bu yasada Büyükşehir Belediyesi sınırları nüfus ve mesafeye göre belirlenmektedir. Adana'nın nüfusu 2014 yılında 2 milyonu aştığı için yarıçapı 50 km olan dairesel alan içindeki yerleşmeler Büyükşehir Belediyesi sınırları içine alınmış, köy statüsü yerine mahalle olmuş ve nüfusları kentsel nüfusa dâhil edilmiştir. Büyükşehir Belediyesin'de 4 anakent ilçesi olarak Seyhan (96 mahalle), Yüreğir (107 mahalle), Çukurova (27 mahalle), Sarıçam (69 mahalle) bulunmaktadır. Mersin 1993 yılında 504 sayılı KHK ile Büyükşehir statüsüne kavuşmuştur.

Çukurova Deltası yerleşme alanı 2018 uydu görüntüleri verilerine göre 17.694 hektardır ve arazinin % 5.9'unu kaplamaktadır. Delta Adana ve Mersin kenti olmak üzere iki büyük yerleşmeden oluşmaktadır. Adana il sınırları içinde Seyhan, Yüreğir,

Yumurtalık, Karataş, Çukurova ilçeleri; Mersin il sınırları içinde ise Tarsus, Erdemli ve Merkez, Yenişehir ve Akdeniz ilçeleri yer almaktadır.

İnceleme alanında 2018 yılı TÜİK verilerine göre Adana ilinde yer alan ilçelere ait mahalle yerleşimleri şu şekildedir:

Seyhan ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Ahmet Remzi Yüreğir, Akkapı, Alidede, Aydınlar, Bahçelievler, Bahçeşehir, Barbaros, Barış, Beşocak, Bey, Büyükçıldırım, Büyükdikili, Camuzcu, Cemalpaşa, Çaputçu, Çınarlı, Dağlıoğlu, Demetevler, Denizli, Dervişler, Dörtağaç, Döşeme, Dumlupınar, Emek, Fatih, Fevzipaşa, Gazipaşa, Gölbaşı, Gülbahçesi, Gülpınar, Gürselpaşa, Hadırlı, Hanedan, Havuzlubahçe, Hurmalı, Hürriyet, İsmetpaşa, İstiklal, Karakuyu, Karasoku, Karayusuflu, Kavaklı, Kayalıbağ, Kayışlı, Kocavezir, Koyuncu, Koza, Köylüoğlu, Kurtuluş, Kuruköprü, Kuyumcular, Küçükyıldırım, Küçükdikili, Mekan, Mestanzade, Meydan, Mıdık, Mirzaçelebi, Mithatpaşa, Mürseloğlu, Namık Kemal, Narlıca, Onur, Ova, Pınar, Reşatbey, Sakarya, Salmanbeyli, Sarıhamzalı, Saruhuğlar, Sarıyakup, Serinevler, Söğütlü, Sucuzade, Sümer, Şakirpaşa, Şehitduran, Tellidere, Tepebağ, Türkocağı, Uçak, Ulucamii, Yalmanlı, Yeni Mahalle, Yenibaraj, Yenibey, Yeniadam, Yeşilevler, Yeşiloba, Yeşilyurt, Yeşilyuva, Yolgeçen, Zeytinli, Ziyapaşa ve 2000 Evler Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 196, nüfus 793.480 kişidir.

Yüreğir ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Abdioğlu Cumhuriyet, Ağzıbüyük, Akarcalı, Akdam, Akdeniz, Akıncılar, Akpınar, Alihocalı, Anadolu, Atakent, Atatürk, Aydıncık, Bahçelievler, Başak, Belören, Beyköy, Büyükkapılı, Camili, Cırık, Cine, Cumhuriyet, Çağırkanlı, Çamlıbel, Çatalpınar, Çelemli, Çotlu, Dadaloğlu, Danişment, Dedekorkut, Dedepınarı, Denizkuyusu, Dervişler, Doğanket Bahçelievler, Doğankent Cumhuriyet, Doğankent Kışla, Düzce, Eğriağaç, Esenler, Eski Misis, Gazipaşa, Geçitli Cumhuriyet, Gökçeli, Gümüşyazı, Güneşli, Güveloğlu, Güzelevler, Hacıali, Havraniye, Havutlu, Haydaroğlu, Herekli, Irmakbaşı, İncirlik Cumhuriyet, Kadıköy, Kamışlı, Karaahmetli, Karacaoğlan, Kaşlıca, Kayarlı, Kazım Karabekir, Kışla, Kiremithane, Koza, Köklüce, Köprülü, Köprügazi, Kütüklü, Levent, Mutlu, Özgür, Özler, Paşaköy, Pekmezli, P.T.T. Mahallesi, Sağdıçlı, Sakızlı, Sarıçam, Sazak, Selahattin Eyyübi, Şirinevler, Seyhan, Sinanpaşa, Solaklı Cumhuriyet, Solaklı

Hürriyet, Şahinağa, Şehit Erkut Akbay, Şeyhmurat, Thsilli, Taşçı, Ulubatlı Hasan, Vayvaylı, Yahşiler, Yakapınar, Yalnızca, Yamaçlı, Yavuzlar, Yenice, Yenidoğan, Yeniköy, Yerdelen, Yeşilbağlar, Yukarıçiçekli Yunus Emre, Yunusoğlu Cumhuriyet, Yunusoğlu Hürriyet, Zağarlı ve 19 Mayıs Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 107, nüfus 415.198 kişidir.

Çukurova ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşimleri, Belediye Evleri, Beyazevler, Dörtler, Esentepe, Güzelyalı, Huzurevleri, Karslılar, Kurttepe, Mahfesığmaz, Salbaş, Toros, Yurt, Yüzüncü Yıl ve Yeni Mahalle'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 14, nüfus 365.735 kişidir.

Karataş ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşimleri, Kemaliye, Yeni Mahalle, Bahçe, Tuzla, Karşıyaka, Tabaklar, Karagöçer, Orta Mahalle, Adalı, Sirkenli, Yemişli, Çağşırlı, İsahacılı, Helvacı, Bebeli, Kapı, Çimeli, Kesik, Çakırören, Damlapınar, Ataköy, Hacıhasan, Hasırağacı, Kızıltahta, Karataş, Oymaklı, Tuzkuyusu, Çavuşlu, Çukurkamış, Yüzbaşı, Gölkaya, Tabur, İnneplihöyüğü, Kiremitli, Topraklı, Meletmez, Yassıveren, Yenimurat, Terliksiz, Dolaplı, Kırhasan, Develiören ve Sarımsak Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 43, nüfus 24.559 kişidir.

Yumurtalık ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Akdeniz, Akyuva, Asmalı, Ayaş, Ayvalık, Demirtaş, Deveciuşağı, Devrişiye, Gölovası, Hamzalı, Haylazlı, Kaldırım, Kalemli, Kemalpaşa, Kesmeburun, Kırmızıdam, Kuzupınarı, Narlıören, Ören, Sugözü, Yeniköy, Yeşilköy, Yumurtalık ve Zeytinbeli Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 24, nüfus 18.587 kişidir.

Deltada Adana ilinde nüfusu en fazla olan yerleşme 2018 yılı nüfus verisine göre 793.480 kişi ile Seyhan ilçesidir. En az nüfusa sahip yerleşme ise 18.587 kişi ile Yumurtalık ilçesidir. Deltada Adana ili yerleşmelerinde toplam olarak 1617.559 kişi yaşamaktadır. Adana ili içinde Seyhan ilçesinde nüfusun % 49.1'i, Yüreğir ilçesinde % 25.7'si, Çukurova ilçesinde % 22.6'sı, Karataş ilçesinde % 1.5'i, Yumurtalık ilçesinde % 1.1'i yaşamaktadır.

Tablo 39: Çukurova Deltası'nda yer alan ilçelerin toplam alanları, 2018 yılı nüfus miktarları ve nüfus yoğunlukları (km²).

İl	*İlçe*	*Alan (km²)*	*Nüfus Miktarı*	*Nüfus yoğunluğu (km²)*
Adana	Seyhan	387,6	793.480	2
	Yüreğir	844,2	415.198	491
	Çukurova	240	365.735	1
	Karataş	821,3	24.559	30
	Yumurtalık	501	18.587	37
Mersin	Erdemli	1980,1	44.360	22
	Akdeniz	275,9	264.642	959
	Mezitli	368,8	169.741	460
	Toroslar	1108	297.334	268
	Yenişehir	137,5	244.334	1777
	Tarsus	1768,8	308.283	174

Deltada Tablo 39'a göre nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu ilçe Yenişehir, nüfus yoğunluğunun en az olduğu ilçe ise Seyhan yerleşmesidir. Yenişehir ilçesinde km²'ye düşen insan sayısı 1777, Seyhan ilçesinde ise 2'dir. Nüfus miktarının en fazla olduğu ilçeler ise fazla olandan aza doğru sırasıyla Seyhan, Yüreğir ve Tarsus ilçesidir. Seyhan ve Yüreğir yerleşmeleri Adana ilinin merkezi konumundadır. Mersin ilinde ise en fazla nüfusa Tarsus ilçesi sahiptir. Erdemli, Akdeniz, Yenişehir'de yazın turizm faaliyetlerine bağlı olarak nüfus miktarı artmaktadır.

İnceleme alanında 2018 yılı TÜİK verilerine göre Mersin ilinde yer alan ilçelere ait mahalle yerleşimleri şu şekildedir:

Akdeniz ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Abdullah Şahutoğlu, Adanalıoğlı Limonlu, Adanalıoğlu, Adnan Menderes, Akdeniz, Anadolu, Bağlarbaşı, Bahçe, Bahşiş, Barış, Cami Şerif, Cumhuriyet, Çankaya, Çilek, Çay, Dikilitaş, Evci, Gazi, Gündoğdu, Güneş, Hal, Hamidiye, Hürriyet, İhsaniye, Karacailyas Emek, Karacailyas Evren, Karacailyas, Kazanlı, Karaduvar, Köselerli, Kiremithane, Kulak, Kültür, Mahmudiye, Mesudiye, Mithatpaşa, Müfide, Nacarlı, Nusratiye, Özgürlük, Sarı İbrahimli, Siteler, Şakir Gülmen, Şevket Sümer, Toroslar, Turgut Reis, Üçocak,

Yeşilçimen ve Yeni Mahalledir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 49, nüfus 253.642 kişidir.

Tarsus ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Ağzıdelik,, Akarsu, Akçakocalı, Akgedik, Akşemsettin, Aliağa, Aliefendioğlu, Alifakı, Altaylılar, Anıt, Arıklı, Atalar, Avadan, Bağlar, Baharlı, Bahçe, Bahşiş, Ballıca, Baltalı, Barboros, Beydeğirmeni, Bolatlı, Çağbaşı, Çağlayan, Camilimanda, Caminur, Çamtepe, Çatalca, Çiçekli, Çöplü, Cumhuriyet, Dadalı, Duatepe, Egemen, Ergenekoni Esenler, Fahrettin Paşa, Fatih, Ferahimşalvuz, Fevzi Çakmak, Gaziler, Gazipaşa, Girne, Gözlükule, Günyurdu, Hacıbozan, Halitağa, Hasanağa, Heleke, Hürriyet, İncirlikuyu, İsmetpaşa, Kanberhüyüğü, Karaçerçili, Karayayla, Kargılı, Karsavran, Kavaklı, Kefeli, Kelahmet, Kemalpaşa, Kırklarsırtı, Kızılmurat, Kocaköy, Konaklar, Köselerli, Kulak, Kütüklü, Mahmutağa, Mantaş, Mithatpaşa, Muratlı, Nemiroğlu, Öğretmenler, Özbek, Özlüce, Reşadiye, Şahin, Şehitishak, Şehitkerim, Şehitler Tepesi, Şehitmustafa, Simithacılı, Takbaş, Tekeliören, Tekke, Topçu, Tozkoparan, Verimli, Yaramış, Yarbay Şemsettin, Yeniçay, Yenice, Yeni Ömerli, Yeşilevler, Yeşiltepe, Yeşilyurt, Yüksek Mahalle, Yunus Emre, Yunusoğlu ve 82 Evler Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 101, nüfus 308.283 kişidir.

Toroslar ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Akbelen, Alsancak, Arpaçsakarlar, Çağdaşkent, Çavuşlu, Çukurova, Demirtaş, Güneykent, Halkkent, Hüseyin Okan Merzeci, Karaisali, Korukent, Kurdali, Mevlana, Mithat Toroğlu, Mustafa Kemal, Osmaniye, Portakal, Sağlık, Selçuklar, Tozkoparan, Turgut Türkalp, Turunçlu, Yalınayak, Yusuf Kılıç ve Zeki Ayan Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 27, nüfus 297.334 kişidir.

Yenişehir ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Afetevler, Akkent, Aydınlıkevler, Bahçelievler, Barboros, Batıkent, Cumhuriyet, Çiftlikköy, Deniz, Dumlupınar, Eğriçam, Fuatmorel, Gazi, Gökçebelen, Güvenevler, Hürriyet, İnönü, Kocavilayet, Limonluk, Menteş, Palmiye, Pirireis ve 50. Yıl Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 23, nüfus 244.139 kişidir.

Mezitli ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Akdeniz, Anayurt, Atatürk, Cumhuriyet, Davultepe, Deniz, Esenbağlar, Fatih, Hürriyet, Kaleköy, İstiklal, Kuyuluk, Menderes, Merkez, Viranşehir, Yeni Mahalle ve 75. Yıl Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 17, nüfus 169.741 kişidir.

Erdemli ilçesinde yer alan başlıca mahalle yerleşmeleri, Akdeniz, Alata, Çeşmeli, Fatih, Kargıcak, Kargıpınarı ve Tömük Mahallesi'dir. Delta sınırları içinde yer alan mahalle bazında 2018 yılı nüfus sayımına göre ilçe mahalle sayısı 7, nüfus 44.360 kişidir.

Deltada Mersin ilinde nüfusu en fazla olan yerleşme 2018 yılı nüfus verisine göre 308.283 kişi Tarsus ilçesidir. En az nüfusa sahip yerleşme ise 44.360 kişi ile Erdemli ilçesidir. Deltada Mersin ili yerleşmelerinde toplam olarak 1317.499 kişi yaşamaktadır. Mersin ili içinde Tarsus ilçesinde nüfusun % 23.4'ü, Akdeniz ilçesinde % 19.2'si, Mezitli ilçesinde % 12.9'u, Yenişehir ilçesinde % 18.5'i, Erdemli ilçesinde % 3.4'ü, Toroslar ilçesinde % 22.6'sı yaşamaktadır.

Tablo 40: Adana il sınırları içinde Çukurova Delta'nda yer alan ilçelerin toplam nüfus özellikleri (TÜİK).

YILLAR	*İL*	*İLÇE*	*ŞEHİR NÜFUSU*	*KIR NÜFUSU*	*TOPLAM*
1965	Adana	Merkez	289.919	57.174	347.093
		Karataş	3.686	29.019	32.705
		Yumurtalık	1.774	16.295	18.069
1970	Adana	Merkez	347.454	65.911	413.365
		Karataş	4.126	35.620	39.746
		Yumurtalık	2.137	15.737	17.874
1975	Adana	Merkez	475.384	66.167	541.551
		Karataş	5.598	31.566	37.164
		Yumurtalık	2.442	15.752	18.194
1980	Adana	Merkez	574.515	91.217	665.732
		Karataş	5.695	60.945	66.640
		Yumurtalık	2.444	17.257	19.701
1985	Adana	Merkez	777.554	81.286	858.840
		Karataş	7.065	41.781	48.846
		Yumurtalık	3.835	16.510	20.345
1990	Adana	Seyhan	642.321	29.800	672.121
		Yüreğir	273.829	95.700	369.529
		Karataş	9.025	17.425	26.450

		Yumurtalık	3.583	17.374	20.957
		Seyhan	807.934	41.349	849.283
2000	Adana	Yüreğir	322.776	131.023	453.799
		Karataş	9.189	23.186	32.375
		Yumurtalık	4.745	17.830	22.575
		Seyhan	990073	17919	1,007.992
2007	Adana	Yüreğir	375954	146311	522.265
		Karataş	8358	13127	21.485
		Yumurtalık	4840	14315	19.155
		Seyhan	752308	-	752308
2008	Adana	Yüreğir	411299	4861	416.160
		Çukurova	267453	3891	271.344
		Karataş	8601	13871	22,472
		Yumurtalık	5296	14329	19.625
		Seyhan	722852	-	722852
2009	Adana	Yüreğir	415047	4774	419.821
		Çukurova	327460	3961	331.421
		Karataş	8504	13167	21.671
		Yumurtalık	5220	14019	19239
		Seyhan	723277	-	723277
2010	Adana	Yüreğir	417693	-	417693
		Çukurova	343770	4171	347941
		Karataş	8483	12777	21260
		Yumurtalık	5129	13531	18660
		Seyhan	757928	-	757928
2011	Adana	Yüreğir	421692	4687	426379
		Çukurova	326938	4369	331307
		Karataş	8590	12613	21203
		Yumurtalık	5046	13220	18266
		Seyhan	764714	-	764714
2012	Adana	Yüreğir	416302	4627	420929
		Çukurova	335733	4740	340473
		Karataş	8592	12304	20896
		Yumurtalık	5110	12819	17929
		Seyhan	771947	-	771947
2013	Adana	Yüreğir	421455	-	421455
		Çukurova	346505	-	346505
		Karataş	21862	-	21862
		Yumurtalık	18463	-	18463
		Seyhan	779232	-	779232
2014	Adana	Yüreğir	419240	-	419240
		Çukurova	353680		353680
		Karataş	22178	-	22178
		Yumurtalık	18457	-	18457
		Seyhan	788722	-	788722
2015	Adana	Yüreğir	419011	-	419011
		Çukurova	359315	-	359315
		Karataş	21939	-	21939
		Yumurtalık	18106		18106

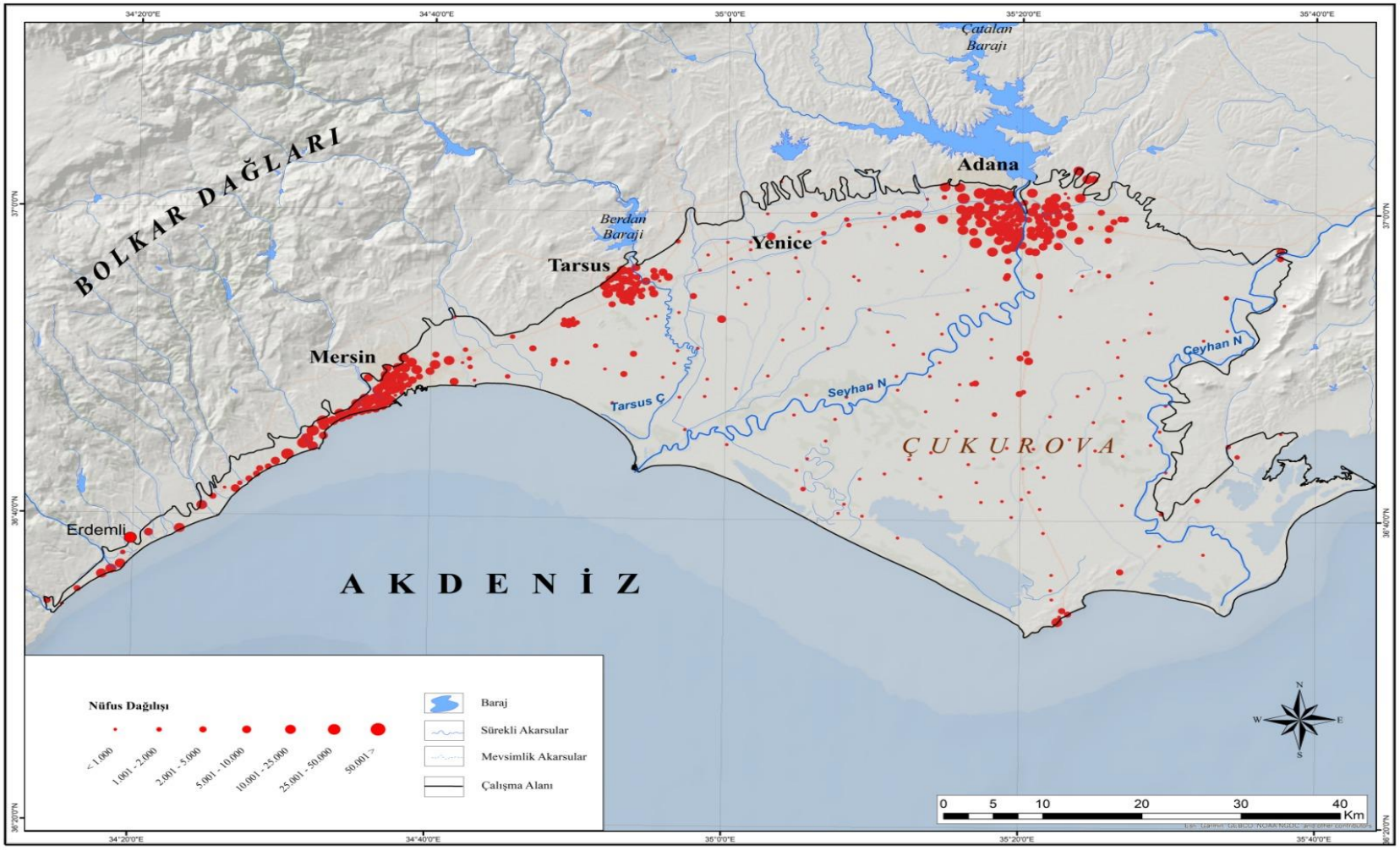
		Seyhan	797563	-	797563
		Yüreğir	419902	-	419902
2016	Adana	Çukurova	362351	-	362351
		Karataş	21867	-	21867
		Yumurtalık	17651	-	17651
		Seyhan	800387	-	723277
		Yüreğir	424999	-	417693
2017	Adana	Çukurova	364118	-	347941
		Karataş	22098	-	21260
		Yumurtalık	17211	-	18660
		Seyhan	793480	-	757928
		Yüreğir	415198	-	426379
2018	Adana	Çukurova	365735	-	331307
		Karataş	24559	-	21203
		Yumurtalık	18587	-	18266

Tablo 41: Mersin il sınırları içinde Çukurova Delta'nda yer alan önemli ilçelerin toplam nüfus özellikleri (TÜİK).

YILLAR	*İL*	*İLÇE*	*ŞEHİR NÜFUSU*	*KIR NÜFUSU*	*TOPLAM*
		Merkez	86.692	57.256	143.948
1965	İçel	Tarsus	57.737	85.682	143.419
		Erdemli	10.304	39.343	49.647
		Merkez	112.982	64.472	177.454
1970	İçel	Tarsus	74.510	87.710	162.220
		Erdemli	14.118	47.453	61.571
		Merkez	152.236	74.319	226.555
1975	İçel	Tarsus	96.708	102.186	198.894
		Erdemli	19.936	52.739	72.675
		Merkez	216.308	86.967	303.275
1980	İçel	Tarsus	121.074	98.599	219.673
		Erdemli	21.234	58.000	79.234
		Merkez	314.350	97.304	411.654
1985	İçel	Tarsus	146.502	117.071	263.573
		Erdemli	26.074	63.655	89.729
		Merkez	422.357	125.478	547.835
1990	İçel	Tarsus	187.508	103.125	290.633
		Erdemli	30.042	70.521	100.563
		Merkez	537.842	195.818	733.660
2000	Mersin (İçel)	Tarsus	216.382	131.823	348.205
		Erdemli	40.175	102.180	142.355
		Merkez	623861	201438	825299
2007	Mersin (İçel)	Tarsus	229921	88632	318553
		Erdemli	43721	83024	126745
		Akdeniz	276757	6254	283011
2008	Mersin (İçel)	Tarsus	228471	75190	303661
		Erdemli	43647	81434	125081
		Akdeniz	284333	6130	290463
2009	Mersin (İçel)	Tarsus	233436	75245	308681

		Erdemli	45241	80150	125391
		Akdeniz	276094	6045	282139
2010	Mersin (İçel)	Tarsus	238276	74297	312573
		Erdemli	46903	79635	126538
		Akdeniz	274684	6036	280720
2011	Mersin (İçel)	Tarsus	241876	75049	316925
		Erdemli	48606	79410	128016
		Akdeniz	275206	5951	281157
2012	Mersin (İçel)	Tarsus	245671	72944	318615
		Erdemli	50154	78890	129044
		Akdeniz	279383	-	279383
2013	Mersin (İçel)	Tarsus	321403	-	321403
		Erdemli	130226	-	130226
		Akdeniz	276058	-	276058
2014	Mersin (İçel)	Tarsus	323961	-	323961
		Erdemli	132938	-	132938
		Akdeniz	272366	-	272366
2015	Mersin (İçel)	Tarsus	326063	-	326063
		Erdemli	134114	-	134114
		Akdeniz	272309	-	272309
2016	Mersin (İçel)	Tarsus	329494	-	329494
		Erdemli	136154	-	136154
		Akdeniz	268876	-	268876
2017	Mersin (İçel)	Tarsus	335587	-	335587
		Erdemli	137927	-	137927
		Akdeniz	264618	-	264618
2018	Mersin (İçel)	Tarsus	339676	-	339676
		Erdemli	140331	-	140331

İnceleme alanında 2018 yılı TÜİK verilerine göre Adana ve Mersin illerinde toplamda 11 ilçe, 508 mahalle yer almaktadır. Bu ilçelerin 5'i Adana ilinde (Seyhan Yüreğir, Çukurova, Karataş, Yumurtalık), 6'sı Mersin ilinde (Akdeniz, Tarsus, Toroslar, Yenişehir, Mezitli, Erdemli) yer almaktadır. Adana ilinin delta sınırı içinde kalan kısmında yaşayan nüfus miktarı 1.617.559 kişi, Mersin ilinin delta sınırı içinde kalan kısmında yaşayan nüfus miktarı 1.879.424 kişidir. Deltada toplam 3.496.983 kişi yaşamaktadır (Tablo 40, Tablo 41).



Şekil 56: Çukurova Deltası'nda 2018 yılında nüfusun dağılışı.

2.5.3.Sanayi Alanları

Çukurova geçmişten günümüze kadar Türkiye'de tarım, ticaret, turizm ve sanayinin merkezi konumundadır. Osmanlı Devleti'nin çöküş döneminde kötüye giden ekonomik faaliyetler Cumhuriyet dönemi ile birlikte hazırlanan yeni kalkınma politikaları ile yeni bir ivme kazanmıştır. 1980-2000 yılları arasında Osmaniye'nin Adana'dan ayrılması, Irak Savaşı ve sonrasında çıkan ekonomik krizler ekonomiye zarar verirken, 1980'li yıllardan sonra sulama projeleri ve sanayide meydana gelen yeni atılımlar ekonomiye yeni bir ivme kazandırmıştır. Sanayinin gelişimi ve tarımsal alanların genişlemesine paralel olarak bu tarihten sonra deltada nüfus miktarı 777.554 kişiye yükselmiştir. 1980-2000 yılları arasında nüfusun artışı göçe bağlı olmuştur. 1990 yılından sonra kurulan Organize Sanayi Bölgelerinin ve yeni sanayi kuruluşlarının varlığında nüfus miktarının artmasının etkisi büyük olmuştur. Nüfusa bağlı gıda ihtiyacı ve sanayi kuruluşlarının artmasına bağlı hammadde ihtiyacı tarımsal potansiyeli yüksek olan Çukurova'nın önemini arttırmıştır. Organize Sanayi Bölgeleri'nin varlığı üretimin çeşitlenmesi ve kalitenin artmasını sağlamıştır. Deltada günümüzde de yeni açılan üretim kolları ve OSB'lerin genişleme çabaları ile ekonomik güç birliğinin eski niteliğine kavuşturulması öncelikli hedefler arasında yer almaktadır (Sönmez, 2011:58; Karakuş, 2016:1).

Çukurova'nın iki büyük şehri olan Adana ve Mersin'in ticaret, sanayi ve kültürün önemli merkezi olması şehirleşme ile birlikte nüfusun hızla artmasına neden olmaktadır. Adana ili birinci sınıf tarım arazileri üzerinde doğu-batı, güney ve kuzeydoğu yönünde genişleme gösterirken, Mersin ilinde 1962 yılında hizmete açılan Mersin Limanı'nın, Ataş Petrol Rafinerisi ve1960'lı yıllardan sonra liman ve karayolu çevresinde kurulan diğer sanayi alanlarının varlığı (cam, plastik, madeni eşya, gübre, soda ve çimento fabrikaları) yerleşmenin deniz kıyısı boyunca özellikle Silifke'ye, yani batıya doğru kıyı boyunca birinci sınıf tarım alanlarının üzerinde gelişme göstermesine neden olmuştur. Mersin'de ekonomi ticaret ve sanayiye dayanmakta, nüfusun büyük bir bölümü başta ticaret olmak üzere ise bu sektörlerde çalışmaktadır. Sanayideki gelişmeler Adana ve Mersin'de yerleşmenin de sanayiye paralel olarak gelişmesine neden olmaktadır. Adana ve Mersin arasında kalan Tarsus ilçesi de deltadaki önemli üçüncü büyük yerleşmedir. Tarsus ilçesinde kuzeydoğu ve kuzeybatı

yönünde Adana-Mersin karayolu bağlantısı boyunca görülen sanayi tesisleri ve yerleşim alanları şehrin günümüzde de gelişme gösterdiğini ortaya koymaktadır (Kara, 1988:270; Sandal vd., 2003:127).

Çukurova deltasında sanayi günümüzde Organize Sanayi Bölgeleri'nin de kurulması ile işlek karayolları boyunca şehrin dışında gelişme göstermeye başlamıştır. Türkiye'de sanayi işletmelerinin % 2'si Adana'da, % 2'si ise Mersin'de yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde ise sanayinin en çok gelişmiş olduğu iki il Adana ve Mersin'dir. Mersin'deki sanayi işletmeleri sayısı 1139, Adana'daki sanayi işletmeleri sayısı ise 396'dır. Adana ve Mersin'de tarımsal faaliyetlere bağlı olarak en fazla gıda sanayi ön plana çıkmaktadır. Adana'daki önemli diğer sanayi kolları mobilya ve plastik, tekstil, kimya, motorlu kara taşıtı, giyim eşyaları imalatı, mobilya inşaat, kağıt ve kağıt ürünleri, ağaç ve ağaç ürünleri, içecek, deri ve yan ürünleri, bilgisayar, elektronik ve optik ürünleri, BYS makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı, ana metal sanayi ve diğer imalatlar, kauçuk ürünleri imalatı; Mersin'de ise kauçuk, plastik ürünleri, makine ve ekipman imaları, metalik olmayan mineral ürün imalatı, madencilik ve taş ocakçılığı, tekstil ve mobilya ürünleri imalatı, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, giyim, eşya imalatı, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı römork imalatı, kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, ana metal (Fotoğraf 39) ve kimya sanayidir (Fotoğraf 40) (Karakuş, 2016:1; Çukurova Kalkınma Ajansı, 2014:96).



Fotoğraf 39: Mersin Tarsus-Adana karayolu üzerinde yer alan metal sanayi işletmesi.

Adana'da toplamda kayıtlı 39.037 işyerinde çalışan işçi sayısı toplamı 459.279 kişi iken, Mersin'de 34.250 işyerinde çalışan içsi sayısı 377.926 kişidir (Karakuş, 2016:13).



Fotoğraf 40: Adana ili Seyhan ve Yüreğir ilçeleri arasında yer alan kimya sanayi üretim tesisi.

2012 yılı Ekonomi Bakanlığı verilerine göre ‘Mersin Serbest Ticaret Bölgesi’ ticaret hacmi 3.832.246 ve ‘Adana Yumurtalık Serbest Ticaret Bölgesi’ ticaret hacmi 295.816’dır (Fotoğraf 41). 2015 yılında ise Mersin Serbest Ticaret Bölgesi için ticaret hacmi 3.389. 099; Yumurtalık Serbest Ticaret Bölgesi hacmi ise 570.263 olmuştur. Arada geçen 3 yıllık zaman diliminde serbest ticaret bölgelerinde ticaret hacmi değişkenlik göstermiştir. Mersin Serbest Ticaret Bölgesi ticaret hacmi 443.147 azalırken, Yumurtalık Serbest Ticaret Bölgesi ticaret hacmi 274.447 oranında artış göstermiştir (Danacı, vd., 2017:359).



Fotoğraf 41: Mersin Sanayi Bölgesi, Mersin Limanı.

Deltada ekonomiyi iyileştirme çabaları yukarı ova ile birlikte çabaları devam etmektedir. “Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi, Kimya OSB, Ceyhan Organize Sanayi Bölgesi, Tarıma Dayalı İhtisas, Gıda, Balık ve Su Ürünleri Organize Sanayi Bölgeleri, Sanayi Siteleri (Tekstil, Ayakkabıcılar, Konfeksiyoncular), Kimyasal Madde Üretim Teknolojileri Merkezi (Kimya Vadisi Projesi), Emba Enerji Termik Santrali Projesi” ekonomi iyileştirme projeleridir (adaso.org.tr).

İnceleme alanında günümüzde büyük sanayi kuruluşları OSB (Organize Sanayi Bölgeleri) içinde yer almaktadır. Delta içinde kalan Adana ve Mersin ilçelerinde iki büyük OSB yer almaktadır: Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi ve Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi.

Organize Sanayi Bölgeleri tanımı Birleşmiş Milletler ve Türkiye'ye göre farklılık göstermektedir. Birleşmiş Milletler tanımına göre, "birbiri ile uyumlu üretim yapan küçük ve orta ölçekli sanayi kuruluşlarının planlı bir alanda ve ortak altyapı hizmetlerinden yararlanacak şekilde standart fabrika binaları içinde toplanmaları" şeklinde tanımlanmaktadır (Özden, 2016:107). Türkiye 6. Beş Yıllık Kalkınma Planına göre ise, "Ağır sanayi kompleksleri dışında, küçük ve orta ölçekli imalat sanayi türlerinin belirli bir plan dahilinde yerleştirilmeleri için sınırları tasdikli çıplak arazi parçalarının altyapı hizmetleriyle ve ihtiyaca göre tayin edilecek sosyal kurumlarla donatıldıktan sonra planlı bir şekilde ve belirli standartlar dahilinde sanayi için tahsis edilebilir hale getirilerek organize edilmiş sanayi bölgeleri" şeklinde tanımlanmaktadır (Güler, vd., 1990:39). Organize Sanayi Bölgeleri farklı kurumlar ve işletmeler tarafından da değişik biçimlerde tanımlanmıştır. Bir başka tanıma göre ise kısa bir şekilde "Belediye hudutları içerisinde veya dışında muayyen bir arazi parçası üzerinde, çeşitli ihtiyaçları karşılanmış sanayi tesisleridir." şeklinde tanımlanmıştır (Süel, 1982:7).



Fotoğraf 42: Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi.

Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi ve Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi inceleme alanında yer alan iki büyük sanayi bölgesidir (Fotoğraf 42). Seyhan Havzası'nda yer alan Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi 1.598 ha alana sahiptir. Tarıma elverişli olmayan arazi üzerinde 1984 yılında kurulan OSB alanı yetersiz kalması nedeni ile kuzeyde yeni bir alanda genişletme çalışmaları başlatılmıştır. OSB içinde toplam 375 adet firma bulunmakta, gıda, ağaç sanayi, ambalaj, boya sanayi, cam sanayi, makine, elektrik, kağıt, kimya, petrol ürünleri, plastik, tekstil, tohumculuk, yapı elemanları yer almaktadır. Tekstil ve metal sanayi OSB'de geniş alanda yayılmışlardır. Tekstil sanayinin OSB içindeki alanı % 23.5 iken; metal sanayinin alansal layı % 16.3'tür (TÜBİTAK MAM, 2010:136).

Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi, 1997 yılında tamamlanmış olup 602 hektar alana sahiptir ve tamamı delta alanı içinde yer almaktadır. Arazi kullanımı bakımından Tarsus ilçesi tarıma elverişli olmayan alanda kurulan OSB, alanında genişletme çalışmaları ile birlikte kuzeye doğru birinci derece tarıma uygun alana doğru gelişme göstermektedir. OSB'de başlıca demir-çelik, plastik ve gıda sanayi yer almaktadır (Çukurova Kalkınma Ajansı, 2014:83). Kamulaştırma ve altyapı çalışmaları devam eden Mersin-Tarsus Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (OSB)'nin 58 hektar alan üzerine kurulması planlanmaktadır. Sanayi bölgesi Mersin İl Çevre Düzeni Planı'na göre "Kırsal Yerleşik Alan" ve "Orman Alanı" olarak belirlenen arazi üzerinde kalmaktadır.

2.5.4. Ticaret Alanları

Çukurova Deltası 2018 yılı uydu görüntüsü verilerine göre ticaret alanları 779 ha ile % 0.3 yüzölçümüne sahiptir. Deltanın en büyük ticaret alanını 1987 yılında Mersin ili Akdeniz ilçesinde hizmete açılan 'Mersin Serbest Bölgesi (Free Zone)' oluşturmaktadır (Şekil 55). Mersin Serbest Bölgesi Türkiye'deki ilk serbest ticaret bölgesi olmakla birlikte, serbest ticaret bölgeleri içinde % 16.0 ticaret hacmi ile de ikinci sırada yer almaktadır. Üretime teşvik etmek amacı ile ihracata dayalı olarak kurulan Mersin Serbest Bölgesi istihdam sağlayarak bölge ve ülke ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır (Rad vd., 2016:288).

Mersin Serbest Bölgesi'nin kuruluş yeri seçiminde öncelikle Mersin Limanı'nın varlığı (Şekil 57), ilin sahip olduğu ulaşım ağının gelişmiş olması, komşu ülkelere yakınlığı, enerji altyapısı olmuştur. Mersin ili kara, demir ve deniz yolu ulaşımı bakımından gelişmiştir. Doğu Akdeniz'in önemli limanlarından biri olan Mersin Limanı kara yolu ve demir yolu bağlantısı ile ülkenin iç kısımlarına ulaşabilmekte, denizyolu ile de ülke dışına yük taşımacılığı ile ithalat-ihracat faaliyetlerinde bulunmaktadır. Havayolu ulaşımı ise Adana Havalimanı ile sağlanmaktadır. Mersin Serbest Bölgesi Orta Doğu, Kuzey Afrika, Doğu ve Batı Avrupa, Rusya ve eski Sovyet Cumhuriyetleri ülkelerine yakındır. Dış bölgelerin yanı sıra yerli pazarlara da üretilen malların sevkini sağlamaktadır (www.mesbas.com.tr). Mersin Serbest Bölgesi'nde 299 yerli firma, 103 yabancı firma, yerli-yabancı ortaklığında 31 firma yer almaktadır.



Şekil 57: Çukurova Deltası 'Mersin Limanı' ve liman ile ilişkili 'Mersin Serbest Bölgesi'.



Fotoğraf 43: Mersin Serbest Bölgesi toptancı hal kompleksi ve Mersin Limanı yük taşımacılığında kullanılan konteynırlar.

Başlıca Mersin Serbest Bölgesi'nin faaliyet konularını alım-satım, üretim, depolama, iş yeri kiralama, montaj/demontaj, bakım/onarım, makine parkı, bankacılık, sigortacılık, hafif sanayi (elektronik, optik, makine, yedek parça, tekstil, konfeksiyon), paketleme oluşturmaktadır (Fotoğraf 43) (www.mesbas.com.tr). Sektörlere göre dağılıma bakıldığında tarımsal ürünler (bitkisel ürünler, hayvancılık ürünleri, su ürünleri, orman ürünleri) başta olmak üzere, madencilik, sanayi (tarıma dayalı işlenmiş ürünler, işlenmiş petrol ürünleri, sanayi mamülleri) olmak üzere toplam ticaret hacmi 2018 yılında 1.569.479'dur.

'Adana-Yumurtalık Serbest Bölgesi' de delta sınırları dışında kalsa da yıllık toplam ticaret hacmi ile Adana ve çevre illere istihdam sağlamaktadır. Ceyhan Limanı'na yakın olması sebebi ile kurulan bu serbest bölge önemli dökme ve kargo yük limanlarındandır (ortaakdeniz.ticaret.gov.tr).

Mersin Limanı, Çukurova Deltası'nda 2007 yılında hizmete açılan ekonomik değeri yüksek uluslararası ticaret limanıdır (Şekil 57). Mersin Serbest Bölgesi ile birlikte demiryolu bağlantısı, Adana Şakirpaşa Havalimanı, karayolu taşımacılığı ile Ortadoğu ve yerel bölgelerin ithalat ve ihracat kapısını oluşturmaktadır.

2.5.5. Turizm Alanları

Çukurova Deltası'nda turizm amaçlı kullanılan alanların toplamı 810 hektar, deltada kapladığı alan ise % 0,3'tür (Şekil 55). Turizm amaçlı arazi kullanımı kıyı bölgelerinde yoğun olmakla birlikte kıyı alanlarının doğal sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. Kıyı veya kıyıya yakın yerleşmelerin kumsalları güneşlenmek için kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak kıyıya yakın alanlara turistik amaçlı tesisler kurulmuştur.

Deltada turizm alanları Adana ve Mersin illerinde belediye işletme belgeli otel ve tesislerin toplam sayısı 85'tir. Bu tesislerden 24'ü Mersin'de, 61'i Adana'da yer almaktadır. Adana'da delta sınırları içinde kalan ilçelerinde başlıca tesis sayıları Seyhan ilçesinde 29, Yüreğir ilçesinde 1, Yumurtalık ilçesinde 19, Karataş ilçesinde 12'dir. Mersin'de delta sınırları içinde kalan ilçelerinde başlıca tesis Akdeniz ilçesinde 14, Yenişehir ilçesinde 3, Toroslar ilçesinde 1, Mezitli ilçesinde 2, Tarsus ilçesinde 1, Erdemli ilçesinde 3'tür. Deltada Adana ve Mersinde belediye işletme belgeli otel ve tesislerin dışında özel mülkiyete ait birçok otel ve tesis de yer almaktadır (Adana İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2016; mersin.ktb.gov.tr).

Mersin ilinde turizm alanları Erdemli-Mezitli kıyı bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Kazanlı-Akdeniz ilçeleri arasında ise günübirlik turizm alanları (günübirlik kullanıma yönelik rekreasyon alanları) yer almaktadır. Mersin ilinde Erdemli doğusuna doğru kıyı boyunca Yenişehir, Mezitli, Akdeniz ve Kazanlı ilçelerindeki plajlar kıyı turizmi bakımından önemlidir. Bu plajların çoğu yerel işletmelere aittir (Fotoğraf 44). Erdemli-Akdeniz ilçesi arasında yer alan başlıca plajlar ve bazı plajlar ile birlikte sahiller: Erdemli Topraksu Plajı, Erdemli Belediyesi Halk Plajı, Erdemli Akdeniz Halk Plajı, Kocahasanlı Halk Plajı, Limonlu Halk Plajı, Limonlu Belediyesi Sahili, Milyonfest Su Plajı, Arpaçbahşiş Halk Plajı, Altunören 2 Sitesi ve Plajı, Mezitli Halk Plajı, Tece Halk Plajı, Taşkıran Plajı, Soli Sahili ve Plajı, Plaj-Beach Strand, Denizhan 1 ve 2 Sahili, Viranşehir Sahili, Eftalya Plaj Tesisleri, Meltemköy Sitesi Plajı'dır. Bu plajların haricinde kıyı boyunca bazı özel işletmelerin kendi plajları da yer almaktadır. Kazanlı ilçesinde ise Kazanlı Sahili, Tarsus Adanalıoğlu Plajı, Tarsus ilçesinde Tarsus Plajı yer almaktadır. Adana ilinde ise Karataş ilçesinde Karataş Halk Plajı, Karataş Barınak Plajı, Harb-iş Halk Plajı, Ece Beach, Ormanaltı Plajı, Bahçe Belediye Halk

Plajı, Karataş Paradise Beach yer almaktadır. Yumurtalık ilçesi plajları ise Yumurtalık körfezi doğusunda sırası ile Yumurtalık Plajı, Haylazlıı Zeytinbeli, Botaş Plajı, Yumurtalık Polis Plajı, Akkum Sahili, Güllük Sahili, Bokluboğaz Halk Plajı ve Adana Zeytinbeli Plajı'dır.

Karataş ilçesinde başlıca otel işletmeleri Marina Otel ve Restaurant, Port Marina Hotel, Öyküm Resort Hotel, Karataş Paradise Beach, Magarsus Hotel Adonis, Magarsus Otel'dir. Kıyı boyunca en fazla turistik tesis işletmesi Erdemli-Akdeniz ilçeleri arasında yer almaktadır. Royal Sebaste Hotel, Flamingo 1 ve 2 Tatil Sitesi, Yıldıztaşı Tatil Sitesi, Mersin Tatil Sitesi, Gondol Tatil Sitesi, Mehtap Tatil Sitesi, Öner Tatil Sitesi, Queenaba Sitesi, Altunören 1 ve 2 Tatil Sitesi, Liparis Tatil Sitesi, Mavikent Sahil Sitesi bunların başlıcalarıdır. Lamos Resort Hotel, Liparis Resort Otel, Wonasis Resort & Aqua Tatil Köyü, Club Hotel Barbarossa, Kilikya Oteli, Olbios Marina Resort, Admiral Hotel, Denizkumu Otel, Eylül Hotel ve Korykos Otel turizm işletme belgeli oteller ve tesisler arasında yer almaktadır.



Fotoğraf 44: Mersin Erdemli ilçesi kıyı boyunca turistik tesisleri.

Turizm alanları Mersin kıyılarında Adana Karataş ve Yumurtalık ilçesi kıyılarına göre daha fazla gelişmiştir. Bunun nedeni Karataş ve Yumurtalık kıyılarında yer alan lagünlerin özel koruma statüsü altında olması, yerleşim ve turizm

faaliyetlerine açık olmamasından kaynaklanmaktadır. Yasal düzenlemeleri önemsemeden kumsal alanlarda başlatılan inşaat çalışmaları belediye yönetimleri tarafından durdurulmaktadır (Fotoğraf 45).



Fotoğraf 45: 'Kazanlı Deniz Kaplumbağaları Yuvalama Sahası'nda kaçak yapılaşma.

Kazanlı sahili, Tuzla doğusunda yer almaktadır. Kazanlı plajı deniz turizmi bakımından önemlidir. Fakat Kazanlı kumsalları aynı zamanda nesli tehlike altında olan deniz kaplumbağaları (Caretta caretta) için önemli yuvalama alanıdır. Fakat kıyı boyunca turizm faaliyetleri amacı ile kumsalların kullanılması, yapılaşma ve yapay ışık kaynaklarının yoğunlaşması deniz kaplumbağaları (caretta caretta) üreme alanı için tehlike arz etmektedir (Fotoğraf 45). Akyatan Lagünü kumsalı da Kazanlı sahili gibi deniz kaplumbağaları (caretta caretta) üreme alanlarındandır.

Yumurtalık batısında yer alan Karataş ilçesi ise özellikle yaz aylarında deniz turizmine bağlı olarak yoğun nüfuslanmaktadır. Karataş Açık Plajı, Orman Altı Plajı, Harbiş Plajı ve Tuzla Plajı son yıllarda günübirlik ve çadır turizmi nedeni ile dinlence amaçlı talebin artmasına bağlı olarak nüfusun arttığı alanlardır. Bu plajlar deniz turizmi bakımından uzun kumsala sahip olduğu için yüksek potansiyele sahip turizm alanlarıdır. Yumurtalık ilçesinde Yumurtalık, Demirtaş ve Zeytinbeli yerleşmelerinin bulunduğu alanlar kıyı turizmi ve kitle turizmi açısından uygun alanlar olarak belirlenmiştir. Kitle turizminin yapıldığı sahil kesimde kamp alanları, turizm tesisleri, balıkçı barınak ve tekneleri ve kamu-kurum ve kuruluşlarına ait eğitim ve dinlenme tesisleri yer almaktadır.

2.5.6. Ulaşım Alanları

Ulaşım bir yerdeki ekonomik, siyasal, sosyal yapının gelişiminde ve insanların ve malların yer değiştirmesinde önemli bir unsurdur (Uz, 2015:516). İnceleme alanında tarım, ticaret, sanayi ve yerleşim alanlarının gelişmiş olması Adana kent merkezi ve Mersin kent merkezi çevresinde ulaşımın da gelişimini zorunlu hale getirmiştir. İnceleme alanında ulaşım alanları toplamı 2.517 hektar alan olup ulaşım alanları deltada % 0.8'lik bir paya sahiptir (Şekil 55). Ulaşımın gelişmesi bir yerin fiziki coğrafya özelliklerinden etkilenmektedir. Deltanın coğrafi konumu nedeniyle Anadolu ve Mezopotamya arasında Gülek Boğazı vasıtasıyla bir geçiş güzergâhı olması, sade yer şekilleri ve kıyı ovası olması karayolu, demir yolu, deniz yolu ve havayolu ulaşımının tarihten bu yana gelişiminde önemli olmuştur.

Çukurova'da ilk demiryolu hattı 1883 yılında Türk-İngiliz-Fransız ortaklığında Adana-Mersin arasında 67 km uzunluğunda yapılan demiryoludur (Şenyiğit vd., 2011:39). Adana-Mersin demiryolu hattı, Konya'dan gelen İstanbul-Bağdat demiryolu hattı ile Halep üzerinden Suriye demiryolu hattı ile birleştirilmiştir. 1923 yılında ise Adana-Fevzipaşa arasındaki demiryolu hattı 140 km, Mersin-Adana demiryolu hattı ise 68 km'dir (Karabulut, 1997:166). Cumhuriyet Dönemi'nde kamu harcamalarının önemli bir bölümü diğer ulaşım yollarından öncelikli olarak demiryollarına ayrılmıştır (Yücebaş, 2019:55).

İnceleme alanında günümüz demiryolu ağı ise T.C.D.D bölge ayrımına göre 6. bölgede yer almaktadır. Mersin-Adana- Mersin, Karaman-Konya-Karaman, İslahiye-Mersin-İslahiye, İskenderun-Mersin-İskenderun, Nusaybin-Gaziantep-Nusaybin Bölgesel trenleri ağı uzunluğu 1.727 km'dir. Bu hattın oluşturulmasında limanların varlığı öncelikli olmak üzere morfolojik özelliklerin elverişli olması da etkili olmuştur. Bölge ayrımı ile oluşturulan yerler arasındaki kaynakların limanlara aktarılması demiryolu ağı ile sağlanmaktadır (Çağlıyan vd., 2013:472).

Adana'da Cumhuriyet Dönemi'nde şehrin alansal büyümesine paralel olarak karayolu ulaşım ağı da gelişmiştir. Özellikle 1950 ve 1980'li yıllardan sonra şehirsel gelişim karayolu ağı ile paralel gelişme göstermiştir. 1950'li yıllardan sonra E-5 Karayolu ve çevresinde gelişen Adana şehri, 1980'li yıllardan sonra Mavi Bulvar ve

Turgut Özal Bulvarları ile kuzeybatıya doğru gelişme göstermiştir (Sandal vd. 2012:130).

Karayolu Genel Müdürlüğü 2018 yılı verilerine göre Adana ve Mersin bağlantılı toplam karayolu uzunlukları (Otoyol, devlet yolu, il yolu) 1506 km'dir. D400 devlet karayolu, D815 devlet karayolu, O52, O21 ve O51 otoyolu ve ara bağlantı yolları ile kuzey güney yönünde, şehir merkezinde ulaşım sağlanmaktadır (adana.ktb.gov.tr).

D815 devlet karayolu Adana kent merkezini güneyde Karataş'a, kuzeyde ise Sarıçam üzerinden Kozan'a, Tufanbeyli, Yeşilyurt üzerinden K.Maraş'a bağlamaktadır. D400 devlet karayolu deltanın kuzeyinde doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Adana kent merkezi ile doğuda Adana-Osmaniye karayolu, batıda ise Tarsus üzerinden Adana-Mersin karayolu olarak devam etmektedir. O51 otoyolu ise Adana-Erdemli otoyolu olarak Erdemli'de D400 devlet karayoluna bağlanmakta, O52 Adana-Ş.Urfa otoyolu ile doğuda Güneydoğu Anadolu'ya bağlantı sağlamaktadır. O51 Adana-Erdemli otoyolu Yenice Bağlantısı O21 otoyolu ile devam ederek Tarsus-Ankara otoyolu üzerinden devam etmektedir. Akçatekir'de Gülek Boğazı (Gülek Geçiti) ile Pozantı üzerinden İç Anadolu Bölgesi'ne bağlanmaktadır. Mersin D400 devlet karayolu kıyı şeridi boyunca batıda Mersin-Antalya karayolu olarak devam etmektedir. Mersin ve Adana kent merkezlerinden Türkiye'deki bütün yerleşim alanlarına karayolu bağlantısı ile ulaşım sağlanabilmektedir. Çukurova deltasında yolcu ve yük taşımacılığında karayollarının varlığı önemlidir. Mersin Limanı ve Mersin Serbest Bölgesi'ndeki üretilen malların taşınması, tarımsal ürünlerin dağıtılması karayolları ile sağlanmaktadır.

Adana kentinde yer alan Adana Şakirpaşa Havaalanı 1937 yılında sivil hava ulaşımı, 1956 yılında uluslararası seferlere açılmıştır (adana.dhmi.gov.tr). Ulusal ve uluslararası erişime açık olan Adana Şakirpaşa Havaalanı 210.551 ha üzerine kurulu olup yolcu ve yük taşımacılığında önemlidir. Şakirpaşa Havalanı yerleşim alanlarını birbirinden ayırarak şehirsel gelişim alanını daraltmıştır (Uz, 2015a:519; Uz, 2015b: 521). Mersin'de ise herhangi bir havaalanı yoktur. Ulaşım Adana Şakirpaşa Havaalanı ile sağlanmaktadır.



Şekil 58: Çukurova Bölgesel Havalimanı inşaat alanı.

Mersin ili Tarsus ilçesinde inşası 2011 yılında başlayan ve yapım çalışmaları hala devam eden Çukurova Bölgesel Havalimanı'nın ise Adana ve Mersin illerine hizmet vermesi planlanmaktadır. 870 ha üzerine kurulan havalimanı arazi kullanım yetenek sınıfı bakımından I. derece tarıma elverişli arazi örtüsü üzerinde yer alması bakımından yanlış arazi kullanımını teşkil etmektedir (Şekil 58). Çağbaşı, Ballıca, Alifakı, Karsavuran yerleşmeleri arasında kalan havalimanı nedeniyle kaybedilen tarımsal araziye, havalimanı bittikten sonra çevresinde artacak olan yerleşim alanları eklendiğinde verimli tarımsal alan kaybı artış gösterecektir. Çukurova Bölgesel Havalimanı arazisi sulanabilir tarımsal alanların üzerinde yer alması nedeni ile '5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu'na göre koruma altına alınmalıdır.

Adana il sınırları içinde petrol ve yük taşımacılığında kullanılan BOTAŞ limanı delta sınırları dışında, Adana Ceyhan'da yer almaktadır. Fakat BOTAŞ'a bağlı doğal gaz boru hattı deltanın kuzeyinden Seyhan yerleşim alanından Tarsus kentine, Tarsus'tan da Mersin'e kadar uzanmaktadır.

Çukurova deltasında ilk olarak 1832 yılında var olan 'Mersin İskelesi' Çukurova'nın tarımsal iskelesi konumundadır. Doğal liman özelliği taşıyan bu bölgedeki iskele 1890'lı yıllarda ticaret ve deniz taşımacılığı acentalarının gelişmesinden sonra yetersiz kalmış, il olarak gümrük iskele sonrasında taş iskele ve özel kuruluşlara bağlı iskeleler (Alman ve ahşap iskele) ticarette yetersiz gelmiştir (Oğuztimur, 2018:111,112). 1886 yılında yapılan Mersin-Adana arasındaki yapılan demiryolu bağlantısı Çukurova tarımsal ürünlerinin Mersin Limanı'na kolay aktarımını sağlayarak doğal olan limanın ticaretteki önemini daha da artmıştır. 1926

Kabataj Kanunu hakkının elde edilmesinden sonra Mersin Limanı Tarsus, Seyhan, Ceyhan Belediyeleri ile Mersin Özel İdaresi birliğinde beton iskele ile ilk liman şirketleri kurulmuştur. Bugünkü liman 1960 yılında hizmete açılmıştır. Karayolu ve demiryolu bağlantısı ile yurtiçine bağlantı sağlayan Mersin Limanı, Adana Şakirpaşa Havaalanı'nı kullanmaktadır (Uğuz, 2016:337,340).

Mersin Limanı 2007 yılında özelleştirmeye alınmıştır. Türkiye'nin alan bakımından en büyük limanı olan Mersin Limanı ve 1986 yılında liman yakınında kurulan Mersin Serbest Bölgesi ile Asya, Kuzey Afrika ve Ortadoğu ülkeleri ithalat ve ihracatında Çukurova ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Mersin Limanı'ndan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne feribot ve Taşucu Limanı'ndan da deniz otobüsü ile geçiş sağlanabilmektedir (mersin.ktb.gov.tr). Limanlara geçiş ise karayolu bağlantısı ile sağlanmaktadır.

Karataş Limanı ise ihracata yönelik olmayıp, yöre halkı tarafından balıkçılık faaliyetleri amaçlı kullanılmaktadır (Şekil 59, Fotoğraf 46). Liman, rıhtım, iskele, şamandıra tesisi ve benzeri kıyı tesislerini içermektedir. Limanın önemini arttırmak ve Adana ekonomisine katkı sağlaması amacı ile 'Kruvaziyer ve Yat Limanı Proje' çalışmaları yapılmaktadır.





Şekil 59: Karataş Limanı, Adana. **Fotoğraf 46:** Karataş Limanı balıkçı tekneleri.

Karataş doğusunda yer alan Yumurtalık Limanı da balıkçılık faaliyetleri için kullanılmaktadır. Limanın yat limanı olmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Adana il sınırları içinde denizyolu ulaşımı içinde petrol ve yük taşımacılığında

kullanılan BOTAŞ limanı delta sınırları içinde yer almamaktadır. Karataş Limanı ise balıkçılık amaçlı yöre halkı tarafından kullanılmaktadır. Karayolu Genel Müdürlüğü 2018 yılı verilerine göre Adana ve Mersin bağlantılı toplam karayolu uzunlukları (Otoyol, devlet yolu, il yolu) 1506 km'dir. D400 devlet karayolu, D815 devlet karayolu, O52, O21 ve O51 otoyolu ve ara bağlantı yolları ile kuzey güney yönünde, şehir merkezinde ulaşım sağlanmaktadır (adana.ktb.gov.tr). Mersin Limanı'ndan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne feribot ve Taşucu Limanı'ndan da deniz otobüsü ile geçiş sağlanabilmektedir (mersin.ktb.gov.tr). Limanlara geçiş ise karayolu bağlantısı ile sağlanmaktadır.

2.5.7. Orman, Otlak ve Mera Alanları

2018 yılı uydu görüntülerinden elde edilen verilere göre Çukurova Deltası'nda doğal orman alanları 1.035 ha ile % 0.3, otlak ve mera alanları 2.015 ha ile % 1 oranında yüzölçümüne sahiptir (Şekil 55). Deltada orman alanlarında çam (*Pinus*) türlerinden fıstık çamı (*Pinus pinea*), kızılçam (*Pinus brutia*) ve halep çamı (*Pinus halepensis*) ayrıca meşe (*Quercus*) ve karaağaç yer almaktadır. Tarım alanları ve yerleşim alanlarının deltada geniş alana yayılması orman alanlarının dağılışını sınırlandırmıştır. Orman formasyonun bozulmaya maruz kaldığı alanlarda ise ağaççık-çalı formasyonu (maki türleri) yayılış göstermektedir. 2015 yılı amenejman verilerinden elde edilen verilere göre orman alanları 1.816 ha kaplamaktadır. Fakat 2018 yılı uydu görüntülerinden elde edilen verilere göre 2015 yılından günümüze kadar geçen 3 yıllık zaman diliminde orman alanlarında 781 ha azalma meydana gelmiştir. Orman alanlarındaki azalma ise yeni tarım alanı ve yerleşim alanı açma talebinden kaynaklanmaktadır. 3 yıllık zaman diliminde orman alanlarında meydana gelen tahribat önemli derecededir. Orman alanlarının tahrip edildiği yerler otlak ve meralara dönüştürülmektedir. 2018 yılı verilerine göre otlak ve mera alanı oranı orman alanlarının yaklaşık iki katı kadardır.

Doğal orman varlığı potansiyelinin tahribatı deltada ağaçlandırılma çalışmaları ile giderilmeye çalışılmaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları ile özellikle Adana Sakıp Sabancı Kent Ormanı ve Mersin Kent Ormanı başta olmak üzere Seyhan Baraj Gölü çevresinde, Karataş-Kumluk Tabiat Parkı ve Çukurova Üniversitesi'nde kampüs alanı

içinde uygun görülen alanlarda yapılmaktadır. Çukurova Üniversitesi içinde yer alan Ali Nihat Gökyiğit Botanik Parkı 200 dekarlık bir alanda, Çukurova Süleyman Demirel Arboretumu da 1.050 ha'da yayılış göstermektedir.

Park alanlarında ise deltada hâkim tür olmayan peyzaj bitkileri yer almaktadır. Adana, Mersin, Tarsus gibi üç büyük kent çevresinde yer alan merkez parklar, Erdemli-Mersin arasında kalan sahil boyu, Seyhan Nehri kıyısı parkları (Merkez Park ve Dilberler Sekisi Parkı), Atatürk Parkı, Ziyapaşa Parkı, Eski Barak Parkı, Seyhan Baraj Gölü çevresinde başlıca toros göknarı, gülibrişim, çin ve japon akağacı, salon çamı, kamelya, kaktüs, ergüvan, servi türleri, bazı sedir türleri, kauçuk, adi dişbudak, ardıç, jakaranda, küçük meyve ağaçları, bazı ladin türleri, fıstık çamı, kızılçam, sarıçam, çınar ve meşe ağaçları, palmiye, mazı, ıhlamur, bengovil, hünnap, zakkum, fesleğen, manolya, açelya, ortanca, taflan gibi dış mekân estetik bitkileri yer almaktadır.

Orman alanları ve güneyde lagünler çevresinde kıyı kumulları üzerinde harnup, defne ve makinin bazı türleri, Yumurtalık Lagünü kıyısında halep Çamı (*Pinus halepensis*) ve kızılçam (*Pinus brutia*) yer almaktadır. Kumullar üzerinde aynı zamanda kum zambağı, acı meyan, zakkum, kirpi dikeni, fiğ, yonca, canavar otu, mersin, böğürtlen, deniz börülcesi, ılgın, üçgül yayılış gösterirken, sulak alanlarda nilüfer, sarısüsen yer almaktadır. Aynı zamanda lagünler çevresinde sazlıklar da geniş alan kaplamaktadır. Erdemli-Kazanlı arasında hâkim tür olmayan diğer bitki türleri kıbrıs akasyası (*Acacia cyanophylla*), sahil çamı (*Pinus pinaster*), Okaliptüsler (*Eucalyptus)*; Çukurova Üniversitesi çevresinde ağaçlandırma çalışmaları ile sonradan dikilen fıstık çamı (*Pinus pinea*), Seyhan Nehri kıyısında çamgillerden yine sedir (*Cedrus)* ağaçları ve zeytin (*Olea europaea*) ağaçları yayılış göstermektedir.

2.5.8. Su Kütleleri ve Sulak Alanlar

Kent merkezlerinden geçen akarsular insanlar için önemli yaşam alanlarıdır. Kentin rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamada, peyzaj oluşumunda, kent ekolojisini düzenlemede ve coğrafi olanaklar sunma konusunda akarsular geçmişten bugüne kadar önemli görevler üstlenmişlerdir (Sağlık vd., 2012:44). İnceleme alanında başlıca su kütlelerini akarsular, göller, göletler, yeraltı suları ve sulak alanlar içinde yer alan

lagünler oluşturmaktadır. Bu su kütleleri dışında delta yapay su kanalları ile çevrili olarak bulunmaktadır. Su kütleleri ve sulak alanların deltada kapladığı alan 16.158 hektar, alansal oranı ise % 5.4'tür (Şekil 55). Deltada yer alan başlıca akarsular Seyhan, Ceyhan, Tarsus (Berdan Nehri) ve diğer küçük akarsular olan Limonlu ya da diğer adıyla Lamas Çayı, Mersin limanı batısından denize dökülen Efrenk Çayı, Mezitli şehir merkezinden denize dökülen Mezitli çayı, Erdemli ilçesinde denize dökülen Tömük Çayı ve Alata Çayı, Mersin merkezden denize dökülen Deliçay'dır.

Deltada başlıca göller doğal olan kıyı set gölleri olan lagünler ve yapay göller olan barajlar oluşturmaktadır. Yumurtalık Lagünleri içinde Arapboğazı, Eşemen, Avcıali, Yapı ve Ömer Gölleri, Akyatan, Ağyatan, Tuzla ve Dipsiz gölleri deltada önemli sulak alanları oluşturan lagünlerdir. Tarsus Baraj gölü ve Seyhan Baraj gölü de deltada yer alan yapay göllerdir. Delta özellikle Seyhan, Çukurova, Karataş, Yumurtalık ve Tarsus ilçeleri çevresinde tarım alanlarının sulanmasını sağlamak amaçlı yapılmış olan nehirler ile bağlantılı su kanalları ile çevrili bulunmaktadır.

Seyhan ve Ceyhan Nehri Adana ilindeki yerüstü su kaynaklarının % 95'ini oluşturmakta, yeraltı suları ise su kaynaklarının % 5'ini oluşturmaktadır. Seyhan nehri üzerinde 1956 yılında faaliyete geçirilen Seyhan Baraj Gölü yağış alanı 19.254 km², yıllık ortalama su hacmi ise 6.300 hm³/yıldır. Barajdan taşkın, enerji ve sulama amaçlı yararlanılmaktadır. Nehir üzerine yapılan Seyhan Regülatörü Aşağı Seyhan Ovası'nı 485.906 km ana kanal, 967.469 km yedek kanal ve 1390.185 km tersiyer kanal olmak üzere toplamda 2843.590 km kanal kanalet ağı kullanımı ile sulamaktadır (Bülbül vd., 2013:7).

Yumurtalık yeraltı suyu potansiyeli 12,5 hm³ /yıl, Aşağı Seyhan Ovası yeraltı suyu potansiyeli ise 500,0 hm³ /yıl'dır (Bülbül vd., 2013:13). Yüreğir İlçesi'nde İl Özel İdaresi tarafından yaptırılan Çamlıca, Çelemli ve Şevketiye; Yumurtalık İlçesi'nde Ayvalık ve Zeytinbeli sulama göletleri yer almaktadır. Deltada bu göletlerin toplam sulama alanı 966 ha'dır (Bülbül vd., 2013:10).

Akyatan Lagün alanı güneyinde kumul ve ağaçlandırma alanı Ramsar alanı olarak 14.700 ha'dır. Arazi örtüsü değeri bakımından sulak alanlar içinde yer alan lagünde dalyan balıkçılığı yapılmakta, balıklar için üreme ve beslenme alanı, göçmen kuşlar için de konaklama alanı olmaktadır (Akbulut ve Polat, 2018:35). Fakat drene

edilen kumul ve bataklıklar tarımsal üretim amaçlı kullanılmaktadır. Tuzla Lagünü koruma statüsündeki kumullar ve çorak arazisi ile 2.120 ha kaplamakta, lagünde dalyan balıkçılığı ve dar bir kıyı kumul şeridi hariç çevresindeki kumul alanının % 90'ında tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:16). 2016 yılında Milli Park statüsü kazanan Yumurtalık Lagünleri 16.430 ha kaplamaktadır. Lagün çevresinde balıkçılık, tarımsal faaliyetler ve hayvancılık faaliyetleri sürdürülmektedir (yumurtaliklagunu.tabiat.gov.tr) (Fotoğraf 47).



Fotoğraf 47: Yumurtalık Lagünleri kuş gözlemciliği ve lagün çevresinde yer alan çamur düzlükleri.

Lagünler çevresinde ayrıca olta balıkçılığı, botanik ve bilimsel geziler, yaban hayatı ve kuş gözlemciliği, doğa yürüyüşleri ve fotoğrafçılık gibi aktiviteler de sürdürülmektedir (Fotoğraf 48).



Fotoğraf 48: Çukurova Deltası'nda lagünler çevresinde yapılan olta balıkçılığı ve hayvancılık faaliyetleri.

Tarsus Çayı ile Seyhan Nehri ağzı arasında kalan Dipsiz Lagün 100 hektar alanı ile Seyhan Deltası 'Önemli Bitki Alanları' ve 'Önemli Doğa Alanları' statüsündedir. 1999 yılında 1. Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir. Lagün çevresinde doğal koruma alanı içine giren arazi de dâhil olmak üzere tarım alanları 13 hektar alan kaplamakta, lagün çevresinde besin bakımından zengin olması nedeniyle dalyan balıkçılığı yapılmaktadır (Doğa Araştırmaları Derneği, 2012:15). Lagünler aynı zamanda turizm için doğal çekicilik merkezleridir. Eko-turizm faaliyetleri yöre halkı için ekonomik potansiyel oluşturmaktadır.

Yaklaşık 142 km uzunluğunda, 2165 km² yağış alanına sahip olan Tarsus Çayı üzerinde Berdan Barajı yer almaktadır. 1984 yılında işletmeye açılan Tarsus Barajı'ndan enerji üretme, sulama amaçlı (yaklaşık sulama alanı 15.171 ha), içme ve sulama suyu kullanma amacıyla yararlanılmaktadır (Dinç, 2009:100,101). Tarsus Çayı su toplama potansiyeli 1.200 hm³/yıldır. Tarsus Çayı çevresinde tarım alanları, orman ve fundalık alanlar, çayır ve meralar arazi kullanım türlerini oluşturmaktadır (Fotoğraf 49).



Fotoğraf 49: Tarsus Baraj Gölü ve çevresinde sulanan tarım arazisi.

DSİ 2016 verilerine göre Mersin'de yer alan diğer akarsular (Fotoğraf 50) Limonlu Çayı (Lamas Çayı) 130 km uzunluğunda, su potansiyeli 165 hm³/yıl ve Efrenk Çayı (Müftü Deresi) 100 km uzunluğunda, su potansiyeli de 79 hm³/yıl olarak hesaplanmıştır. Diğer bir akarsu olan Erdemli'den denize dökülen Alata Çayı uzunluğu ise 90 km'dir (Mersin İli Çevre Durum Raporu, 2017:16).

DSİ 2017 verilerine göre yeraltı suları rezervi Berdan Ovası, Mersin-Limonlu arası sahil ovalarında 148 hm³/yıl, Mersin-Erdemli arası 37.8 hm³/yıl, Mersin-Efrenk sahil ovasında ise 3 hm³/yıldır. Mersin-Tarsus-Berdan arasında 1.276, Mersin Mezitli arasında 321, Mersin-Deliçay sahil ovası arasında 226, Mersin-Erdemli arasında 1.057, Mersin-Toroslar-Yenişehir arasında 227 adet su kuyusu yer almaktadır (Mersin İli Çevre Durum Raporu, 2017:20).Akarsuların su potansiyeli çok yüksek olmamasına rağmen çevresinde yer alan tarım alanları, yerleşme alanları ve sanayi alanları için su kaynağı oluşturmaktadır.



Fotoğraf 50: Mersin-Erdemli arasında akan küçük çaylar.

2.6. Çukurova Deltası'nda Arazi Örtüsü Değişimi

Bu çalışma toplamda yaklaşık 2972.7 km² alan kaplayan Çukurova Deltası'nda yürütülmekedir. Çalışmada Çukurova Deltası'nda arazi örtüsünde meydana gelen değişimler Corine verileri kapsamında yerel olarak ortaya konulmuş, bu kapsamda belirlenecek olan arazi örtüsü değişimleri için oluşturulacak olan çevre politikalarına katkı sağlamaya çalışılmıştır. Çukurova Deltası Corine kapsamında üç farklı düzeyi içinde barındırmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak 'CORINE Land Cover-Copernicus Land Monitoring Service''den alınan veritabanı, ArgGIS 10.3 yazılımında, çalışma alanı sınırına göre kesilerek verileri analiz edilmiş, 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait 100 metre çözünürlükte arazi örtüsü değişim haritaları oluşturulmuştur. Elde edilen veriler karşılaştırılarak 1990-2018 yılları arsında 28 yıllık zaman diliminde Çukurova Deltası'ndaki arazi örtüsü değişiklikleri tespit edilerek ortaya konulmuştur. Arazi örtüsü tespiti yapılırken 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası,

1/25.000 ölçekli toprak haritası, 1/25.000 ölçekli topografya paftaları ve arazi etütlerinden faydalanılmıştır. Corine 2018 yılı veri tabanına göre oluşturulan arazi örtüsü özellikleri, 2018 yılı aynı mevsime denk gelecek şekilde seçilen her bir Landsat ve Oli uydu görüntüleri verileri ile karşılaştırılarak arazi örtüsü özelliklerinin değişimi tespit edilmiştir.

2.6.1. 1990 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 1990 yılında inceleme alanında 3 düzey arazi örtüsü sınıflarının hepsi yer almaktadır. 1. düzeyde 5, ikinci düzeyde 15 sınıf belirlenirken; 3. düzeyde 34 sınıf yer almaktadır. Corine verilerine göre, 1990 yılında deltada tarım alanları 247.090 hektar, yerleşim alanları 10.163 hektar, sanayi alanları 3.551 hektar, ulaşım alanları 1.269 hektar, limanlar 96 hektar, diğer yapay alanlar (inşaat alanları, spor ve dinlenme tesisleri, maden çıkarım alanları, yerleşim alanları) 1.135 hektar alan kaplamaktadır. Bitki örtüsü dağılışına bakıldığında deltada ormanlar 1.372 hektar alan kaplarken, otlaklar 5.262 hektar alan kaplamaktadır. Deltanın 6.654 hektar alanında ise bitki örtüsünden yoksun çıplak kayalıklar, sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri ve çok seyrek bitkili alanlar yer almaktadır. İnceleme alanında doğal su kütlelerini nehirler ve kıyı lagünleri oluşturmaktadır. Akarsular deltada 2.203 hektar alan yer kaplarken, kıyı lagünleri 9.235 hektar alan kaplamaktadır. Akarsular ve kıyı lagünleri çevresinde yer alan bataklıklar 9.235 hektar alan kaplamaktadır (Tablo 42, Şekil 60).

Deltada yapay alanlar toplamda 17.102 hektar ile % 5.9, tarım alanları 247.090 hektar alan ile % 85.2, orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 19.942 hektar alan ile % 6.8, bataklıklar 9.311 hektar alan ile % 3.2, kıyı lagünleri, nehirler, akarsu ağızları gibi su kütleleri ise 11.240 hektar alan ile % 3.9 alan kaplamaktadır. Toplam tespit edilen arazi örtüsü birim alanı 289.974 hektar alandır (Tablo 42, Grafik 17).

İnceleme alanında en fazla alanı 217.289 hektar alan ile tarıma uygun alanlar içinde yer alan sürekli sulanan tarım arazileri ve sulanmayan tarım arazileri kaplamaktadır. Bu alanlar deltanın toplam % 74.9'unu oluşturmaktadır. Tarım alanları içinde yer alan karışık tarım alanları 16.796 hektar alan ile tarıma uygun alanlardan

sonra deltada en geniş alana sahip arazi örtüsüdür. Karışık tarım alanları (meyve, sebze vb. yetiştirilen ürünlerin birlikte ekildiği alanlar) deltanın % 5.8'ini kaplamaktadır. Yerleşim alanları ise tarım alanlarından sonra deltada 10.163 hektar alan ile en fazla alan kaplayan yapay alanlardır. Daimi ve kesintili şehir yapısından oluşan yerleşim alanları deltada % 3.5 alan kaplamaktadır (Tablo 42).

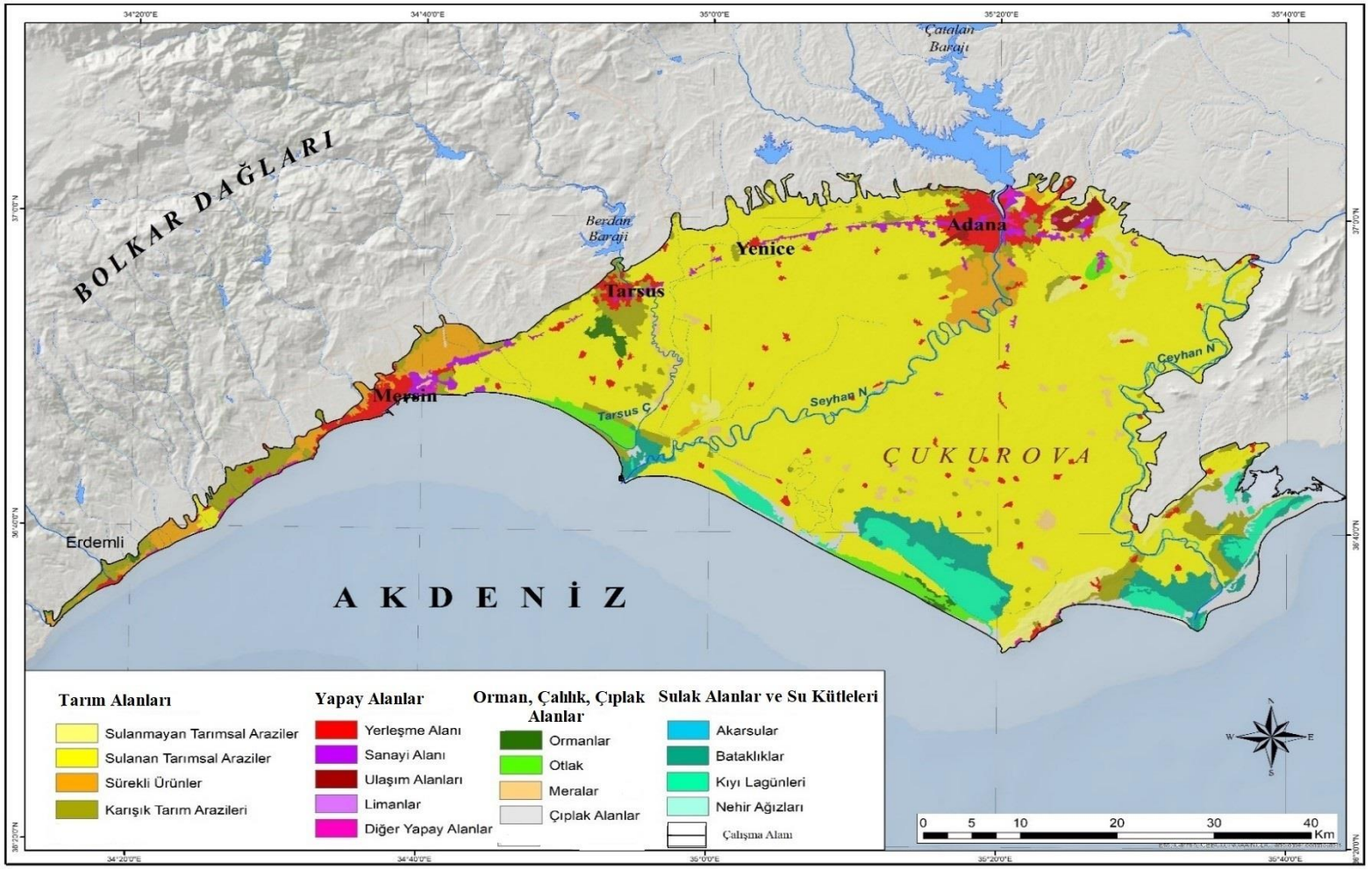
Tablo 42: Corine 1990 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri.

CODE1990	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (ha)	%
1.Yapay Alanlar	17.102	5.2
2.Tarımsal Alanlar	247.090	83
3.Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	19.942	4.2
4.Sulak Alanlar	9.311	3.1
5.Su Kütleleri	11.240	4.5
TOPLAM	**289.974**	**100**



Grafik 17: Corine 1990 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%).

Tablo 42 ve Şekil 60'da gösterilen sulanabilen tarım arazilerinin deltada en geniş alana (208.090 ha) sahip olmasında deltada regülatörler aracılığı ile birbirine bağlanan sulama kanallarının varlığı önemli rol oynamaktadır. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus nehirleri birbirlerine kanallar ile bağlanmakta, suyun arttığı dönemlerde kanal kapakçıkları açılarak tarım alanları sulanmaktadır. 1994-1996 yılları arasında faaliyete geçen Aşağı Seyhan Projesi (ASO), Çukurova Deltası'nda tarım arazilerini sulama amaçlı hazırlanan Cumhuriyet döneminin ilk projelerinden birisidir. Aşağı Seyhan Ovası sulama alanları Seyhan regülatöründen alınan su ile sulanmaktadır. Bu kapsamda sulama alanında toplam 2.843.590 km kanal kanalet ağı oluşturulmuştur (Değirmenci, vd., 2016:455). Bu proje ile Berdan nehri ile Ceyhan nehri arasında kalan Seyhan nehri çevresindeki 210.000 hektar alanın sulaması ve drenajı yapılmaktadır. 1956 yılında işletmeye açılan Seyhan Barajı'da deltada sulama ve drenaj, taşkın koruma ve enerji üretim amacı ile işletmeye açılmıştır. Mersin ilinde ise 1965 yılında sulama amaçlı kurulan Bozyazı Sulama Birliği, 1970 yılında kurulan Akdeniz Sulama Birlikleri de DSİ tarafından tarım alanlarının sulamasının devredildiği diğer kuruluşlardır (Kütük, vd., 2008a:196; Kütük, vd., 2008b:197).



Şekil 60: Çukurova Deltası 1990 yılına ait arazi örtüsü haritası.

Yapay alanlar içinde en fazla alana yerleşim alanları (10.163 hektar) sahipken, ikinci sırada endüstri ve ticari alanlar 3.551 hektar alan ile ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 43). Kent alanlarının gelişmesinde ulaşım önemlidir. Adana'da demiryolu ve karayollarının varlığı yerleşim alanlarının genişlemesinde önemli rol oynamıştır. Seyhan Nehri'nin her iki tarafından geçen D-400 karayolunun varlığına bağlı olarak 1984-1985 yılları arasında yerleşmelerin % 70'i nehrin doğu ve batı kesiminde kurulmuştur. Aynı zamanda yapılan yeni imar planları Adana'nın kuzeyinde yer alan yeşil alanların ve tarım alanlarının da imara açılmasına neden olarak doğal yapının bozulmasına neden olmuştur (Adıgüzel, 2015:41). Mersin Erdemli İlçesi'nde ise nüfus 1980'li yıllardan sonra yüksek kesimlerdeki yerleşmelerde azalmakta, kıyıya kesimlerde yoğunlaşmaktadır. Nüfusun kıyı kesimde yoğunlaşmasında uygulanan ekonomi politikaları etkili olmuştur. Özellikle o yıllarda kıyı kesimde yapılan sulamalı tarımsal üretim faaliyetleri nüfusun kıyı kesimlerde yoğunlaşmasında önemli etkendir (Bayraktar, vd., 2015:139). Aynı şekilde Mersin ili genel olarak doğu batı yönünde kıyı kesimi boyunca 1980'li yıllardan sonra genişlemiştir. Arazinin değer bakımından sınıflandırılmasına bakıldığında I, II, III ve IV. sınıf tarımsal üretim açısından verimli olan arazilerin Mersin kıyı kesimi boyunca varlığı şehirsel yerleşmenin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Fakat yerleşim alanları gelişirken verimli tarım arazileri 1980'li yıllardan sonra Mersin kıyı kuşağı boyunca ortadan kaldırılmıştır. Aynı durum Adana'da da yaşanmıştır. Kentin kuzey ve doğusunda Mersin Limanı varlığına bağlı olarak ticaret amaçlı nüfus miktarı artarken, kıyı boyunca batıya doğru konutlaşma artmıştır (Everest vd., 2019:36).

Ormanlar alanları delta içinde 1.372 hektar alana sahiptir (Tablo 43). Orman alanlarının tahrip edildiği yerlerde yayılış gösteren otsu bitki toplulukları 5.262 hektar alana sahiptir. Deltada arazinin 5.262 hektarlık kısmını ise orman örtüsünden tamamen yoksun yapay alanlar oluşturmaktadır. Mersin ilinde orman arazileri sık olmamakla birlikte tarım alanları ve yerleşim alanları içinde düzensiz dağılmışlardır. Yerleşim alanları çevresinde yer alan ormanlar tahribata maruz kalmaktadır. Mersin'de orman alanlarının büyük kısmı delta sınırları dışında, yüksek ve sarp kesimlerde veya deniz etkisinden uzak sahalarda yayılış göstermektedir (Duran, 2012:18). Adana'da da

verimli topraklar üzerinde gelişme gösteren tarımsal üretim ve yerleşim alanlarının genişlemesi nedeni ile orman alanları geniş yer kaplamamaktadır.

Sulak alanlar ve su kütlelerine bağlı su varlığı deltada toplam 20.051 hektar alan kaplamaktadır (Tablo 43). Bu alanlar içinde bataklıklar daha çok lagünler çevresinde yayılış göstermektedir. Çukurova Deltası'nda sulak alanlar biyoçeşitlilik rezervi bakımından sayısız flora ve faunaya ev sahipliği yapmaktadır. Yağışın fazla olduğu dönemlerde sulak alanlara katılan fazla su miktarı deltada taşkınların önlenmesini sağlamaktadır. Sulak alanlar arazi değeri bakımından balıkçılık ve avlanma, çevresinde yer alan sazlık ve kamış gibi ekonomik değeri yüksek olan ürünlerden yaralanma ve turizm potansiyeli bakımından deltada ekonomisine katkı sağlamaktadır (Satar, 2018:873).

Tablo 43: 1990 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları.

CORİNE ARAZİ SINIF DÜZEYLERİ			1990 YILI	
Düzey 1	**Düzey 2**	**Düzey 3**	**HEKTAR**	**%**
1.Yapay Alanlar	1.1.Şehir Yapısı	1.1.1.Daimi Şehir Yapısı	1.985	0.7
		1.1.2.Kesintili Şehir Yapısı	8.178	2.8
	1.2.Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1.Endüstriyel ve ticari birimler	3.551	1.2
		1.2.2.Karayolu ve demiryolları	35	0.01
		1.2.3.Limanlar	96	0.03
		1.2.4.Havaalanları	1.234	0.4
	1.3.Maden ve inşaat alanları	1.3.1.Maden çıkarım alanları	89	0.03
		1.3.3.İnşaat sahaları	158	0.1
	1.4.Tarım dışı yapay alanlar	1.4.1.Yapay yeşil alanlar	105	0.04
		1.4.2.Spor ve dinlenme alanları	783	0.3
2.Tarım Alanları	2.1.Tarıma uygun alanlar	2.1.1.Sulanmayan Tarımsal Araziler	9.043	3.03
		2.1.2.Sürekli Sulanan Araziler	208.090	69.8
		2.1.3.Çeltik Tarlaları	156	0.05
	2.2.Sürekli Ürünler	2.2.1.Bağlar	34	0.01
		2.2.2.Meyve Bahçeleri	9.464	3.2
		2.2.3.Zeytin Bahçeleri	548	0.2
	2.3.Meralar	2.3.1.Meralar	3.059	1.03
	2.4.Karışık Tarımsal Alanlar	2.4.2.Karışık tarım alanları	12.187	4.1
		2.4.3.Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	4.609	1.6

3. Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	3.1.Ormanlar	3.1.1.Geniş yapraklı ormanlar	1.141	0.4
		3.1.2.İğne yapraklı ormanlar	86	0.03
		3.1.3.Karışık ormanlar	145	0.1
	3.2.Çalılık ve/veya otsu bitkilerin birleşimi	3.2.1.Doğal çayırlıklar	453	0.2
		3.2.4.Karışık orman- çalılık	3.437	1.2
	3.3.Bitki örtüsü az ya da hiç olmayan açık alanlar	3.3.1. Sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri	4.604	1.5
		3.3.2.Çıplak kayalık yüzeyler	1.985	0.7
		3.3.3.Seyrek bitkili alanlar	65	0.02
4.Sulak Alanlar	4.1.İç Sulak Alanlar	4.1.1.İç bataklıklar	3.244	1.1
	4.2.Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	4.2.1.Tuz bataklığı	6.067	2.04
5.Su Kütleleri	5.1.İçsel Sular	5.1.1.Su yolları	2.124	0.7
		5.1.2.Su kütleleri	79	0.03
	5.2.Deniz Suları	5.2.1.Kıyı lagünleri	9.235	3.1
		5.2.2.Nehir ağızları	121	0.04
		5.2.3.Deniz	1.884	0.6
TOPLAM			**289.974**	**100,00**

2.6.2. 2000 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 2000 yılında inceleme alanında 1.düzeyde 5, ikinci düzeyde 15 sınıf belirlenirken; 3.düzeyde 34 sınıf yer almaktadır. Corine verilerine göre, 2000 yılında deltada tarım alanları 217.131 hektar, yerleşim alanları 12.532 hektar, sanayi alanları 5001 hektar, ulaşım alanları 1.446 hektar, limanlar 96 hektar, diğer yapay alanlar (inşaat alanları, spor ve dinlenme tesisleri, maden çıkarım alanları, diğer yerleşim alanları) 1.611 hektar alan kaplamaktadır. Deltada orman alanları 1.218 hektar alan, çalılık ve otlaklar 4.966 hektar alan kaplamaktadır. Deltada bitki örtüsünden yoksun alanlar 6.649 hektar alan kaplamakta, bu alanları çıplak kayalıklar, sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri ve çok seyrek bitkili alanlar oluşturmaktadır. Sulak alanlar çevresinde ve kıyısında yer alan bataklıklar 9.260 hektar alan kaplarken, deltadaki diğer su kütleleri olan akarsular 2.201 hektar kıyı lagünleri ise 9.235 hektar alan kaplamaktadır (Şekil 61).

Deltada yapay alanlar toplamda 20.686 hektar ile arazinin % 7.1'ini oluşturmaktadır. Tarım alanları 243.035 hektar alan ile % 81.5, orman, çalılık ve otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 12.833 hektar ile % 3.8, bataklıklar 9.311 hektar alan ile % 3.1, kıyı lagünleri, nehirler, akarsu ağızları gibi su

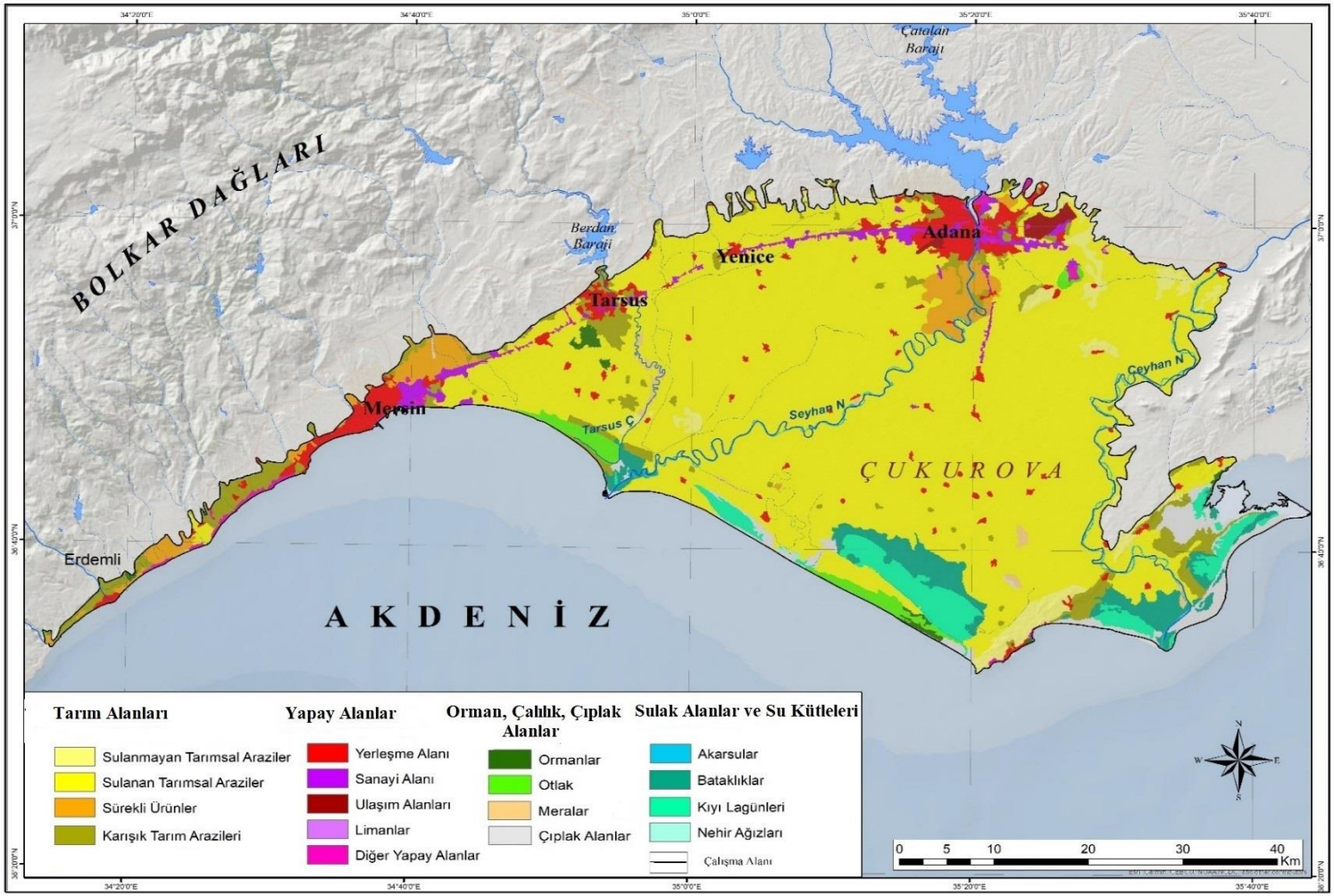
kütleleri ise 11.287 hektar alan ile % 3.8 alan kaplamaktadır. Toplam tespit edilen arazi örtüsü birim alanı ise 297.101 hektardır (Tablo 44, Grafik 18).

Tablo 44: Corine 2000 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri.

CODE2000	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (ha)	%
1.Yapay Alanlar	20.686	7.1
2.Tarımsal Alanlar	243.035	81.5
3.Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	12.833	3.8
4.Sulak Alanlar	9.260	3.1
5.Su Kütleleri	11.287	4.5
TOPLAM	**297.101**	**100**



Grafik 18: Corine 2000 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%).



Şekil 61: Çukurova Deltası 2000 yılına ait arazi örtüsü haritası.

İnceleme alanında en fazla alanı 2000 yılında da 217.131 hektar alan ile tarıma uygun alanlar içinde yer alan sürekli sulanan tarım arazileri ve sulanmayan tarım arazileri kaplamaktadır. Bu alanlar deltanın toplam % 73.1'ini oluşturmaktadır. Tarım alanları içinde yer alan karışık tarım alanları 15.606 hektar alan ile tarıma uygun alanlardan sonra deltada 2000 yılında da en geniş alana sahip arazi örtüsüdür ve deltada arazinin % 5.3'ünü oluşturmaktadır. Yerleşim alanları tarım alanlarından sonra deltada 12.532 hektar alan ile en fazla alan kaplayan ikinci yapay alanlardır. Daimi ve kesintili şehir yapısından oluşan yerleşim alanları deltada % 4.2 alan kaplamaktadır (Tablo 61).

Tablo 45: 2000 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları.

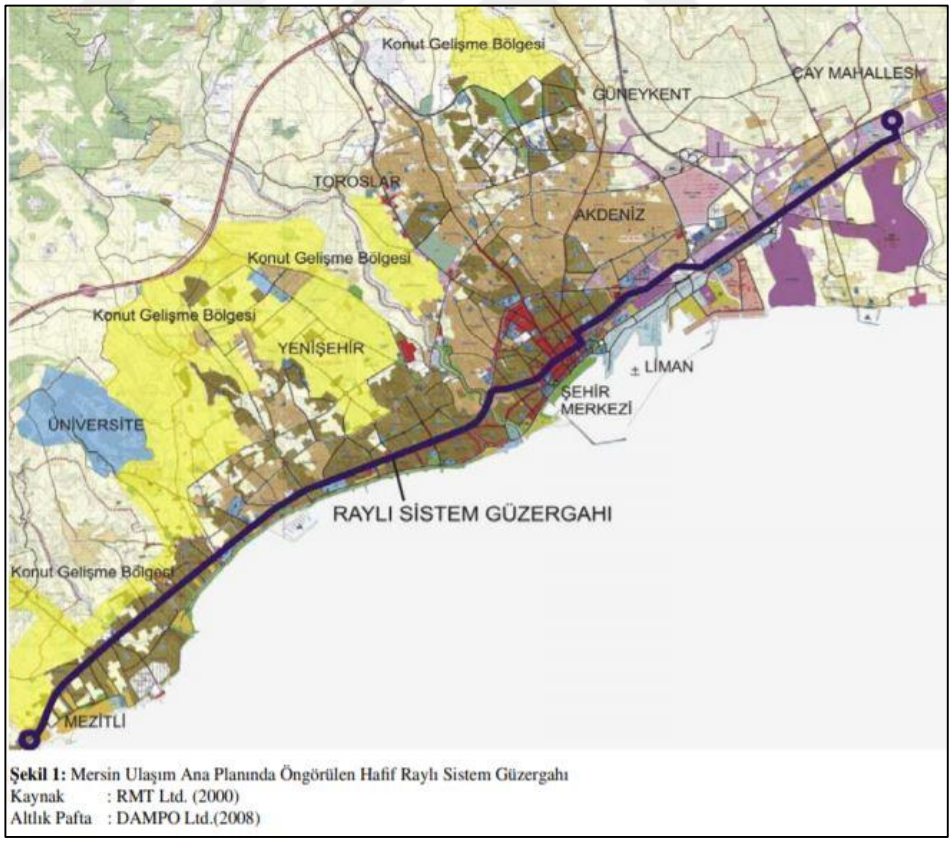
CORİNE ARAZİ SINIF DÜZEYLERİ			**2000 YILI**	
Düzey 1	**Düzey 2**	**Düzey 3**	**HEKTAR**	**%**
1.Yapay Alanlar	1.1.Şehir Yapısı	1.1.1.Devamlı Şehir Yapısı	1.983	0.7
		1.1.2.Devamlı Olmayan Şehir Yapısı	10.549	3.6
	1.2.Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1.Endüstriyel ve ticari birimler	5.001	1.7
		1.2.2.Karayolu ve demiryolları ve ilgili alanlar	115	0.1
		1.2.3.Limanlar	96	0.03
		1.2.4.Havaalanları	1.331	0.5
	1.3.Maden, boşaltım ve inşaat alanları	1.3.1.Maden çıkarım alanları	235	0.1
		1.3.3.İnşaat sahaları	187	0.08
	1.4.Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1.Yapay yeşil alanlar	95	0.03
		1.4.2.Spor ve dinlenme alanları	1.084	0.3
2.Tarım Alanları	2.1.Tarıma uygun alanlar	2.1.1.Sulanmayan Tarımsal Araziler	8.934	3.0
		2.1.2.Sürekli Sulanan Araziler	208.197	70
	2.2.Sürekli Ürünler	2.2.1.Bağlar	34	0.01
		2.2.2.Meyve Bahçeleri	8.456	2.8
		2.2.3.Zeytin Bahçeleri	587	0.2
	2.3.Meralar	2.3.1.Meralar	1.221	0.4
	2.4.Heterojen Tarımsal Alanlar	2.4.2.Karışık tarım alanları	11.089	3.7
		2.4.3.Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	4.517	1.5
	3.1.Ormanlar	3.1.1.Geniş yapraklı ormanlar	987	0.3
		3.1.2.İğne yapraklı ormanlar	86	0.03

3. Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar		3.1.3.Karışık ormanlar	145	0.1
	3.2.Çalılık ve/veya otsu bitkilerin birleşimi	3.2.1.Doğal çayırlıklar	361	0.1
		3.2.4.Geçici orman- çalılık	3.387	1.1
	3.3.Bitki örtüsü az ya da hiç olmayan açık alanlar	3.3.1. Sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri	4.599	1.5
		3.3.2.Çıplak kayalık	1.985	0.7
		3.3.3.Seyrek bitkili alanlar	65	0.02
4.Sulak Alanlar	4.1.İç Sulak Alanlar	4.1.1.İç bataklıklar	3.244	1.1
	4.2.Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	4.2.1.Tuz bataklığı	6.016	2.02
5.Su Kütleleri	5.1.İçsel Sular	5.1.1.Suyolları	2.122	0.7
		5.1.2.Su kütleleri	79	0.03
	5.2.Deniz Suları	5.2.1.Kıyı lagünleri	9.235	3.1
		5.2.2.Nehir ağızları	121	0.04
		5.2.3.Deniz	1.931	0.7
TOPLAM			**298.074**	**100**

Deltada 1990-2000 yılları arasındaki 10 yıllık zaman diliminde yerleşme alanı, sanayi alanı, ulaşım alanı ve diğer yapay alanlarda artış görülmektedir. Yerleşim alanları 1990 yılına göre 2000 yılında 3.583 hektar alan ile % 35.3'lük bir artış göstermiştir. Bu yıllarda da ulaşım ağının deltada yerleşmeler çevresinde gelişmeye devam ettiği görülmektedir. Ulaşım alanı 1990 yılına göre 177 hektar alan genişlemiştir. 10 yıllık süreçte ulaşım alanlarındaki artış % 13.9'dur. Özellikle Adana merkez ilçe Seyhan'da kuzey ve kuzeybatıya doğru yapılan yeni bulvarlar (Adnan Menderes Bulvarı, Turgut Özal Bulvarı gibi) ve tali yollar ulaşımı karmaşık hale getirmiş, yeni yapılan yollar boyunca yerleşme gelişmeye devam etmiştir (Adıgüzel, vd., 2015:42) (Fotoğraf 51). Mersin ilinde de 2000'li yıllarda ulaşım ağları gelişme göstermeye devam etmiştir. Şehir nüfusunun artmaya devam etmesi ulaşım sorununu gündeme getirmiş, bu nedenle Mersin ili için 2000'li yıllarda ilk ulaşım planı oluşturulmuş fakat uygulamada aksaklıklar yaşanmıştır. Nüfusun artmasına bağlı olarak yaşanan otomobil fazlalığı yeni raylı sisteme ve yeni bağlantı yollarına ihtiyacı arttırmıştır. Şekil 62'de 2000 yılında Mezitli Merkez ve Çay Mahallesi arasında yapılması planlanan raylı sistem gösterilmektedir. Üç farklı alanda yapılması planlanan bu sistemin ihtiyaçlara göre farklı alanlarda çeşitlendirilmesi planlanmıştır. Raylı sistemin kuzeyine doğru "Konut Gelişme Bölgeleri" oluşturulmuştur (Zorlu, 2009:123).



Fotoğraf 51: Adnan Menderes Bulvarı ve bulvar boyunca yerleşim alanları, Seyhan Baraj Gölü kıyısı, Adana, 2019.



Şekil 62: 2000 yılında Mersin'de kıyı boyunca ulaşım hacmi, Hafif Raylı Sistem Güzergahı (Zorlu, 2009:122).

2000 yılı Corine verisine göre tarıma uygun alanlar 1990 yılına göre 158 hektar alan ile % 0,07'lik bir artış göstermiştir. Sulanabilen tarımsal arazilerde 107 hektarlık bir artış görülürken, sulanamayan tarımsal alanlarda 109 hektar alan azalış görülmektedir. Sürekli ürünler, meralar ve karışık tarım alanlarında da artış gözlemlenmiştir. Sürekli ürünler meyve bahçeleri, zeytinlikler, üzüm bağları, kestane ağaçları gibi dönüşümlü değil kalıcı olarak ekilen tarım alanlarını içermektedir. Karışık tarım alanları ise sürekli ekilen ürünler ile dönüşümlü ekilen ürünleri, orman ağaçları altında yapılan senelik ekim alanlarını, çayırlar ile birlikte yer alan senelik ekim alanlarını, meralar ve ekim alanların iç içe geçtiği alanları kapsamaktadır. Orman alanlarında 154 hektar alan, çalılık ve otsu bitkilerde ise 296 hektar alan azalış meydana gelmiştir. Su kütleleri ve sulak alanlarda 2000 yılında 2.056 hektar alan daralma olmuştur. 1990 yılından 2000 yılına bu azalış % 11.1 oranında gerçekleşmiştir.

2.6.3. 2006 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 2006 yılında inceleme alanında 1.düzeyde 5, ikinci düzeyde 15, 3.düzeyde 30 sınıf belirlenmiştir. Corine verilerine göre, 2006 yılında deltada tarım alanları 174.551 hektar, yerleşim alanları 14.719 hektar, sanayi alanları 5.779 hektar, ulaşım alanları 1.518 hektar, limanlar 96 hektar, diğer yapay alanlar (inşaat alanları, spor ve dinlenme tesisleri, maden çıkarım alanları, diğer yerleşim alanları) 1.444 hektar alan kaplamaktadır. Deltada orman alanları 1.113 hektar alan, çalılık ve otlaklar 1.940 hektar alan kaplamaktadır. Deltada bitki örtüsünden yoksun alanlar 5.398 hektar alan kaplamakta, bu alanları çıplak kayalıklar, sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri ve çok seyrek bitkili alanlar oluşturmaktadır. Sulak alanlar çevresinde ve kıyısında yer alan bataklıklar 11.819 hektar alan kaplarken, deltadaki diğer su kütleleri olan akarsular 2.275 hektar kıyı lagünleri ise 7.413 hektar alan kaplamaktadır (Şekil 63).

Deltada yapay alanlar toplamda 23.460 hektar ile arazinin % 7.9'unu, tarım alanları 278.238 hektar alan ile % 80.6, orman, çalılık ve otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 8.451 hektar ile % 3, bataklıklar 11819 hektar alan ile % 4, kıyı lagünleri, nehirler, akarsu ağızları gibi su kütleleri ise 13.417 hektar alan ile

% 4.5 alan kaplamaktadır. Toplam tespit edilen arazi örtüsü birim alanı ise 335.385 hektardır (Tablo 46, Grafik 19).

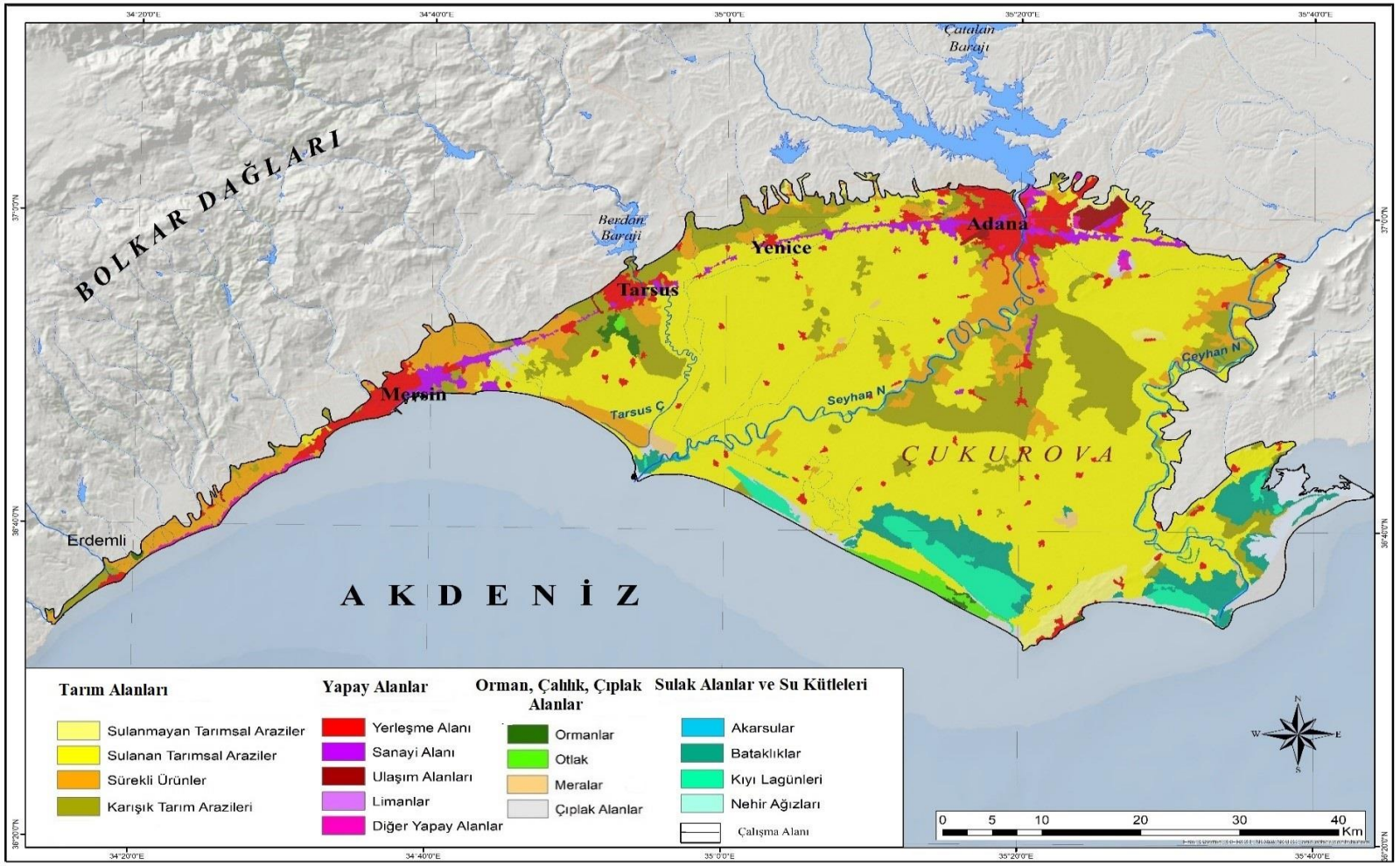
İnceleme alanında en fazla alanı 174.551 hektar alan ile tarıma uygun alanlar içinde yer alan sürekli sulanan tarım arazileri ve sulanmayan tarım arazileri oluşturmakta ve bu alanlar deltanın toplam % 58.6'sını oluşturmaktadır. Tarım alanları içinde yer alan karışık tarım alanları 35.225 hektar alan ile tarıma uygun alanlardan sonra deltada en geniş alana sahip arazi örtüsüdür. Karışık tarım alanları deltanın % 11.8'ini kaplamaktadır. 2006 yılında tarım alanlarından sonra deltada 14.719 hektar alan ile en fazla alan kaplayan arazi örtüsü yerleşim alanlarıdır. Daimi ve kesintili şehir yapısından oluşan yerleşim alanları deltada % 5.1 alan kaplamaktadır (Tablo 46).

Tablo 46: Corine 2006 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri.

CODE2006	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (ha)	%
1.Yapay Alanlar	23.460	7.9
2.Tarımsal Alanlar	278.238	80.6
3.Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	8451	3
4.Sulak Alanlar	11.819	4
5.Su Kütleleri	13.417	4.5
TOPLAM	**297.101**	**100**



Grafik 19: Corine 2006 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%).



Şekil 63: Çukurova Deltası 2006 yılına ait arazi örtüsü haritası.

1990 yılından 2006 yılına kadar olan 16 yıllık zaman aralığında deltada tarıma uygun alanlar en fazla alan kaplayan arazi örtüsü olmuştur. Bu zaman aralığında tarıma uygun alanlarda 42.738 hektar alan ile % 24.5'lik bir azalma gerçekleşmiştir. Sulanmayan araziler 9.043 hektar alandan 4.923 hektar alan, sulanan tarım arazileri ise 280.090 hektar alandan 169.628 hektar alana kadar düşmüştür. Sulanmayan tarım arazilerinde1990-2006 yılları arazındaki fark 4.120 hektar alan ile % 83.6'lık bir azalış hızına sahiptir. Sulanabilen tarım arazisinde ise bu fark 110.462 hektar ile % 65.1'lik bir azalış hızı göstermiştir. 1990 ve 2000 yıllarında olduğu gibi 2006 yılında da tarım arazilerinin azalmasında yerleşim alanlarının, ulaşım ağlarının ve sanayi alanlarının gelişme göstermesi etkili olmuştur. Sulanamayan tarım arazileri sulama projeleri ile azalma eğilimi gösterirken sulanan tarımsal arazilerin genişlemesinde yapay alanların giderek artması olumsuz etki göstermektedir. 1990 yılından 2006 yılına gelindiğinde yerleşim alanları 4.556 hektar alan ile % 44.8'lik bir artış hızına sahiptir. Sanayi alanları 863 hektar alan ile % 17.6, ulaşım alanları ise 249 hektar alan ile % 19.6'lık artış hızına sahiptir (Tablo 46).

Adana'da 1985'li yıllardan sonra başlayan hızlı şehirsel büyüme bu yıllarda da devam etmektedir. Nüfusun artması sanayide hammadde ihtiyacını arttırmıştır. Hammadde ve gıda talebini tarım topraklarından karşılayan sanayi merkezleri nedeni ile tarım alanlarında yoğun kullanım artmıştır. Tarımda gübreleme, zirai ilaçların kullanımı toprak yapısının doğal yapısının bozulmasına neden olmuştur. Aynı zamanda nüfusun artmasına bağlı üretime olan talebin de artması sanayi alanlarının hızla büyümesine ve tarım topraklarının daralmasına neden olmaktadır (Öcal, vd., 2018:1246). Öcal ve Canpolat 2018 yılında yaptıkları çalışmada Adana Seyhan ilçesinde Mavi Bulvar ve Kıyıboyu arasındaki yerleşmelerin 2000-2018 yılları arasında yatay ve dikey yönde hızla gelişme gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çukurova Deltası'nda nüfusun hızla artarak yerleşme alanlarının genişlemesinde Çukuova'ya olan göçler de önemli etkendir. Göçler ile artan nüfus, mekânsal kullanım bakımından gecekondu yerleşmelerinin artması, hizmet alımında sorunlar yaşanması, altyapı yetersizlikleri gibi sorunlara neden olmaktadır. 1990'lı yıllardan sonra Türkiye doğusu ve güneydoğusunda yaşanan güvenlik sorunları nedeni ile Adana ve Mersin en fazla göç alan iller olmuşlardır (Yıldız, 2008:984).

Tablo 47: 2006 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları.

CORİNE ARAZİ SINIF DÜZEYLERİ			2006 YILI	
Düzey 1	**Düzey 2**	**Düzey 3**	**HEKTAR**	**%**
1.Yapay Alanlar	1.1.Şehir Yapısı	1.1.1.Devamlı Şehir Yapısı	4.318	1.6
		1.1.2.Devamlı Olmayan Şehir Yapısı	10.401	3.5
	1.2.Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1.Endüstriyel ve ticari birimler	5.779	1.9
		1.2.2.Karayolu ve demiryolları ve ilgili alanlar	225	0.08
		1.2.3.Limanlar	96	0.03
		1.2.4.Havaalanları	1.293	0.4
	1.3.Maden, boşaltım ve inşaat alanları	1.3.1.Maden çıkarım alanları	214	0.07
		1.3.3.İnşaat sahaları	88	0.03
	1.4.Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1.Yapay yeşil alanlar	176	0.06
		1.4.2.Spor ve dinlenme alanları	966	0.3
2.Tarım Alanları	2.1.Tarıma uygun alanlar	2.1.1.Sulanmayan Tarımsal Araziler	4.923	1.7
		2.1.2.Sürekli Sulanan Araziler	169.628	56.9
		2.1.3.Çeltik Tarlaları	346	0.1
	2.2.Sürekli Ürünler	2.2.2.Meyve Bahçeleri	27.285	9.1
		2.2.3.Zeytin Bahçeleri	25	0.01
	2.3.Meralar	2.3.1.Meralar	1.137	0.4
	2.4.Heterojen Tarımsal Alanlar	2.4.2.Karışık tarım alanları	35.225	11.8
		2.4.3.Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	2.222	0.7
3. Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	3.1.Ormanlar	3.1.1.Geniş yapraklı ormanlar	942	0.3
		3.1.2.İğne yapraklı ormanlar	135	0,03
		3.1.3.Karışık ormanlar	36	0,01
	3.2.Çalılık ve/veya otsu bitkilerin birleşimi	3.2.4.Geçici orman- çalılık	1.940	0.6
	3.3.Bitki örtüsü az ya da hiç olmayan açık alanlar	3.3.1. Sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri	4.160	1.4
		3.3.3.Seyrek bitkili alanlar	1.238	0.7
4.Sulak Alanlar	4.1.İç Sulak Alanlar	4.1.1.İç bataklıklar	372	0.1
	4.2.Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	4.2.1.Tuz bataklığı	11.477	3.9
5.Su Kütleleri	5.1.İçsel Sular	5.1.1.Su yolları	2.196	0.7
		5.1.2.Su kütleleri	79	0.03
	5.2.Deniz Suları	5.2.1.Kıyı lagünleri	7.413	2.5
		5.2.3.Deniz	3.729	1.3
TOPLAM			**335.385**	**100**

1990-2006 yılları arasında bataklık alanlarında 2.508 hektar alan ile % 26.9'luk artış yaşanırken, kıyı lagünlerinde 1.822 hektar alan % 24.6'lık bir daralma meydana gelmiştir (Tablo 47). Bataklıkların artması ve sulak alanların daralması mevsimsel olarak yaz sıcaklığına bağlı olarak artan buharlaşma ile sulak alanlarda suların çekilmesi ya da yağışlar ile beslenememesinden kaynaklanmaktadır (Sönmez, vd., 2011:27). Fakat nüfus miktarının artması ve sanayi ve ticaret alanlarının genişlemesi ile suya olan talep su kaynaklarının bilinçsizce kullanılmasına ve doğal yapılarının bozulmasına neden olmaktadır.

Adana Karataş ilçesinde yer alan Akyatan Lagünü güney kesimindeki çıplak alanlar ve mera alanları tarım alanına dönüştürülmüş, lagün çevresinde yer alan arazi değeri bakımından I.ve II. sınıf tarıma uygun alanlar ise yerleşme alanı olarak kullanılmaktadır (Sönmez, 2011:34). Tuzla Lagünü kuzeybatısı ise DSİ'ye ait Seyhan Nehri ile bağlantılı sulama kanalından dökülen kirli sular ve Tuzla, Seyhan yerleşmeleri kanalizasyon suları ile kirlenmektedir. Kirlilik oranı artan lagünde su dolaşımı olumsuz etkilenmektedir (Duran, 2004:360).

Orman ve yarı doğal alanlar 1990-2006 yılları arasında 11.491 hektar alan ile iki katından fazla bir alan kaybetmiştir. Bu alanların azalmasında nüfusun artmasına bağlı olarak yerleşim alanı, tarım alanı açma faaliyetleri etkili olmaktadır.

2.6.4. 2012 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 2012 yılında inceleme alanında 1.düzeyde 5, ikinci düzeyde 15, 3. düzeyde 29 sınıf belirlenmiştir. Corine verilerine göre, 2012 yılında deltada tarım alanları 159.696 hektar, yerleşim alanları 15.852 hektar, sanayi alanları 6462 hektar, ulaşım alanları 17.467 hektar, limanlar 136 hektar, diğer yapay alanlar (inşaat alanları, spor ve dinlenme tesisleri, maden çıkarım alanları, yapay yerleşim alanları) 1.906 hektar alan kaplamaktadır. Deltada orman alanları 3034 hektar alan, çalılık ve otlaklar 2.373 hektar alan kaplamaktadır. Deltada bitki örtüsünden yoksun alanlar 3.711 hektar alan kaplamakta, bu alanları çıplak kayalıklar, sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri ve çok seyrek bitkili alanlar oluşturmaktadır. Sulak alanlar çevresinde ve kıyısında yer alan bataklıklar 12.832 hektar alan

kaplarken, deltadaki diğer su kütleleri olan akarsular 3.886 hektar, kıyı lagünleri ise 7.837 hektar alan kaplamaktadır (Şekil 64).

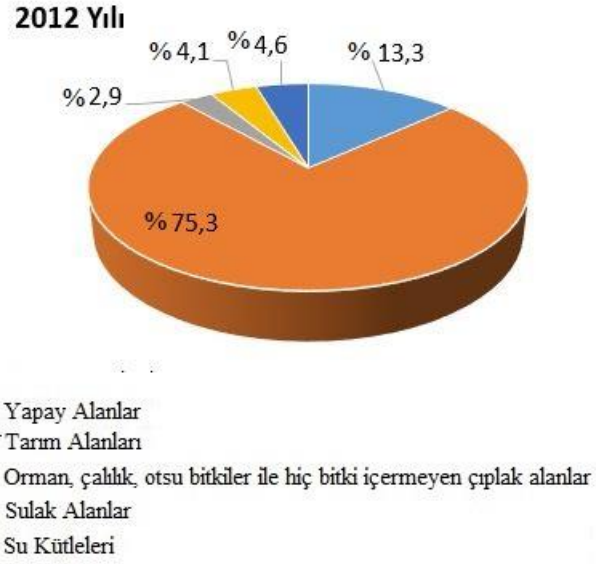
Deltada yapay alanlar toplamda 41.823 hektar ile arazinin % 13.3, tarım alanları 236.295 hektar alan ile % 75.3, orman, çalılık ve otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 9.119 hektar ile % 2.9, bataklıklar 12.832 hektar alan ile % 4.1, kıyı lagünleri, nehirler, akarsu ağızları gibi su kütleleri ise 13.844 hektar alan ile % 4.4 alan kaplamaktadır. Toplam tespit edilen arazi örtüsü birim alanı ise 313.913 hektardır (Tablo 48, Grafik 20).

İnceleme alanında en fazla alanı 155.772 hektar alan ile tarıma uygun alanlar içinde yer alan sürekli sulanan tarım arazileri ve sulanmayan tarım arazileri oluşturmaktadır. Bu alanlar deltanın toplam % 47'sini oluşturmaktadır. Tarım alanları içinde yer alan karışık tarım alanları 30.396 hektar alan ile tarıma uygun alanlardan sonra deltada en geniş alana sahip arazi örtüsüdür. Karışık tarım alanları deltanın % 9.2'sini kaplamaktadır. 2012 yılında tarım alanlarından sonra deltada 17.467 hektar alan ile en fazla alan kaplayan arazi örtüsü yerleşme alanları dışında ulaşım alanlarıdır. Bu alanlar delta içinde % 5.3 alan kaplamaktadır (Tablo 48, Grafik 20).

Tablo 48: Corine 2012 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri

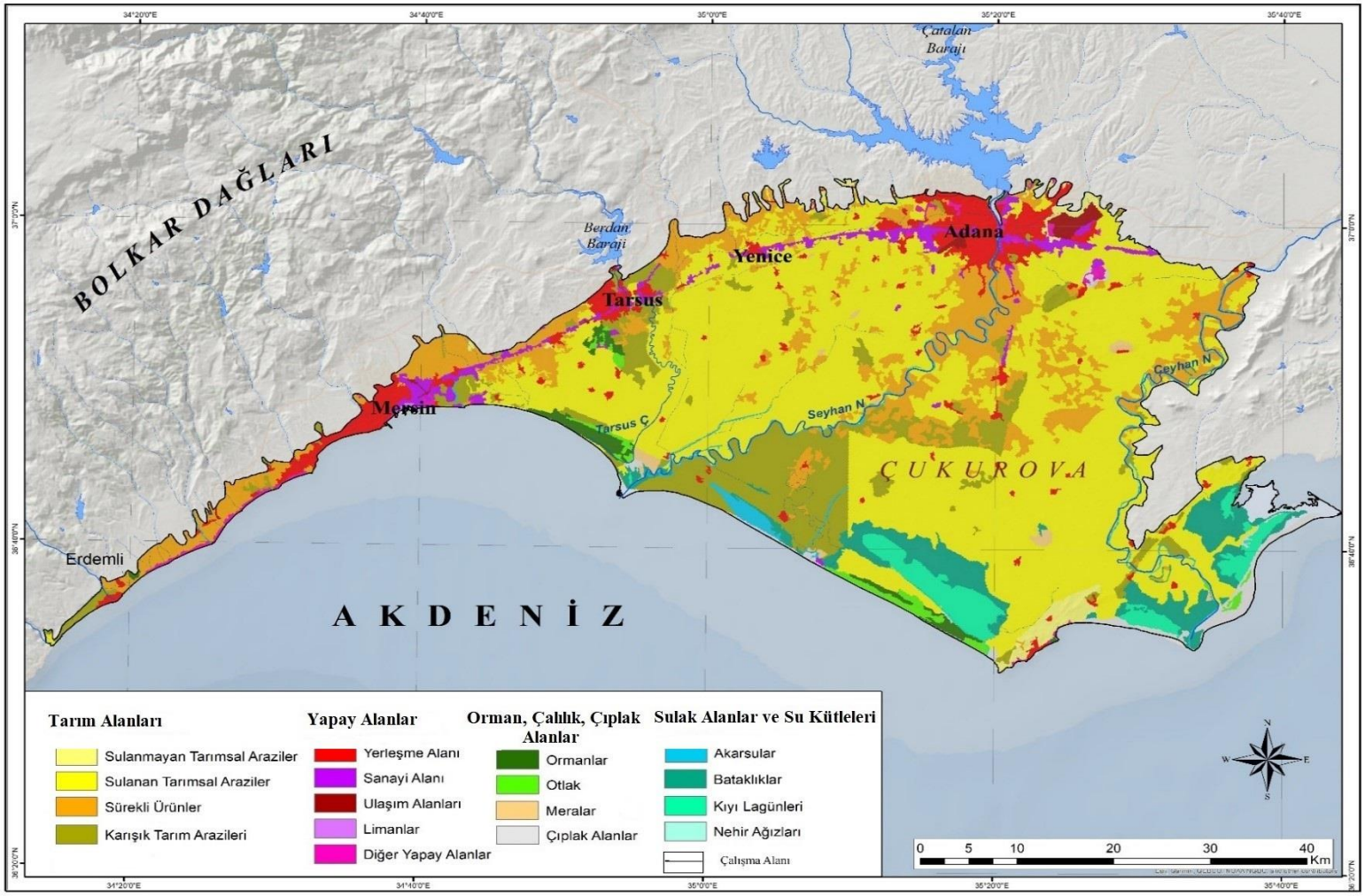
CODE2012	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (ha)	%
1.Yapay Alanlar	41.823	13.3
2.Tarımsal Alanlar	236.295	75.3
3.Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	9119	2.9
4.Sulak Alanlar	12.832	4.1
5.Su Kütleleri	13.844	4.4
TOPLAM	**313.913**	**100**

Daimi ve kesintili şehir yapısından oluşan yerleşim alanları ise 2012 yılında 15.852 hektar alan ile deltada % 4.8 alan kaplamaktadır. Ulaşım ağlarına ayrılan alan bu yılda yerleşim alanlarından fazla olmuştur.



Grafik 20: Corine 2012 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%).

1990 yılından 2012 yılına kadar olan 22 yıllık zaman aralığında deltada tarıma uygun alanlar hala en fazla orana sahipken önceki yıllara göre tarımsal alanlarda daralma devam etmektedir. Bu zaman aralığında tarıma uygun alanlarda 57.593 hektar alan ile % 36'lık bir azalma gerçekleşmiştir. 2012 yılında tarım alanlarında meydana gelen daralma 2006 yılına göre % 10.5 daha fazla gerçekleşmiştir. Sulanmayan araziler 2006 yılına göre 4.923 hektar alandan 3.924 hektar alana, sulanan tarım arazileri ise 169.628 hektar alandan 155.772 hektar alana kadar düşmüştür. Sulanmayan tarım arazilerinde 2006-2012 yılları arazındaki fark 999 hektar alan ile % 25.5'lik bir azalış hızına sahiptir. Sulanabilen tarım arazisinde ise bu fark 13.856 hektar ile % 8.9'luk bir azalış hızı göstermiştir. 1990-2012 yılları arasında ise yerleşim alanları 5.689 hektar alan ile % 55.9'luk bir artış hızına sahiptir. Sanayi alanları 2911 hektar alan ile % 81.7 artış hızına sahiptir. Ulaşım alanları ise 16.198 hektar alan ile arazi örtüsünde büyük bir değişim meydana getirmiştir (Tablo 49).



Şekil 64: Çukurova Deltası 2012 yılına ait arazi örtüsü haritası.

1990-2012 yılları arasında bataklık alanlarında 3.521 hektar alan ile % 37.8'lik bir artış yaşanırken, kıyı lagünlerinde 2.604 hektar alan % 23.1'lik bir daralma meydana gelmiştir. Lagünlerde ve sulak alanlarda meydana gelen daralma nedeni önceki yıllar ile aynı sebebe bağlıdır. Nüfusun artması arazi örtüsündeki doğal yapıyı olumsuz etkilemektedir.

Orman ve yarı doğal alanlar 1990-2012 yılları arasında 1.662 hektar alan bu yılda da azalma eğilimi göstermektedir. Doğal bitki örtüsünün tahribatı ile deltada ağaçlandırma çalışmaları başlatılmıştır.

Tablo 49: 2012 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları.

CORİNE ARAZİ SINIF DÜZEYLERİ			**2012 YILI**	
Düzey 1	**Düzey 2**	**Düzey 3**	**HEKTAR**	**%**
1.Yapay Alanlar	1.1.Şehir Yapısı	1.1.1.Devamlı Şehir Yapısı	6.389	2.1
		1.1.2.Devamlı Olmayan Şehir Yapısı	9.463	3.1
	1.2.Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1.Endüstriyel ve ticari birimler	6.462	2.2
		1.2.2.Karayolu ve demiryolları ve ilgili alanlar	287	0.1
		1.2.3.Limanlar	136	0.1
		1.2.4.Havaalanları	1.328	0.5
	1.3.Maden, boşaltım ve inşaat alanları	1.3.1.Maden çıkarım alanları	307	0.1
		1.3.3.İnşaat sahaları	319	0.1
	1.4.Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1.Yapay yeşil alanlar	370	0.1
		1.4.2.Spor ve dinlenme alanları	910	0.3
2.Tarım Alanları	2.1.Tarıma uygun alanlar	2.1.1.Sulanmayan Tarımsal Araziler	3.924	1.3
		2.1.2.Sürekli Sulanan Araziler	155.772	52.3
	2.2.Sürekli Ürünler	2.2.2.Meyve Bahçeleri	44.863	15.1
	2.3.Meralar	2.3.1.Meralar	1.340	0.5
	2.4.Heterojen Tarımsal Alanlar	2.4.2.Karışık tarım alanları	29.814	10
		2.4.3.Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	582	0.2
3. Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen	3.1.Ormanlar	3.1.1.Geniş yapraklı ormanlar	1.141	0.4
		3.1.2.İğne yapraklı ormanlar	1.505	0.5
		3.1.3.Karışık ormanlar	388	0.1
	3.2.Çalılık ve/veya otsu bitkilerin birleşimi	3.2.4.Geçici orman- çalılık	2.374	0.8
		3.3.1. Sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri	3.478	1.1

Çıplak Alanlar	3.3.Bitki örtüsü az ya da hiç olmayan açık alanlar	3.3.3.Seyrek bitkili alanlar	233	0.1
4.Sulak Alanlar	4.1.İç Sulak Alanlar	4.1.1.İç bataklıklar	843	0.3
	4.2.Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	4.2.1.Tuz bataklığı	11.989	4
5.Su Kütleleri	5.1.İçsel Sular	5.1.1.Su yolları	2.745	0.9
		5.1.2.Su kütleleri	1.141	0.4
	5.2.Deniz Suları	5.2.1.Kıyı lagünleri	7.837	2.6
		5.2.3.Deniz	2.124	0.7
TOPLAM			**313.913**	**100**

2.6.5. 2018 Yılı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre 2012 yılında inceleme alanında 1. düzeyde 5, ikinci düzeyde 15, 3. düzeyde 28 sınıf belirlenmiştir. Corine verilerine göre, 2018 yılında deltada tarıma uygun alanlar 154.012 hektar, yerleşim alanları 17.460 hektar, sanayi alanları 6897 hektar, ulaşım alanları 19.899 hektar, limanlar 136 hektar, diğer yapay alanlar (inşaat alanları, spor ve dinlenme tesisleri, maden çıkarım alanları, yapay yerleşim alanları) 2.216 hektar alan kaplamaktadır. Deltada orman alanları 3.163 hektar alan, çalılık ve otlaklar 2.245 hektar alan kaplamaktadır. Deltada bitki örtüsünden yoksun alanlar 3.666 hektar alan kaplamakta, bu alanları çıplak kayalıklar, sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri ve çok seyrek bitkili alanlar oluşturmaktadır. Sulak alanlar çevresinde ve kıyısında yer alan bataklıklar 12.819 hektar alan kaplarken, deltadaki diğer su kütleleri olan akarsular 16.703 hektar, kıyı lagünleri ise 7.838 hektar alan kaplamaktadır (Şekil 65).

Deltada yapay alanlar toplamda 46.608 hektar ile arazinin % 9.7, tarım alanları 228.682 hektar alan ile % 78.4'ünü, orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 9.074 hektar ile % 3, bataklıklar 12.819 hektar alan ile % 4.3, kıyı lagünleri, nehirler, akarsu ağızları gibi su kütleleri ise 26.700 hektar alan ile % 4.4 alan kaplamaktadır. Toplam tespit edilen arazi örtüsü birim alanı ise 323.883 hektardır (Tablo 50, Grafik 21).

İnceleme alanında en fazla alanı 154.012 hektar alan ile tarıma uygun alanlar içinde yer alan sürekli sulanan tarım arazileri ve sulanmayan tarım arazileri oluşturmakta ve bu alanlar deltanın toplam % 47.6'sını oluşturmaktadır. Tarım alanları

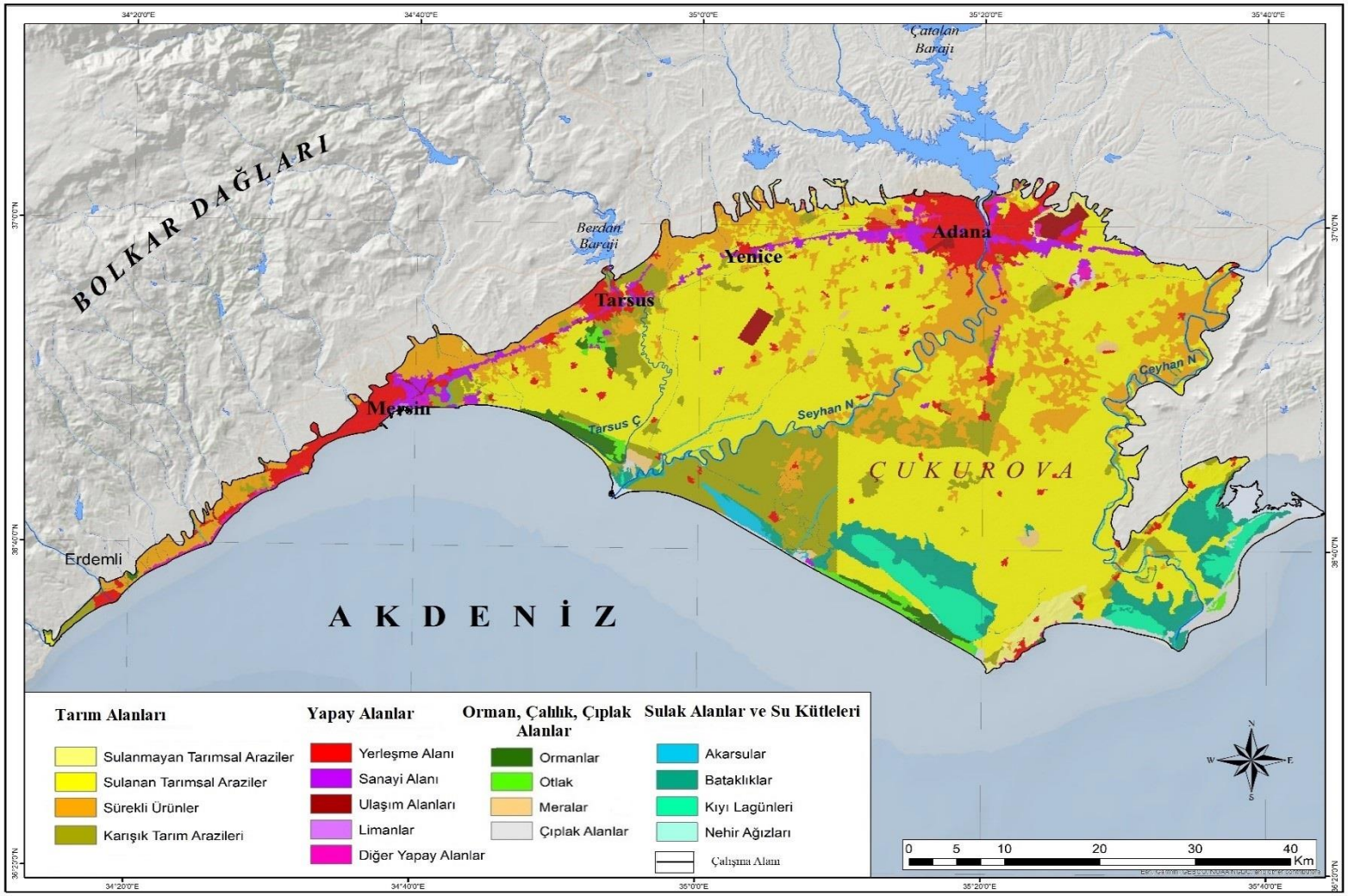
içinde yer alan karışık tarım alanları 25.217 hektar alan ile tarıma uygun alanlardan sonra deltada en geniş alana sahip arazi örtüsüdür. Karışık tarım alanları deltanın % 7.8'ini kaplamaktadır. 2018 yılında tarım alanlarından sonra deltada 19.899 hektar alan ile en fazla alan kaplayan arazi örtüsü ulaşım alanlarıdır. Ulaşım alanları deltada % 6.1 alan kaplamaktadır. Ulaşım alanlarını deltada 17.460 hektar ile yerleşim alanları takip etmektedir. Daimi ve kesintili şehir yapısından oluşan yerleşim alanları deltada % 5.4 alan kaplamaktadır (Tablo 51, Grafik 21). Ulaşım alanları yerleşim alanlarına paralel olarak gelişme göstererek büyük bir artış göstermiştir.

Tablo 50: Corine 2018 1. düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri.

CODE2018	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ (ha)	%
1.Yapay Alanlar	46.608	9.7
2.Tarımsal Alanlar	228.682	78.4
3.Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	9074	3
4.Sulak Alanlar	12.819	4.3
5.Su Kütleleri	26.700	4.6
TOPLAM	**323.883**	**100**



Grafik 21: Corine 2018 yılı 1. Düzeyde 5 ana sınıfta arazi örtüsü alan büyüklükleri (%).



Şekil 65: Çukurova Deltası 2018 yılına ait arazi örtüsü haritası.

1990 yılından 2018 yılına kadar olan 28 yıllık zaman aralığında deltada tarıma uygun alanlar arazi örtüsü alanında en yüksek paya sahiptir. Bu zaman aralığında tarıma uygun alanlarda 63.277 hektar alan ile % 41.1'lik bir azalma gerçekleşmiştir. Bu yılda 2012 yılına göre tarım alanları ise 5.684 hektar ile % 3.7'lik bir azalış göstermektedir. Sulanmayan araziler 1990 yılına göre 9.043 hektar alandan 3.854 hektar alana, sulanan tarım arazileri ise 208.090 hektar alandan 150.158 hektar alana kadar daralmıştır. Sulanmayan tarım arazilerinde 1990-2018 yılları arasındaki alansal daralma farkı 5.189 hektar, sulanabilen tarım arazisinde ise bu fark 57.932 hektar ile % 38.6'lık bir azalış hızı göstermiştir. 1990-2018 yılları arasında ise yerleşim alanları 7.297 hektar alan ile % 71.8'lik bir artış hızına sahiptir. Sanayi alanları 3.346 hektar alan ile % 94.2'lik artış hızına sahiptir. Ulaşım alanları ise 18.630 hektar alan ile arazi örtüsünde büyük bir değişim meydana getirmiştir (Tablo 51).

Tablo 51: 2018 Yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre üç farklı düzeyde arazi örtüsü tipleri ve alansal oranları.

CORİNE ARAZİ SINIF DÜZEYLERİ			**2018 YILI**	
Düzey 1	**Düzey 2**	**Düzey 3**	**km²**	**%**
1.Yapay Alanlar	1.1.Şehir Yapısı	1.1.1.Devamlı Şehir Yapısı	6.397	2.2
		1.1.2.Devamlı Olmayan Şehir Yapısı	10.523	3.5
	1.2.Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1.Endüstriyel ve ticari birimler	6.897	2.3
		1.2.2.Karayolu ve demiryolları ve ilgili alanlar	345	0.1
		1.2.3.Limanlar	136	0.1
		1.2.4.Havaalanları	2.094	0.7
	1.3.Maden, boşaltım ve inşaat alanları	1.3.1.Maden çıkarım alanları	307	0.1
		1.3.3.İnşaat sahaları	613	0.2
	1.4.Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1.Yapay yeşil alanlar	360	0.1
		1.4.2.Spor ve dinlenme alanları	936	0.3
2.Tarım Alanları	2.1.Tarıma uygun alanlar	2.1.1.Sulanmayan Tarımsal Araziler	3.854	1.3
		2.1.2.Sürekli Sulanan Araziler	150.158	50.4
	2.2.Sürekli Ürünler	2.2.2.Meyve Bahçeleri	48.109	16.1
	2.3.Meralar	2.3.1.Meralar	1.344	0.5
	2.4.Heterojen Tarımsal Alanlar	2.4.2.Karışık tarım alanları	29.646	10
		2.4.3.Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	571	0.1
		3.1.1.Geniş yapraklı ormanlar	1.070	0.3

3. Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	3.1.Ormanlar	3.1.2.İğne yapraklı ormanlar	1.505	0.5
		3.1.3.Karışık ormanlar	588	0.2
	3.2.Çalılık ve/veya otsu bitkilerin birleşimi	3.2.4.Geçici orman- çalılık	2.245	0.8
	3.3.Bitki örtüsü az ya da hiç olmayan açık alanlar	3.3.1. Sahiller, kumsallar ve kum düzlükleri	3.433	1.2
		3.3.3.Seyrek bitkili alanlar	233	0.1
4.Sulak Alanlar	4.1.İç Sulak Alanlar	4.1.1.İç bataklıklar	843	0.3
	4.2.Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	4.2.1.Tuz bataklığı	11.976	4
5.Su Kütleleri	5.1.İçsel Sular	5.1.1.Su yolları	2.743	0.9
		5.1.2.Su kütleleri	1.141	0.4
	5.2.Deniz Suları	5.2.1.Kıyı lagünleri	7.837	2.6
		5.2.3.Deniz	2.160	0.7
TOPLAM			**323.883**	**100**

1990-2018 yılları arasında bataklık alanlarında 3.508 hektar alan ile % 37.6'lık bir artış yaşanırken, kıyı lagünlerinde 1.398 hektar alan % 17.8'lik bir daralma meydana gelmiştir. Lagünlerde ve sulak alanlarda meydana gelen daralma nedeni 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık süreçte azalma şeklinde gerçekleşmiştir.

Orman ve yarı doğal alanlarda ise 1990-2018 yılları arasında 10.868 hektar alan kaybedilmiştir. Ormanlık alanlar Adana Seyhan Baraj gölü ve çevresinde tarım alanı açmak, Mersin-Erdemli arasında tarım alanı açmak ve kuzeyine doğru yerleşim alanı açmak amaçlı tahrip edilmiştir.

2.6.6. Çukurova Deltası'nda Corine Arazi Sınıflandırmasına Göre Arazi Örtüsü Birimleri Arasında Yıllara Göre Alansal Farklar

İnceleme alanında Corine verilerine bağlı olarak 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait üç ayrı düzeyde arazi kullanım özellikleri tespit edilmiştir. Birinci düzeyde 3 sınıf, ikinci düzeyde bütün yıllara ait 15 sınıf tespit edilirken üçüncü düzeyde yıllara göre sınıflar arasında değişmeler mevcuttur. Corine arazi sınıf düzeylerine göre 1990 yılında üçüncü düzeyde 34 sınıf; 2000 yılında 34 sınıf; 2006 yılında 30 sınıf; 2012 yılında 29 sınıf; 2018 yılında da 28 sınıf tespit edilmiştir (Tablo 52).

Tablo 52: 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılı Corine arazi örtüsü sınıflandırmasına göre birinci düzeyde arazi örtüsü tipleri arasındaki alansal farklar.

	Yıllar			
Arazi Örtüsü 1.Düzey	**1990-2000 (hektar)**	**2000-2006 (hektar)**	**2006-2012 (hektar)**	**2012-2018 (hektar)**
Yapay Alanlar	3.584	2774	18.368	4.785
Tarımsal Alanlar	7.055	35.203	41.943	7.613
Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar	7.109	4.382	668	45
Sulak Alanlar	51	2.559	668	13
Su Kütleleri	47	2.130	1.013	12.844

Yapay alanlar, tarımsal alanlardan sonra inceleme alanında alan bakımından en fazla paya sahip olan alanlardır. 1990 yılında yapay alanlar 17.102 hektar, 2000 yılında ise 20.686 hektardır. 10 yıllık zaman aralığında yapay alanlar 3.584 hektar alan artış göstermiştir. 2006 yılında ise yapay bölgeler 23.460 hektardır. 2000 ile 2006 yılları arasındaki 6 yıllık zaman aralığında yapay alanların alansal değişimi 2.774 hektardır. 1990 ile 2006 yılları arasında yapay alanların arazi örtüsü sürekli artış göstermiştir. 2012 yılında yapay alanlar 41.823 hektar alan kaplamakla birlikte 2006-2012 yılları arasındaki 6 yıllık zamanda bu değişim 18.368 hektar alan ile yine artış şeklinde gözlemlenmiştir. 2018 yılında ise yapay alanlar 46.608 hektar alan olmakla birlikte 2012-2018 yılları arasında yapay alanlardaki değişim 4.785 hektardır. Bu yıllar arasında da yapay alanlarda artış söz konusudur. 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık zaman aralığında yapay alanlarda toplam 29.511 hektar alan artış görülmektedir. Elde edilen verilere göre yapay alanlardaki artış en fazla 2006-2012 yılları arasında olmuştur. Yapay alanlardaki artışta yerleşme alanlarının hızla artan nüfusa bağlı olarak gelişme göstermesi etkili olmuştur. Nüfusun artmasına bağlı olarak yerleşme

alanlarının gelişimini ulaşım ve sanayi alanlarının genişlemesi paralel olarak takip etmektedir. Buna bağlı olarak diğer yapay alanlar içindeki spor ve dinlenme tesisleri, sonradan oluşturulan yeşil alanlarda da artış gözlemlenmiştir (Tablo 52).

Tarımsal alanlar, arazi örtüsü bakımından 1.derece sınıf arazi düzeyi içinde en fazla paya sahip olan alanlardır. 1990 yılında tarımsal alanlar 247.090 hektar, 2000 yılında ise 243.035 hektardır. 10 yıllık zaman aralığında tarımsal alanlarda 7.055 hektarlık bir azalış söz konusu olmuştur. 2006 yılında ise tarımsal alanlar 278.238 hektar alan kaplamaktadır. 2000-2006 yılları arasındaki 6 yıllık zaman diliminde tarımsal alanların alansal değişimi ise 35.203 hektardır. Bu yıllar arasında tarımsal alanlarda artış söz konusudur. Fakat tarımsal alanlar içinde bu artışta sürekli olarak ekilen ve karışık olarak ekilen tarım alanlarındaki artış etkilidir. Tarıma uygun olan alanlarda sulanmayan alanlarda ve sulanabilen tarımsal alanlarda 2006 yılına kadar alansal daralma sürekli azalma eğilimindedir. 2012 yılında ise tarımsal alanlar 236.296 hektar alan kaplamakla birlikte 2006-2012 yılları arasındaki 6 yıllık zamanda bu değişim 41.943 hektar alan ile yine daralma göstermiştir. 2018 yılında ise tarımsal alanlar 228.682 hektar alandır. 2012-2018 yılları arasında tarımsal alanlardaki değişim 7.613 hektara alan ile daralma göstermiştir. 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık zaman diliminde tarımsal alanlarda toplam 91.814 hektar alan daralma olmuştur. Elde edilen veriler sonucunda deltadaki en fazla alansal değişim tarımsal alanlarda daralma şeklinde gerçekleşmiştir. Tarımsal alanlarda görülen daralmada yerleşme, sanayi ve ulaşım alanlarının genişlemesi etili olmaktadır (Tablo 52).

Orman, Çalılık ve Otsu Bitkiler ile Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar, alan bakımından inceleme alanında yıllar arasında alansal artış ve azalışlar meydana gelmiştir. 1990 yılında orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 19.942 hektar, 2000 yılında ise 12.833 hektar alandır. 10 yıllık zaman aralığında bu alanlarda 7.109 hektar alan daralma gerçekleşmiştir. 2006 yılında ise orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar 8.451 hektar alan kaplamaktadır. 2000-2006 yılları arasındaki 6 yıllık zaman diliminde bu alanların alansal değişimi ise 4.382 hektar alandır. Bu yıllar arasında orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlarda daralma devam etmektedir. 2012 yılında ise orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlar

9.119 hektar alan kaplamakla birlikte 2006-2012 yılları arasındaki 6 yıllık zaman aralığında bu değişim 668 hektar alan ve genişleme şeklinde gerçekleşmiştir. Bu yıllar arasında az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlarda daralma şeklinde gözlemlenirken, ormanlarda ve otsu bitkilerin olduğu alanlarda genişleme şeklinde gerçekleşmiştir. Bu yıllar arasında ormanlardaki genişleme Çukurova Deltası'nda doğal bitki örtüsünün genişlemesi şeklinde gerçekleşmemiştir. Deltada kıyı kesimlerde turizm alanları çevresinde, yerleşmeler içinde park ve sahil alanlarında yapılan ağaçlandırma çalışmaları sonucunda gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise alan bakımından 9.074 hektar olan orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlarda 2012-2018 yılları arasında 45 hektar alan ile daralma devam etmektedir. 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık zaman aralığında orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlarda toplam 11.536 hektar alan daralma, 668 hektar alan genişleme gerçekleşmiştir. Elde edilen veriler ışığında orman, çalılık, otsu bitkiler ile az ya da hiç bitki içermeyen çıplak alanlarda düzenli bir azalış ya da artıştan söz etmek mümkün değildir. Bu alanlarda yıllara göre dalgalanmalar söz konusudur. Fakat orman alanlarındaki artış ağaçlandırma çalışmaları ile gerçekleşmektedir (Tablo 52).

Sulak Alanlar, içinde bataklıklar, 1990 yılında 9.311 hektar, 2000 yılında ise 9.260 hektardır. 10 yıllık zaman aralığında bataklıklarda 51 hektar alan bir daralma olmuştur. 2006 yılında ise bataklıklar 11.819 hektar alan kaplamaktadır. 2000-2006 yılları arasındaki 6 yıllık zaman aralığında iç ve kıyı bataklıklarda alansal değişim 2.559 hektar alandır ve bataklıklarda önemli miktarda genişleme tespit edilmiştir. 2012 yılında ise bataklıklar 12.832 hektar alan kaplamakla birlikte 2006-2012 yılları arasındaki 6 yıllık zaman aralığında bataklıklarda 668 hektar alan genişleme tespit edilmiştir. 2018 yılında ise bataklıklar 12.819 hektar alan olmakla birlikte 2012-2018 yılları arasında bataklıklardaki değişim 13 hektar alan ile daralma göstermiştir. 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık zaman diliminde bataklıklarda toplam 64 hektar alan daralma meydana gelirken, bu yıllar arasında bataklıklarda 3.227 hektar alan bir genişleme tespit edilmiştir. Arazi örtüsü bakımından bataklık alanları alansal bakımdan dengeli bir artış veya azalış göstermese de genişleme daha fazladır. Bataklıklardaki genişleme sulak alanlarda özellikle lagünlerdeki yaz kuraklığı ile

suların buharlaşması ve sanayi ve yerleşim alanları nedeni ile lagünlerin kirletilmesi sonucunda lagün alanlarının daralması şeklinde gerçekleşmektedir (Tablo 52).

Su kütleleri, 1990 yılında 11.240 hektar, 2000 yılında ise 11.287 hektardır. 10 yıllık zaman aralığında bu alanlarda 47 hektar alan genişleme gerçekleşmiştir. 2006 yılında ise su kütleleri 13.417 hektar alan kaplamaktadır. 2000-2006 yılları arasındaki 6 yıllık zaman aralığında su yapılarının alansal değişimi 2.130 hektar alandır. Su kütlelerinde alansal olarak genişleme gerçekleşmiştir. 2012 yılında su yapıları 13.844 hektar alan olmakla birlikte 1.013 hektar alan genişleme gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise su kütleleri alanı 26.700 hektar olmakla birlikte 2012-2018 yılları arasında su yapılarında bu değişim 12.844 hektar alan genişleme şeklinde gerçekleşmiştir. 1990-2000 yılları haricinde su kütlelerinde sürekli bir genişlemeden bahsetmek mümkündür. Su kütlelerinde olan artış Çukurova Deltası'nda arazi kullanım kabiliyetleri bakımından tarıma uygun olan alanların sulanması bakımından önemlidir. Su kütleleri içinde yer alan kıyı lagünleri alanı 1990 yılına gelindiğinde daralma göstermiştir. Su yollarındaki artış, akarsularla bağlantılı su kanallarının varlığının sonucudur (Tablo 52).

Sonuç olarak elde edilen verilere göre, 2018 yılı Corine arazi örtüsü değişimi, 2018 yılı arazi kullanım haritası ile karşılaştırıldığında arazi kullanımında kullanılan arazi örtülerinin yaklaşık olarak benzer özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Uydu görüntüleri, topografya ve jeoloji paftalarından yararlanarak elde edilen 2018 yılı arazi kullanım haritasına göre deltada tarım alanları en fazla alana sahiptir. 2018 yılı arazi kullanım haritasına göre deltada tarım alanları toplamı 231.975 hektar alan iken delta içindeki payı % 77.2'dir. Corine arazi örtüsü değişimine göre 2018 yılında deltada tarım alanları 228.682 hektar alan kaplamakta ve delta içindeki payı % 78.4'tür. Yerleşim alanları Corine 2018 verilerine göre, 17.460 hektar alan, 2018 uydu görüntüsü verilerine göre ise 17.694 hektar alandır. Sanayi alanları ile ticaret alanları 2018 yılı Corine verilerine göre 6.987 hektar alandır. 2018 yılı arazi kullanım verilerine göre ise sanayi ve ticaret alanları toplamı 6.309'dur. Orman alanları ve otlakların kapladığı alan Corine 2018 verilerine göre 5.408 hektar alan, 2018 uydu görüntüsü verilerine göre ise 3.950 hektar alandır. Tarım alanları, yerleşim ve sanayi alanları deltada kullanımı en fazla olan arazi örtüleridir.

2.7. Çukurova Deltası'nda Arazi Kullanımı ve Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler

Arazi kullanımının arazi yetenek sınıflarına göre kullanılması doğal alanların sürdürülebilirliği bakımından son derecede önem taşımaktadır. Arazi yetenek sınıflaması toprağın yapısını bozmadan alanın iklim, jeoloji, jeomorfoloji, bitki örtüsü, toprak özellikleri göz önünde bulundurularak korunmasını ve planlamasını içerir. Arazinin yetenek sınıflarına uygun olarak kullanılmaması başta toprak örtüsü olmak üzere sulak alan ve su yapılarına, orman ve mera alanlarına, verimli tarım arazilerine zarar vermektedir. İnceleme alanında arazi yetenek sınıfları ile arazi kullanımı arasında bazı alanlarda farklılıklar bulunmakta, deltada doğal alanlar yanlış veya bilinçsizce kullanılmaktadır.

Arazi yetenek sınıflarına göre 8 ayrı sınıf arazi kullanım değeri belirlenmiştir. I. II. III. ve IV. sınıf araziler toprak işlemeleri tarıma elverişli araziler, V. VI VII. sınıf araziler toprak işlemeleri tarıma elverişsiz araziler, VIII. sınıf arazilerde tarıma elverişsiz arazileri göstermektedir. Çukurova Deltasında tarımsal açıdan önem taşıyan I. sınıf araziler % 23.2, II. sınıf araziler % 12.5, III. sınıf araziler % 29.9, IV. sınıf araziler % 11.2'lik alan kapsamaktadır (Tablo 35). Çukurova Deltasında tarım alanı olarak kullanılması gereken I., II.,III. ve IV. sınıf arazilerin kapladığı alan toplamda % 76.8'dir (Tablo 35). Tarım alanlarının kapladığı alan ise % 77.2'dir. Ortaya çıkan verilere göre tarımsal arazi kullanımda % 0.4 'lük bir uyumsuzluk söz konusudur. Yani tarım alanları çok az bir uyumsuzluk ile I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler üzerinde yer almaktadır. Arazi kullanımı ile arazi yetenek sınıfları arasında tarımsal alanlardaki uyumsuzluk, bataklık, çorak alanların veya kumulların tarımsal alanlara dönüştürülmesinden kaynaklanmaktadır.

Erinç'e göre ülkemizde tarım arazisi olarak kullanılmaya uygun olan düz ve orta eğimli alanlar % 21'lik bir orana sahiptir (Erinç, 1973: 15). Bu bakımdan Çukurova Deltası 0-2^0 eğim (Tablo 32) aralığında yer alan alanlarda 231.975 ha ile % 77.2 tarım arazisine sahiptir. Deltada tarım arazileri arazi yetenek sınıfları bakımından I. II. III. ve IV. sınıf toprağı tarıma elverişli araziler içinde yer almaktadır. Tarım arazilerinin % 50.4'ünde I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler üzerinde yoğun olarak

yapılan sulamalı tarım deltada Seyhan, Karataş, Yumurtalık, Çukurova, Kazanlı ilçeleri ve Tarsus güneyindeki geniş ovalık kısımda yürütülmektedir. Sulu tarım arazileri içinde yer yer I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler üzerinde kuru tarım arazi, meyve bahçeleri, karışık ürünlerin ekildiği tarım arazileri yer almaktadır. Kuru tarım arazileri deltada tarıma uygun araziler üzerinde 3.854 ha ile %1.3'ünü oluşturmakta, karışık tarım arazileri ise 29.646 ha ile %10'unu, meyve bahçeleri ise 48.109 ha ile 16.1'ini oluşturmaktadır. Tarımsal alanlar içinde sulanabilir tarım arazilerinden sonra meyve bahçeleri en geniş alan kaplamaktadır. Meyve bahçeleri, Kazanlı batısından Erdemli'ye kadar kıyı ovası boyunca I. II. III. ve IV. tarıma elverişli araziler üzerinde Seyhan Nehri vadi boyunca kuzeyden güneye doğru, Seyhan ve Ceyhan Nehri arasında Seyhan ve Yüreğir ilçelerinin güney kısımlarındaki tarım arazilerinde yayılış göstermektedir. Meralar ise 1.344 ha ile deltada % 0.5 alan kaplamaktadır. Deltada tarımsal faaliyetler verimli alüvyal topraklar üzerinde yoğun olarak yapılmaktadır. Sulamalı tarımın yoğun olarak yapılması büyük ölçüde sulama kanallarının varlığı yanı sıra yeraltı sularının varlığına bağlıdır. 1956 yılında Seyhan Baraj Gölü'nün hizmete açılması, 1975-1984 yılları arasında Berdan Barajı'nın hizmete açılması ile sulama faaliyetleri deltada başlamıştır. Verimli alüvyal topraklar ve sulamanın gün geçtikçe artması deltada verimin, üretilen ürün miktarının da artmasına neden olarak kalkınmaya katkı sağlamaktadır.

Aşağı Seyhan Ovası (ASO) Sulama Projesi de D.S.İ tarafından I. safhası 1957-1968, II. safhası 1969-1974, III. safhası 1976-1985, IV. safhası hala devam etmekte olan deltadaki en eski sulama projesidir. Deltanın 133.431 hektar tarım arazisi ASO ile sulanmaktadır (TMH, 2006:102).

V. VI. VII. sınıf toprak işlemeli tarımsal araziler, tarımda verimi arttırıcı yöntemler uygulanarak tarımsal faaliyetler için kullanılırken, VIII. sınıf araziler (bataklık ve kumul alanları, meralar) tarıma uygun olmamasına rağmen tarım alanlarına dönüştürülerek tarımsal üretim için kullanılmaktadır. Bu kullanım şekli de deltada arazi kullanımı bakımından tarımsal alanların artmasına neden olmaktadır.

Çukurova Deltası'nda tarımsal alan dışında kullanılan arazi kullanım türleri yapay alanlar olan yerleşim alanları, sanayi ve ticaret alanları, turizm alanları, orman, otlak ve mera alanları, su kütleleri ve kullanılmayan alanlardan (bataklık, kumullar,

çıplak kayalıklar vs) oluşmaktadır. Tarımsal alanlardan sonra deltada en fazla arazi kullanımı yerleşim alanları oluşturmaktadır. Yerleşim alanları deltada 17.694 ha alan ile % 5.9'luk bir alan kaplamaktadır. Delta içinde kalan yerleşim alanları da eğimin 0-3^0 olduğu alanlarda, I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler üzerinde, V. VI VII. sınıf araziler toprak işlemeleri tarıma elverişsiz arazilerde, VIII. sınıf tarıma elverişsiz arazilerde yer almaktadır. Tarıma elverişli araziler üzerinde yer alan yerleşmeler Seyhan, Karataş, Çukurova, Yumurtalık, Tarsus, Mersin Akdeniz, Kazanlı, Erdemli, Mezitli, Yenişehir ve Torosların delta sınırları içinde kalan yerleşmeleridir. Yerleşim alanları daimi yerleşim alanları ve kesintili yerleşim alanları olarak yer almaktadır. Deltada en fazla nüfusa sahip yerleşmeler Seyhan başta olmak üzere, Mersin ve Tarsus daimi yerleşim alanlarıdır. Yerleşmelerin artan nüfusa bağlı olarak artış göstermesi tarım alanları başta olmak üzere diğer arazi kullanım alanlarının daralmasına yol açmaktadır. Arazi yetenek sınıfları bakımından büyük bir kısmı tarıma uygun araziler ile çevrili olan deltada yerleşim alanları % 0.7 uyumsuzluk göstermektedir. Yerleşim alanlarının bir kısmı ise VIII. sınıf tarıma elverişsiz araziler çevresinde yer alır. Lagünler çevresindeki bataklık ve kumul alanları, sahiller, nehir ağızları, çıplak alanlar, otlak ve meralar, ormanlık alanlar, yerleşmeye uygun olmayan alanlardır.

Deltada yerleşme alanlarından sonra en fazla arazi kullanım türü su yapılarının varlığıdır. Su kütleleri deltada 16.158 ha ile % 5.4 alan kaplamaktadır. Başlıca su yapılarını Seyhan, Ceyhan ve Berdan nehri ile küçük akarsular (Efrenk, Deliçay, Mezitli çayı, Tömük, Limonlu çay gibi), Seyhan Nehri üzerinde kurulu olan Seyhan Baraj Gölü, Tarsus Nehri üzerinde kurulu olan Berdan Barajı ve kıyı lagünleri (Akyatan, Ağyatan, Yumurtalık, Tuzla ve Dipsiz), yeraltı suları ve nehirlere bağlı su kanalları oluşturmaktadır. Lagünler ve çevresi, arazi yetenek sınıfları bakımından VIII. sınıf araziler içinde eğimin 0-1^0 arasında olduğu arazilerde yer almaktadır. Bu araziler koruma statüsü altında olan biyoçeşitlilik bakımından zengin alanladır. Yerleşme alanları ve tarım alanları VIII. sınıf arazi üzerinde yer almamaktadır. Fakat kıyı-kıyı çizgisi mevzuatını yok sayarak özellikle balık üreme alanları olan dalyan çevresinde, deniz kaplumbağaları (*Caretta caretta*) yuvalama alanı olan kumul alanlarında kaçak yapılara rastlanılmaktadır. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus Nehri'nin varlığı, I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli arazilerin oluşumunda rol oynamaları

bakımından önemlidir. Bu nehirlerin taşımış olduğu alüvyal malzemenin birikimi ile arazi kullanım değeri bakımından verimli tarım alanları meydana gelmiştir.

Deltada sulama kanalları proje çalışmalarına bağlı olarak artmaya devam etmektedir. ASO sulama projesinde faaliyet gösteren 20 Sulama Birliği bulunmaktadır. Günümüzde 210.000 hektar tarımsal alan (özellikle mısır ve narenciye ekim alanları) bu proje ile birlikte sulanmaktadır (Değirmenci vd., 2017:327).

Sulak alanlarda arazi kullanımı ile arazi yetenek sınıfı arasındaki uyumsuzluk tarım alanlarına uygun olmayan VIII. sınıf arazilerde (bataklık, kumullar ve mera alanları) tarımsal faaliyetlerin uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Ormanlar, otlak ve meralar deltada 3.950 ha ile % 1.3'lük alan kapamaktadır. Bu alanların 1.035 ha ormanlar, 2.915 ha otlak ve meralar oluşturmaktadır. Deltada ormanlık alanlar doğal olarak yayılış gösteren kızılçam (*Pinus brutia*) ve Halep çamlığı (*Pinus Halepensis*) karışık ormanı Yumurtalık'ta, ağaçlandırma alanları olarak Mersin Merkez Park ve Çukurova Üniversitesi Ağaçlandırma alanı, park ve bahçelerde çeşitli bitki türlerinden oluşmaktadır. Bitki örtüsü genellikle delta alanında I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli arazi örtüsü üzerinde ağaçlandırma ile oluşturulan alanlar, VIII. sınıf tarıma elverişsiz araziler olan kumullar üzerinde kumul bitkileri şeklinde yayılış göstermektedirler. Deltanın büyük bir kısmında tarımsal faaliyetlerin yapılması nedeniyle bitki örtüsü azdır. Otlak ve meralar tarım alanı açmak amacı ile tahrip edilmektedir. Bu nedenle tarım alanları ve orman alanları arasında az da olsa bir uyumsuzluk söz konusudur.

Deltada sanayi alanları 5.530 ha ile % 1.8, ticaret alanları 779 ha ile % 0.3, turizm alanları 810 ha ile % 0.3, ulaşım alanları ise 2.517 ha ile 0.8 ha kaplamaktadır. Sanayi alanları I. ve II. sınıf tarıma elverişli arazi üzerinde (Hacı Sabancı OSB, Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi, Tarsus Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi), Turizm alanları Mersin-Erdemli arasında I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler ile Karataş-Yumurtalık kıyısında I. II. III. ve IV. sınıf tarıma elverişli araziler ile V. VI. VII. sınıf araziler üzerinde yer almaktadır. Ulaşım alanları ise deltada I. II. III. ve IV sınıf tarıma elverişli araziler üzerinden geçmektedir. 1950'lerden sonra yapılan geniş bulvar çalışmaları ve yerleşmenin genişlemesine bağlı olarak tali yolların artış göstermesi tarım alanlarından alan kaybını artmıştır.

Arazi kullanım yetenek sınıflandırmasına göre arazi kullanımında meydana gelebilecek degredasyonu belirlemek, erozyon alanlarını tespit etmek ya da tarımsal faaliyetlerde araziden en yüksek düzeyde yararlanmak amacı ile koruma plan ve projeleri geliştirilmelidir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ÇUKUROVA DELTASI'NDA İNSAN-ORTAM İLİŞKİSİ

3.1. Çukurova Deltası Jeomorfolojisinde Antropojenik Süreçler

İnsan faaliyetlerinden tarım, otlatma, yapılaşma (kentleşme), madencilik, hidrolojik yapılar, ulaştırma yapıları (karayolu, liman, demiryolu, hava alanı, petrol boru hattı, doğal gaz boru hattı, teleferik, köprü vb.) jeomorfolojik birimlerde değişime yol açabilmektedir. Bu kısımda morfolojik birimler ve arazi kullanımı arasındaki ilişki ova ve kıyı olmak üzere iki morfolojik birim üzerinde incelenmiştir.

İnceleme alanı jeomorfolojik birimler üzerinde farklı arazi kullanım şekillerine sahip yapıdadır. Jeomorfolojik birimlerin varlığı arazi kullanım şekillerinin farklılık göstermesini kontrol etmektedir. Deltada arazi kullanımı en yoğun olarak ovalık alanda yapılmaktadır. Ovalık alan deltada 236.447 ha ile % 76.8'lik bir orana sahiptir. 2018 yılı uydu görüntülerinden elde edilen arazi kullanım haritasına göre ovalık alanda en yoğun uygulanan arazi kullanım türü tarımsal faaliyetlerdir (Fotoğraf 52). Yükseltinin fazla olmaması ekili-dikili alanların genişlemesine neden olmaktadır. Buna karşılık hayvancılık faaliyetleri ovada kırsal yerleşmeler etrafında az da olsa yapılmaktadır. Ovalık alanın jeolojik yapısının alüvyal malzemeden oluşması tarımsal faaliyetler için elverişli hale gelmesinde önemli etkendir. Bu durum hayvancılık faaliyetleri için gerekli olan otlak alanların ise daralmasına yol açmıştır. Deltada yer alan aşınım düzlükleri, birikinti koni ve yelpazelerinde de tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Deltada aşınım düzlükleri 8.194 ha ile % 2.6, birikinti koni ve yelpazeleri ise 4.402 ha ile % 1.4 alan kaplamaktadır. Hafif eğimin arttığı alanlarda ise mera ve çayırlar yer almaktadır.

Deltada yapılaşmış alanlar, ulaşım alanları (karayolları, demiryolları, havaalanı vb.) ve hidrolojik alanlar da arazi kullanım türü olarak geniş alan kaplamaktadır. Bu alanlar yeraltı suyu ve yüzey akışını da engellemekte, mikroklima iklim üzerinde etkili olmaktadır. Ovalık alanda son yıllarda artan yanlış ve plansız yerleşmeler, sanayi faaliyetlerinin artması sonucu sanayi yapılarının birinci derece tarıma uygun araziler üzerinde genişleme göstermesi morfolojik birim olarak ova alanının ise arazi kullanımı

şekli olarak yanlış kullanıldığını göstermektedir. Delta alanı içinde kalan yerleşmelerde yaşayan yöre halkının da arazi kullanımı gerçekleştirirken arazinin jeomorfoloji ile olan ilişkisini göz ardı etmesi deltada yeni yasal düzenlemelerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır.



Fotoğraf 52: Çukurova Deltası sulu tarım yapılan ovalık alanda gerçekleştirilen sebze tarımı.



Fotoğraf 53: Seyhan Nehri kıyı taraçaları üzerinde yer alan rekreasyon alanları.

Yerleşim alanlarının delta içinde kalması inceleme alanında insan baskısını arttırmaktadır. Adana, Mersin ve Tarsus deltada nüfusun en yoğun olduğu kent merkezleridir ve ovalık alan içinde kalmaktadır. Bu kent alanları artan nüfusa bağlı olarak genişlemeye devam etmekte ovanın kullanım amacı dışında yerleşim alanları, ulaşım alanları, sanayi alanları ve nehirlerin kenarında rekreasyon alanları ve özel tesisler ile çevrilmesine neden olmaktadır (Fotoğraf 53).

Deltada ovalık alan dışında kıyı kesimde kumullar, lagünler, bataklık alanları ve nehir ağızları başlıca morfolojik birimleri oluşturmaktadır. Kıyı kesimde kumul alanları 26.575 ha, bataklık alanları 5.936 ha, lagünler 9.035 ha, nehir ağızları 7.404 ha kaplamaktadır. Kıyı boyunca yer alan morfolojik birimlerin toplam alanı 48.969 ha ile % 16'lık bir orana sahiptir. Kıyı alanında koruma statüsünde olan lagünler çevresinde yer alan kumullar arazi kullanım türü olarak sulak alanlar içinde yer almaktadır. İnceleme alanı kıyı kesiminde yer alan ve alan bakımından Türkiye'nin en büyük lagünü olan Akyatan Lagünü ve Akdeniz arasında kalan kumul alanı Türkiye'nin en büyük kumul alanıdır. Akyatan Lagünü ile birlikte kumul alanı Ramsar Sözleşmesi'ne göre 'Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan' statüsünde yer alırken aynı zamanda 'Yaban Hayatı Geliştirme Sahası' olarak da koruma statüsüne sahiptir. Akyatan Lagünü kumullarının rüzgâr erozyonu nedeni ile çevredeki tarım alanlarına doğru hareketini önlemek amacı ile lagünün batı kesimindeki kumullar Adana Orman Bölge Müdürlüğü tarafından 1972-1987 yılları arasında ağaçlandırılmıştır. Bu ormanlık alan bölgedeki yerel halka ekonomik kazanç kaynağı olmuştur. Lagün çevresinde yer alan kumul alanı aynı zamanda nesli tehlike altında olan Yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*), yuvalama ve yaşam alanıdır. Deltada Yumurtalık ve Kazanlı kıyılarında yer alan kumullar da Yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) yuvalama ve yaşam alanı bakımından birinci dereceden öneme sahiptir. İnsanların kumulları kullanım şekli kumulların doğal yapısına ve üzerinde yer alan canlılara (başta nesli tehlike altında olan Yeşil deniz kaplumbağalarına (*Chelonia mydas*)) zarar vermektedir. Kumullar üzerinde kurulan yerleşmeler, inşaat alanları ve açılan çukurlar, kumullarda güneşlenmek amacı ile çakılan şemsiyeler, kumullara atılan eşyalar, büyükbaş hayvanların kumullarda bilinçsizce dolaşımı, tarım arazilerinin ve seraların kıyı kesimine yaklaşması (Fotoğraf 54) ve rüzgâr erozyonu sonucu kumul

alanlarının daralması ile kumsal yapısının değiştirilmesi, kumullardan kaçak kum çekilmesi, kumsallarda gece yakılan ateşler, kumsallar üzerinde kullanılan ağır taşıtlar kumulların doğal yapısı başta olmak üzere nesli tehlike altında olan Yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) yumurtaları ve yuvalama alanlarına ve diğer canlılara zarar vermektedir (Uyan, 2013:21,22).



Fotoğraf 54: Tuzla Lagünü kıyı kumulları üzerinde yer alan yerleşme alanları ve Akyatan Lagünü kıyı kumulları üzerinde toprak dökümü ile açılan yeni tarımsal alanlar.

Deltada yer alan lagünler çevresindeki kumullar mera veya çıplak alan olarak kullanılırken günümüzde özellikle Akyatan Lagünü güney kesimindeki kumsal alan tarım alanı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Sönmez vd., 2011:34). Aynı durum Tuzla Lagünü kuzey ve batısındaki kumullarda da görülmektedir. Kumullar veya kumul etrafında yer alan bataklık alanlar arazi yetenek sınıfları bakımından tarıma elverişli olmaması ve hazineye ait olmasına rağmen doldurularak tarımsal alanlara çevrilmektedir. Aynı durum deltada yer alan diğer lagünler çevresindeki bataklılarda da gerçekleşmektedir. Bataklık suları drene edilerek kurutulmakta ve tarım alanlarına dönüştürülmektedir. Hidromorfik alüvyal toprakların yer aldığı lagünler çevresindeki kumulların doğal toprak yapısı ve bataklıkların doğal görünümü değiştirilmektedir. Aynı zamanda lagünler çevresinde oluşmuş kumul tepeleri de yöre çiftçileri tarafından tarım alanlarını genişletmek ve tarım alanlarına kum dökmek amacı ile sürekli olarak dağıtılmaktadır (Demir, 2006:29).

Deltanın kıyısında yer alan lagünlerde yöre halkı tarafından balıkçılık faaliyetleri sürdürülmektedir. Tuzla Lagünü'nü Akdeniz'e bağlayan dar kanal kısmı lagün içinde yer alan alçak kumula balık geçişini sağlamak amacı ile genişletilmiş, lagüne malzeme giriş çıkışı arttığı için lagün alanı sığlaşarak doğal su döngüsü bozulmuştur (Satar, 2018:868). Lagün derinliğinin azalması lagünde ötrofikasyona neden olmakta, lagün flora ve faunasına zarar vermektedir. Akyatan Lagünü çevresinde de dalyan balıkçılığı sürdürülmektedir. Lagüne balık giriş çıkışının sağlandığı ağız kısmında lagünün sığlaşmasını engellemek amacı ile malzeme giriş çıkışını durdurmak için yapay setler yapılmıştır.

Yumurtalık Lagünü çevresinde yer alan Irak petrol boru hattına ait petrol tanker dolum tesisi, ağır sanayi tesislerinin yer alması, lagün çevresinde yoğun olarak yapılan tarımsal faaliyetler ve turizm faaliyetleri lagünün kirlenmesine neden olarak biyoçeşitliliğe zarar vermektedir (Satar, 2018:872).

Kıyının jeomorfolojik özelliklerinin uygun olması turizmin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (Doğaner, 1998:26). Deltada özellikle Mersin-Erdemli arasında yer alan kıyı kuşağı, tarımsal faaliyetlere uygun olmasına rağmen turizm faaliyetlerinin baskısı altında kalmıştır. Turizmin deltada yoğun olduğu diğer kıyı bölgesi Karataş ve Yumurtalık kıyılarıdır. Kıyı kumullarının turizm için uygun özellikte olması plajların ve kumular çevresinde turizm konutları, yazlık sayısının artmasına neden olmuştur. Kıyı alanlarında yapılan turizm faaliyetleri verimli kıyı alanlarının tarım dışı kullanımına neden olarak tarım alanlarını ortadan kaldırmıştır. Turizm amaçlı plajlardaki kumulların rüzgâr ve dalgalar ile taşınmasını önlemek amacı ile kumullar ile deniz arasında yapılan beton setler kıyının doğal görünümü bozmakta, doğal işleyişini sekteye uğratmaktadır. Turizm faaliyetlerinden kaynaklanan atıklar kumulların ve toprağın kirlenmesine neden olmaktadır.

3.1.1. Tarımsal Faaliyetlerin Etkileri

Tarımsal faaliyetler jeomorfolojik özellikler bakımından başlıca ovalık alanlarda ve hafif eğimli alanlarda gerçekleştirilmektedir. Eğim özellikleri yer şekillerinde insan kaynaklı değişimin şekillendirilmesinde büyük etkendir (Lóki, 2010:58). Tarımsal faaliyetler, toprak erozyonu ve su yapılarının inşasıyla jeomorfolojide değişime neden

olmaktadır. Su kaynaklarının fazla olduğu ovalık alanlarda genellikle su temini yapay yollarla (kanallar) sağlanmaktadır (Csorba, 2010:48). Tarımsal alanlarda toprak işleme teknikleri yeryüzü şekillerinin değişimini hızlandırmaktadır. Öncelikli olarak ekimi kolay olan taşkın yataklarındaki verimli topraklarda tarımsal faaliyetler yapılırken gelişen teknoloji ile tarıma elverişli olmayan, ekimi zor arazilerde yapılan tarımsal faaliyetler yeryüzü şekillerinde değişiklik meydana getirmektedir (Lóki, 2010:58).

Çukurova Deltası'nda ovalık alanda tarım sulu tarım, kuru tarım, örtü altı tarımı ve seracılık şeklinde yapılmaktadır. Sulu tarım alanlarında toprağa verilen aşırı su toprak erozyonu, toprakta tuzlanma ve verimin düşmesine neden olurken, kuru tarım alanlarında ise toprağın rüzgâr erozyonu ile taşınmasına, verimli toprak örtüsünün ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Borulu sulama teknikleri olarak uygulanan alçak basınçlı şebekeler ile yamaç arazilerin eğimlerinin % 1'den fazla olduğu yerlerde uygulanan sulama teknikleri ile daha az su harcanmakta toprak veriminin düşmesi engellenmektedir (Özdemir, 2009:261).

Çukurova Deltası'nda kumul sahasında çok az bozulmamış alan yer almaktadır. Nüfusun artması ile birlikte kumul ve bataklık alanlarının büyük kısmı tarımsal alanlara dönüştürülmüştür. Tarımsal faaliyetler sonucu yapılan örtülü tarım faaliyetleri, pestisitlerin toprağa karışmasına neden olarak kumulların doğal yapısına zarar vermektedir. Tarımsal faaliyetler sonucu doğal vejetasyon da zarar görmektedir.

3.1.1.1. Tarım ve Toprak Erozyonu

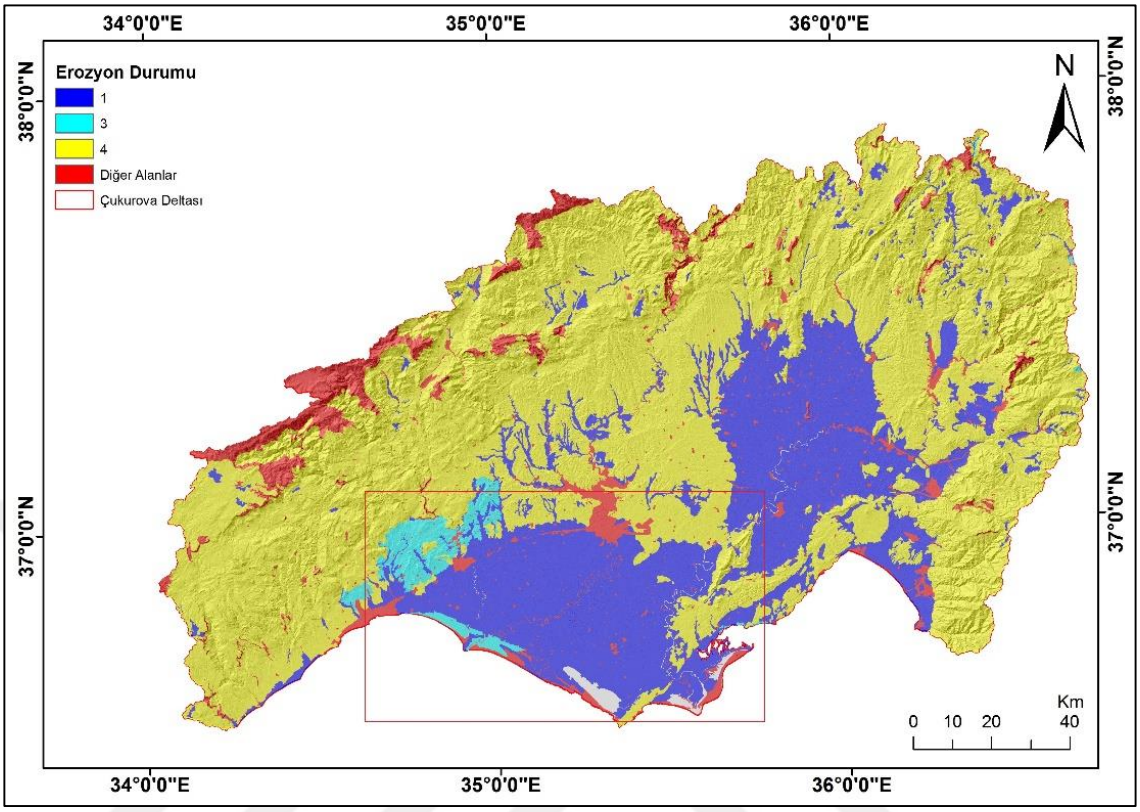
Tarımsal arazilerin geniş olduğu alanlarda rüzgâr toprak erozyonunu hızlandırarak jeomorfoloji üzerinde etkili olmaktadır. Taşınan toprak ile birlikte hareket eden toprak içindeki kimyasal unsurlar ve gübreler etrafa yayılarak insan sağlığına zarar vermektedir (Lóki, 2010:62). Toprağı işleme faaliyetleri de toprakların doğal tabaka yapısını (su tutma kapasitesi ve havalandırma özelliği) ortadan kaldırmaktadır. Aşırı otlatma ve makinelerin neden olduğu hasar sonucu toprak yapısı kolayca bozulmakta (Tóth, 2010:79) yüzeyde incelen toprak rüzgâr ile kolayca taşınabilmekte, farklı alanlarda üst üste birikerek yeni şekiller oluşturabilmektedir. Eğim özellikleri de toprak erozyonunun hızlanmasında önemli bir etkendir. Özellikle

yamaçlarda toprak erozyonunu önlemek amacı ile taraçalar düzenlenirken ovalık düz alanlarda bu etki daha azdır.

Çukurova Deltası'nda yoğun tarımsal faaliyetler, taşkın ovası olduğu için ancak düzenlemeler sonucu 19. yüzyılda başlamıştır. Bu nedenle tarımda erozyon etkisinin 150 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. 1945 yılından sonra küçük sulama tesislerinin kurulması, 1950 yılından sonra makineleşme ile tarım alanlarının genişlemesi ve buna bağlı olarak sulama tesislerinin ovadaki tarımsal alanlara yayılması topraktan faydalanmayı arttırmış ve toprak erozyonunu hızlandırmıştır (Göney, 1976:99).

Çukurova Deltası'nda günümüze kadar uygulanan yanlış arazi kullanım şekilleri toprak direncini zayıflatmıştır. Toprağın sürekli işlenerek erozyonu önleyecek olan örtünün tahrip edilmesi veya değişikliğe uğratılması toprağın taşınma hızını arttırmaktadır. Arazinin deltada yanlış bir şekilde kullanılmasının önüne geçilmemesi gelecek yıllarda gerçekleşecek olan toprak kayıplarının artışına neden olabilir. 2018 yılı uydu görüntülerinden çıkarılan arazi kullanım özelliklerine bakıldığında Çukurova Deltası'nda yerleşim alanlarının hızlı bir şekilde genişlediği, nüfusun doğal kaynaklar üzerindeki baskısının arttığı açıkça görülmektedir. Fakat yerleşim alanlarının ovada artış göstermesi zeminin geçirgenlik oranını azaltarak toprak erozyonunu önleyeceği düşünülse de tarımsal alan kaybı ile birlikte tarımsal üretimin azalmasına da neden olacaktır. Ovalık alanda diğer bir değişim ise bitki örtüsünde görülmektedir. Orman alanlarının, otlakların (meralar), çalılık ve fundalık alanların negatif yöndeki değişimi toprak erozyonunu arttırıcı yönde etkili olmaktadır.

Çukurova toprak haritası verilerine göre hazırlanan 2015 yılı erozyon haritasına göre (Şekil 66), ovalık alanda toprak erozyonu şiddetli değildir. Erozyon şiddeti ovalık alan dışında Seyhan Baraj gölü çevresinde, dağlık alanlarda ve Seyhan, Ceyhan nehirleri ile Tarsus çayı yukarı kesimlerinde artış göstermektedir (Şekil 66). Erozyonun akarsuların yukarı kesimlerinde meydana gelmesi deltaya taşınan sediment miktarını da arttırmaktadır. Fakat akarsular üzerinde yer alan su yapıları (barajlar, regülatörler ve HES'ler) toprak erozyonunu artırmakta, taşınan sediment miktarını etkilemekte, deltanın jeomorfolojik gelişiminde etkili olmaktadır.



Şekil 66: Delta ve çevresinde tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı ovalık alanda görülen erozyon durumu (MTA verilerinden faydalanılmıştır).

3.1.1.2. Tarım Alanlarında Su Yönetimi

Su yapıları suyun akışını denetlemek, sınırlamak, durdurmak ve kullanmak için yapılan baraj, regülatör, hidroelektrik santraller (HES) ve sulama kanallarıdır. Mühendislik inşası olan bu yapılar büyüklükleri oranında nehir yatağında kazı ve dolgularla flüviyal jeomorfolojiyi değiştirmektedir. Bu yapılar, kuruluş yeri olan dar vadileri göle çevirmekte, nehir kollarının kavşak noktasında kuruldu ise akarsu drenaj ağında değişiklik meydana getirmektedir.

Çukurova Deltası'nda su yapıları olarak baraj, regülatör, su kanalları ve HES'ler inşa edilmiştir. Bu yapay alanlar nehirlerin taşıdığı su rezervi ve sediment miktarını etkileyerek delta gelişimini etkilemektedir. Seyhan Nehri üzerinde yer alan Seyhan Barajı'nda Güvel vd. (2019)'nin yaptığı çalışmaya göre Seyhan Nehri'ne katılan ve barajın kuzeyinde yer alan Körkün Suyu-Hacılı, Çakıtsuyu-Salbaş sediment gözlem

istasyonlarından elde edilen sediment verilerine göre Seyhan Baraj gölünü etkileyen 1997 yılında işletmeye açılan Çatalan Barajı'nın da etkisi ile 2015-2017 yılları arasında sediment miktarında % 0.3'lük bir azalış söz konusudur. Nehrin kuzeyinde yer alan akarsu kollarında yapılan bentler ve ıslah sekileri de katı maddelerin akarsu gerisinde birikerek delta alanına taşınmasınnı önlemesi bakımından önemlidir (Güvel, 2019:1024).

Çukurova Deltasının yerleşmeye açılmasının ana nedeni tarımdır. Akdeniz ikliminin kuraklık özelliğinin sulama gerektirmesi insanın bent, baraj, gölet ve sulama kanalları inşa ederek hidrografyaya müdahale etmesine neden olmuştur. Seyhan aşağı havzasında yer alan tatlı ve tuzlu su bataklıkları, kumullar, lagünler ve çayırlık gibi doğal alanlar da taşkın kontrolü çalışmalarından sonra hızlı bir şekilde değişim sürecine girmiştir (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:28).

Çukurova Deltası'nın tarıma açılması 19. yüzyılda bataklıkların kurutulmasıyla mümkün olmuştur. İnsanın hidrografyaya ilk müdahalesi bataklık alanların kurutulması ile başlamıştır. Bataklıkların bilinçli olarak kurutulmasının ana nedenleri yeni tarım alanları açmak, yerleşim alanları oluşturmak, taşkınları engellemek ve sıtma hastalığı ile mücadele etmek olsa da Çukurova'da bataklıkların kurutulmasındaki ana neden tarım alanları açma amacı ile olmuştur. Çukurova deltası 2018 yılı arazi kullanım verilerine göre toplam bataklık alanları 5936 ha kaplamaktadır. Doğa Araştırmaları Derneği 2013 verilerine göre sadece Akyatan Lagünü çevresindeki çamur düzlükleri ve tuzlu bataklık alanı ise 4372 ha, Tuzla Lagünü çevresindeki çorak (tuzlu) düzlükler ve tuzlu kıyı bataklıkları alanı ise 486 ha'dır. Yumurtalık Lagünleri bataklık alanı hakkında bu yıllara ait net bir bilgi olmasa da lagün geniş tuzcul bataklık alanına sahiptir. Lagün çevresindeki tuzcul bataklıklar ve çamur düzlükleri kış aylarında su seviyesinin yükselmesine bağlı olarak Çamlık, Ömerli, Yapı, Darboğaz ve küçük Kaldırım göllerinin birleşmesi ile büyük bir göl haline gelmektedir (Doğal Hayatı Koruma Vakfı, 2008:96). Kıyı kesimde lagünler çevresinde yer alan bataklık alanları suları drene edilerek tarımsal alanlara çevrilmektedir. Tuzla Lagünü çevresinde kumullar ile birlikte bataklık alanları tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Barajların yapılmasından sonra koruma altında olan Yumurtalık Lagünleri tuzcul bataklıklarının bir kısmı tarımsal alana çevrilerek kumlu hafif toprak üzerinde iyi

yetişen ve ekonomik değeri yüksek olan karpuz tarımı yapılmaya başlanmıştır. Akyatan Gölü batı ve kuzeydoğusunda taşkın sonucu oluşan bataklık alanları da kurutularak tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır.

Tarımsal faaliyetlerin artış göstermesi deltada iki önemli sorunu belirginleştirmiştir. Bunlardan birincisi Akdeniz yağış rejiminin etkisiyle Seyhan nehri taşkınlarının tarım alanlarına zarar vermesi diğeri de kuraklık nedeniyle ortaya çıkan sulama sorunudur. Bu nedenle Seyhan nehrine ilk müdahale 1943 yılında hizmete giren ve halk arasında Eski Baraj olarak adlandırılan Seyhan Regülatörünün kurulması ile başlamıştır. Regülatörler su alma yapılarıdır ve suyun doğal akımını değiştirmektedirler.

Seyhan Regülatörü, Seyhan Nehri üzerinde Seyhan Baraj Gölü güneyinde, Seyhan ile Yüreğir yerleşmeleri arasında, Kasım Gülek Bulvarı kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 67). Sulama amaçlı kurulan bu regülatöre bağlı Seyhan ve Yüreğir ilçelerine doğru inşa edilen iki su kanalı ve bu su kanalları ile ilişkili diğer su kanalları yer almaktadır. Seyhan Regülatörü (Fotoğraf 55) arkasında 67.8 km^2 büyüklüğünde ovada bir göl oluşturmuştur ve günümüzde kullanılmaktadır.



Şekil 67: Seyhan Nehri üzerinde su akışını düzenlemek amacı ile kurulan Seyhan Regülatörü konumu.



Fotoğraf 55: Seyhan 1 regülatörü: Su akışını düzenleyen set.

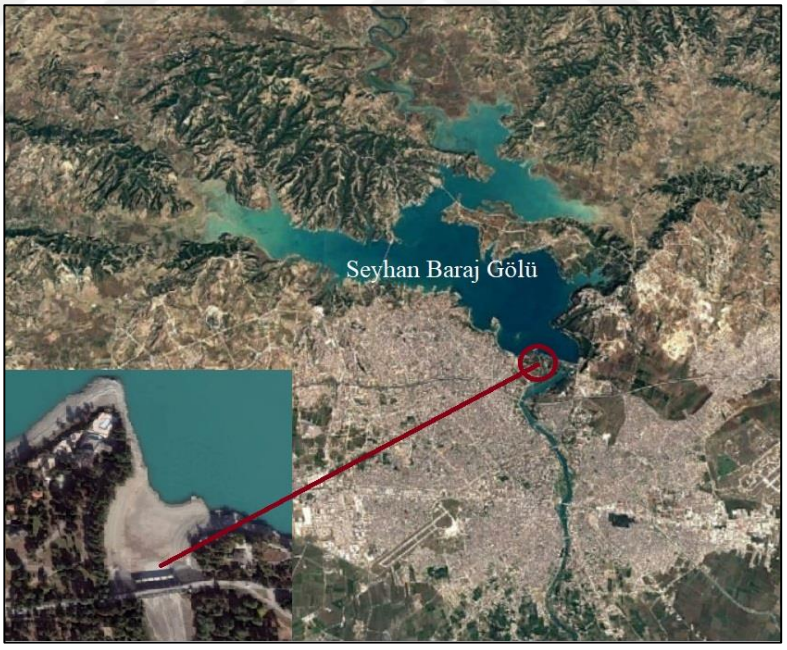
Seyhan 2 Regülatörü (Fotoğraf 56) Seyhan Nehri üzerinde denize en yakın kurulmuş olan regülatördür. Taş Köprü güneyinde kalan regülatör üzerinden Seyhan ve Yüreğir yerleşmelerini birbirine bağlayan karayolu geçmekte ve Regülatör Köprüsü olarak adlandırılan bu yol Yüreğir ilçesinde Regülatör Caddesi ile birleşmektedir. Bu regülatör HES projesi ile birlikte 1992 yılında enerji amaçlı inşa edilmiştir. Enerji üreten jeneratörler Seyhan yerleşmesi tarafında yer almaktadır. Sulama günümüzde Seyhan Regülatöründen yapılmaya devam etmektedir. Seyhan 2 HES'de 7,5 MW kurulu güç ile toplam yaklaşık 13 milyon KWh enerji üretilmektedir.



Fotoğraf 56: Seyhan 2 regülatörü: Enerji üretimi sağlayan set.

Nehir tipi HES'lerde nehir yatağında bulunan su, iletim kanallarına taşınmakta ve nehre canlıların yaşaması için çok az miktarda su (can suyu) bırakılmaktadır. Nehre verilen su miktarının azalması taşınan sediment miktarını etkilemektedir. Bu nedenle kurulan HES'ler delta gelişiminde etkin rol oynamaktadır.

Çukurova'nın en önemli ürünü olan pamuk üretimini artırmak, devam eden taşkınları önlemek ve enerji üretimi sağlamak amacı ile Seyhan nehrine insan tarafından ikinci müdahale 1953 yılında Seyhan Barajının temelinin atılması ile gerçekleşmiştir. Seyhan Barajı 1956 yılında hizmete girmiştir. Barajın inşası Türkiye'nin 1950'li yılları için tarımda ve enerjide önemli bir adım olmuştur. Seyhan Barajı, 1953 yılında temeli atılan Türkiye'nin 4.barajıdır (Çubuk, Porsuk, Gebere barajlarından sonra). Seyhan Barajı ile 174 000 hektar arazi sulanmakta, hidroelektrik santralde 54 MW güçle toplam 350 milyon KWh elektrik enerjisi üretilmektedir (Şekil 68).



Şekil 68: Seyhan Baraj Gölü ve Hidroelektrik Santrali konumu.

Seyhan Baraj seddi Adana kentinin 15 km kuzeyinde inşa edilmiş ve Yukarı Ovada normal su kotunda 67.82 km² alanı göle çevirmiştir. Günümüzde kent baraj gölü kıyısına kadar genişlemiştir. Seyhan Baraj seddi üzeri kenti Çukurova

Üniversitesine bağlayan önemli bir yol olarak kullanılmaktadır. Seyhan Barajı nehrin ana kolu, Körtün çayı ve Ulukışla suyunun kavşak yerinde kurulmuştur. Öncelikle baraj seddi için kuruluş yerinde büyük dolgu yapılarak nehrin bu noktada yatağı sonradan betonlaşmıştır. Seyhan Baraj Gölü (Şekil 68, Fotoğraf 57), Güvel vd. (2007)'nin yaptığı çalışmaya göre barajda 1966-2005 yılları arasında sediment birikimi 15 m yükselirken, 1956-2005 yılları arasında barajın rezervuar hacmi maksimum su kotasında azalış göstermiştir. 1956 yılında 344.875 milyon m^3 olan su hacmi sediment taşınımı ile 188.955 milyon m^3 azalarak % 45.1 azalma göstermiştir (Güvel vd., 2007:144). 1956 yılından günümüze kadar 63 yıldır nehre giren sediment miktarı baraj gölü ve gerisindeki dere ve çaylara yapılan sedde ve bentler tarafından kontrol edilerek aşındırma ve biriktirme faaliyetleri üzerinde etkin rol oynamıştır.

HES'ler genel olarak yapım aşamasında nehir yatağında büyük yıkımlara, akarsu debisinin değişmesi yoluyla delta gerilemesine, lagün alanlarının küçülmesi, erozyon, heyelan vb. jeomorfolojide değişime neden olmaktadır. İnşaat sırasında çıkan hafriyat taşınmadan yandaki eğimli alanlara konulunca bitki örtüsüne zarar vermekte, çoğunlukla akarsuya karışmaktadır.

Seyhan Barajı'nın nehrin taşıdığı sediment miktarını azalttığının en önemli delili baraj gölünde yapılan ölçümlerdir. Nehirde meydana gelen taşkınlar ile taşınan sediment baraj gölüne dolarak sığlaşmaya neden olmakta, baraj gölünün ömrünü kısaltmaktadır. Körkün Deresi ve Çakıt Deresi Seyhan Baraj Gölü'nü beslemektedir. Baraj gölünde sığlaşmaya neden olan malzeme ise Çakıt deresi ve Seyhan nehrinden gelmektedir. Seyhan Nehri'nden gelen sediment miktarını azaltmak amacı ile 1996 yılında Çatalan Barajı işletmeye açılmıştır. Fakat Çakıt deresinde meydana gelen taşkın sonucu baraja taşınan yüksek miktardaki sediment göle zarar vermiş, Çakıt deresinde taban oyulmaları sonucu yamaç göçmeleri yani heyelanlar meydana gelmiştir (Fakıoğlu, 2005:233). Seyhan Baraj Gölü'nün yapılmasından sonra gerçekleştirilen beşeri müdahaleler Seyhan Nehri ve Nehri besleyen Körkün ve Çakıt derelerinin doğal işleyişini sekteye uğratmıştır. Sediment taşınmasını önlemek amacı ile alınan önlemler nehir boyunca kıyı kesime taşınan sediment miktarını azaltmış ve delta gelişimini geriletmiştir. Seyhan nehri üzerinde Yukarı Ovada inşa edilen ve 2010

yılında işletmeye alınan Yedigöze Sanibey Barajı ve Hidroelektrik Santrali de Seyhan nehri debisini etkilemektedir.

Seyhan Baraj göl alanının nehrin getirdiği alüvyonlarla dolmasını azaltmak için 1982 yılında temeli atılan ve 1996 yılında işletmeye açılan Çatalan Barajı yukarı ovada normal su kotunda 81.9 km² alanı göl yapmıştır. Her iki barajda yukarı ovanın jeomorfolojisinde toplam 149.7 km² ova alanını göle çevirmiştir.



Fotoğraf 57: Seyhan Baraj Gölü.

Beşeri müdahaleler sonrasında Seyhan Nehri'nin taşıdığı sediment miktarının azaldığı Seyhan Deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişiklikleri ölçmek amacı ile yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Özpolat ve Demir (2014)'e göre, Seyhan Deltası kıyı çizgisinde 1972 ile 2013 yılları arasında önemli ölçüde gerileme tespit edilmiştir. 1972-1987 yılları arasında değişim delta ağzında kara yönünde 600 metre gerileme, delta lobu kıyı çizgisi boyunca doğu-batı doğrultuda 150 metre gerileme; 1987-2000 yılları arasında delta ağzında 400 m gerileme, delta lobu kıyı çizgisi boyunca doğu-batı doğrultuda 140 m gerileme; 2000-2009 yılları arasında delta ağzında 320 m gerileme, delta lobu kıyı çizgisi boyunca doğu-batı doğrultuda 80 m gerileme; 2009-2013 yılları arasında delta ağzında 140 m gerileme, delta lobu kıyı çizgisi boyunca doğu-batı doğrultuda 60 m gerileme şeklinde gerçekleşmiştir. 1972-2013 yılları arasında delta ağzında ortalama 35 m/yıl kara yönünde bir gerileme tespit

edilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre, en büyük değişim delta ağzında gerçekleşmiştir. Seyhan Deltası'nın gerilemesinde Seyhan Nehri üzerinde kurulan barajlar, nehre bağlanan su kanalları ile suyun drene edilmesi önemli ölçüde etkili olmuştur.

Deltanın önemli ikinci büyük nehri olan Ceyhan Nehri üzerinde de dar ve derin vadiler yer almakta, baraj kurulmasına uygun fiziksel özellikler göstermektedir. Nehrin delta üzerinde akan kısmında kurulan herhangi bir baraj bulunmamasına rağmen, yukarı ova nehrin kaynak kısmına doğru kurulan ve işletmeye açılan birçok baraj nehirde taşınan sediment miktarını etkilemekte, kıyı morfolojisinin gelişimine olumsuz yönde etki etmektedir. Ceyhan Nehri üzerinde 1.632 MWe kurulu güce sahip toplam 10 adet HES bulunmaktadır. Ceyhan Nehri üzerinde başlıca kurulmuş olan barajlar ve HES'ler Kahramanmaraş ve Osmaniye illerinde bulunmaktadır. Kılavuzlu, Menzelet, Berke, Sır barajları Kahramanmaraş'ta kurulmuş olan barajlardır. Barajların hepsi enerji üretim amaçlı kurulmuş olup, Kılavuzlu Barajı sulama, Menzelet Barajı da sulama ve taşkın koruma amaçlı kurulmuştur. Osmaniye ilinde kurulan Aslantaş Barajı ise Ceyhan Nehri üzerinde kurulan en büyük barajdır. 1984 yılında işletmeye açılan Aslantaş Barajı, 138 MWe kurulu güce sahiptir ve göl hacmi 1183 hm^3'tür (Ceyhan Havzası Nihai Raporu, 2010:148).

Ceyhan Nehri üzerinde yer alan Dağdelen Regülatörü (Kahramanmaraş) 10.6 MW kurulu güç ile 50.86 GWh enerji üretimine sahiptir. Ayrıca nehir üzerinde Cevdetiye D.S.İ Regülatörü (Osmaniye) yer almakta, Ceyhan HES Projesi kapsamında Oşkan ve Berkman Regülatörleri ve HES kurulması planlanmaktadır (Fotoğraf 58). Berkman Regülatörü ve HES'in 38 MWe kurulu güç ile 150.55 GWh enerji üretmesi, Oşkan Regülatör ve HES'in 25 MWe kurulu güç ile 108.74 GWh enerji üretmesi planlanmaktadır. Nehir üzerinde kurulan regülatörler Ceyhan Nehri akım düzeni ve buna bağlı taşınan malzeme miktarını da etkilemektedir.



Fotoğraf 58: 1. Dağdelen Regülatörü (Kahramanmaraş), Cevdetiye D.S.İ Regülatörü (Osmaniye) (erges.com.tr).

Ceyhan Nehri ana akarsu üzerinde kurulan barajlar da Seyhan Nehri'nde olduğu gibi su ve sediment miktarını değiştirmekte, Ceyhan Nehri aşağı çığırında ve kıyı kesimlerinde hodrolojik ve morfolojik değişimlere neden olmaktadır. Ceyhan Deltası kıyı değişimleri ile ilgili çalışmalar farklılık göstermektedir. Dağlıyar vd. (2013)'e göre Ceyhan Deltası kıyı değişimi 1984 yılında kurulan Aslantaş Barajı'na bağlı olarak hesaplanırken, Ataol (2016)'a göre 1935 yılı taşkını ile 1980 yılı sonrasında Ceyhan Nehri üzerine kurulan barajlar dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Sonuç olarak her iki çalışmaya göre Ceyhan Deltası ağzında taşkın ve barajların kurulmasına bağlı olarak morfolojik bir değişim söz konusu olmuştur. Dağlıyar vd. (2013)'e göre 1984 yılı Aslantaş Barajı kurulmadan önce kıyıda meydana gelen değişim 1.5 m/yıl gerileme yönünde hesaplanırken, 1984 yılı barajın kurulmasından sonra sonrasında 1.9 m/yıl ilerleme olarak hesaplanmıştır. Ataol (2016)'a göre ise 1935 yılı taşkın sonrasında yatak değiştirerek güneyden Akyayan Lagünü üzerinden akmaya başlayan Ceyhan Nehri'nin 1965 yılı ölçümlerine göre taşıdığı 19795 ton/gün sediment sonucu yeni yatağın kıyı çizgisinde ilerleme yönünde bir gelişme tespit edilmiştir. Bu ilerleme 1948-1953 yılları arasında 320 m, 1953-1973 yılları arasında 1748 m yeni kumul gelişimi şeklinde gerçekleşirken, eski yatak ağzında 1953-1973 yılları arasında 745 m gerileme ile önemli bir lagün alanı kaybı, yani hızlı bir erozyona neden olmuştur. Büyük barajların kurulması ve işletmeye açılmasından sonra taşınan sediment miktarı baraj kurulmadan önceki döneme göre yaklaşık % 24.7 azalma göstermiştir. Yeni yatak ağzında 1973-1992 yılları arasında 270 metrelik bir ilerleme (bataklık alanı ile

birlikte), 1992-2009 yılları arasında ise 520 m gerileme görülürken, eski yatak ağzında 1973-2009 yılları arasında toplamda yaklaşık 750 m bir gerileme tespit edilmiştir.

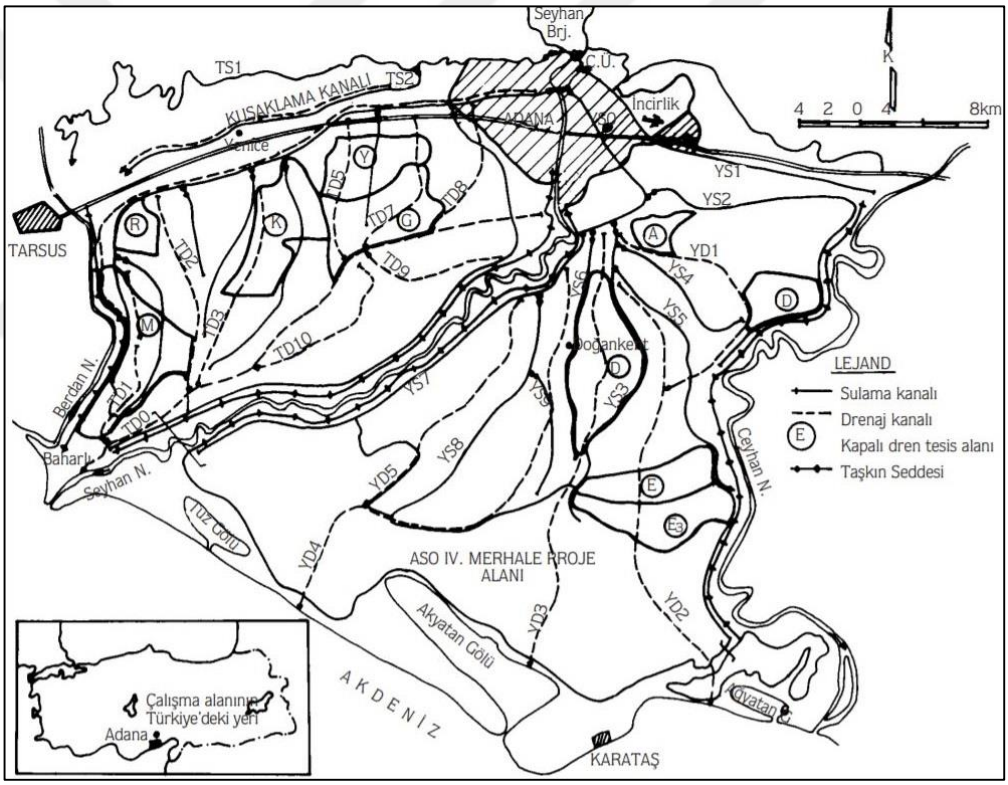
Deltayı besleyen ve tarım alanlarının sulanmasında önemli olan toplam uzunluğu 124 km olan Tarsus Çayı ovadaki önemli üçüncü büyük akarsudur. Tarsus Çayı üzerinde yer alan Berdan Barajı (Fotoğraf 59) ve HES Mersin ili Tarsus ilçesinde yer almaktadır. 10.20 MWe kurulu güce sahip olan Berdan HES'in yıllık elektrik üretimi ise 42 GWh 'dir. Gölün alanı 6,7 km² baraj elektrik üretiminin yanı sıra içme ve kullanma suyu sağlamak amacı ile 1975-1984 yılları arasında inşa edilmiştir. Berdan Barajı da diğer barajlar gibi Tarsus çayının akım miktarı ve taşıdığı sediment miktarı üzerinde önemli rol oynamakta ve delta gelişimini yavaşlatmaktadır.



Fotoğraf 59: Berdan Barajı ve HES Regülatörü.

Aşağı Seyhan Ovası Sulama Projesi deltada uygulanan en eski sulama projesidir. 1957 yılında başlayan bu proje ile Yüreğir ve Tarsus ovalarının taşkından korunması ve sulanması amaçlanmıştır. Bu nedenle ovalık alanda tarım alanlarını sulamak amacı ile sulama ve drenaj kanalları oluşturulmuştur. Dört aşamada gerçekleştirilen bu sulama projesi ilk aşamada Yüreğir ovasında 65.000 hektar alanın sulanması ve drenajını, 22.000 hektar alanın taşkından korunmasını; ikinci aşamada Tarsus ve Yüreğir ovalarında toplam 48.600 hektar alanın sulanmasını ve drenajını; üçüncü

aşamada ise Tarsus ovasında 19.831 hektar alanın sulanmasını ve 2000 hektar alanın taşkından korunmasını; son aşamada ise ovanın kıyıya yakın bölümünde 40.657 hektar alanın sulanmasını kapsamaktadır. İlk üç aşama gerçekleşmiş, son aşamada ise çalışmalar hala devam etmektedir (Aşağı Seyhan Sulama Projesi, 2006:103). ASO Projesi kapsamında 485.906 km ana kanal, 967.469 km yedek kanal ve 1390.185 km tersiyer kanal ve kanalet ağı yer almaktadır (Şekil 69) (Değirmenci vd., 2016:455). Bu kanallardan Seyhan Regülatörüne bağlı TSO (Fotoğraf 60) ve YSO su kanalları dışında TS1 ve YS1 Sulama Kanalları Seyhan Baraj Gölü'nden alınan su ile beslense de, proje kapsamında kanallara su dağıtımı Seyhan Regülatöründen sağlanmaktadır.



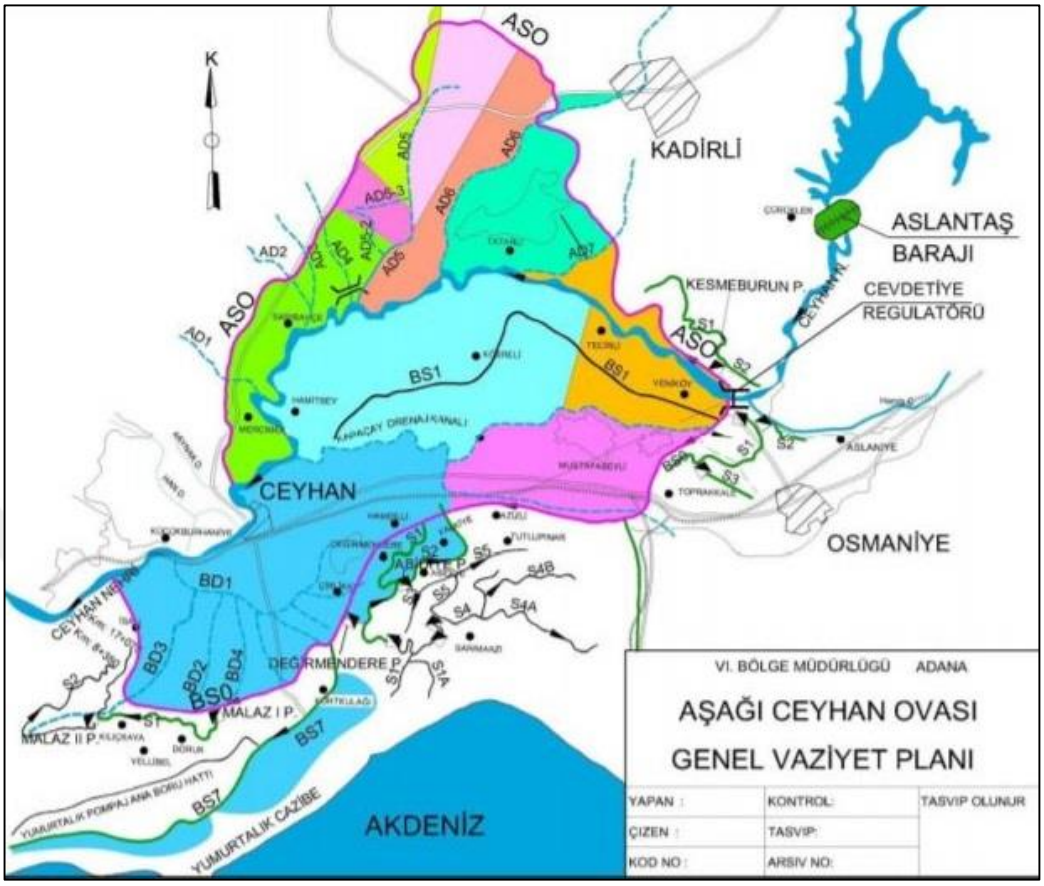
Şekil 69: Aşağı Seyhan Ovası Sulama Projesi kapsamında yer alan ana sulama kanalları ile birlikte drenaj kanalları ve taşkın seddesi (Çetin ve Özcan, 1999:208).



Fotoğraf 60: Seyhan Nehri, Seyhan Regülatörüne bağlı TS0 sulama kanalı.

ASO Projesi ie 1960 yılından sonra aşırı su kullanımı meydana gelmiştir. Seyhan Nehri ve sulama kanallarında gerçekleşen sızıntılar, drenaj şebekelerinin tam olarak işlememesi, denize yakın alanlarda deniz etkileşimi ile toprak su dengesinin bozulması ve taban suyu tuzluluğunun artış göstermesi hidrolojik döngüye zarar vermektedir (Çetin ve Özcan, 1999:211). Çiftçilerin iyi eğitilmemesi sonucu kanallardan kaçak su çekimi, su kanallarında meydana gelen kırılmalar sonucu su kaybı da aşırı su kaybına neden olmaktadır. Sulama kanallarına suyun aktarılması ve aşırı su kullanılması nehirlerin akım düzenini ve sediment miktarındaki doğal süreci etkilemektedir.

1976 yılında işletmeye açılmış ve inşaat çalışmaları halen devam eden Aşağı Ceyhan Ovası Sulaması ise su kaynağını Aslantaş Barajı'ndan almaktadır. Aslantaş Barajı'na su boşaltımı ise Cevdetiye Regülatörü ile sağlanmaktadır. Bu proje kapsamında 94.694 ha sulamaya ve drenaja açılmış olup Adana dışında Osmaniye ve Hatay illerindeki tarım alanlarını da sulamaktadır. 53.370 ha ise taşkından korunmaktadır (Şekil 70) (Bülbül vd., 2013:18).



Şekil 70: Aşağı Ceyhan Ovası Sulama Projesi kapsamında yer alan ana sulama kanalları ile birlikte drenaj kanalları (Bülbül vd., 2013:19).

Çukurova Deltası'nda 2008-2018 yılları arasında Adana ve Mersin illerinde sulama amaçlı işletmede olan başlıca tesisler, Karataş İlçesi 8YP2 Sahası Sulama Tesisleri (1. Ünite), Yumurtalık Ovası Cazibe Sulaması, Çatalan Çiçekli Sulaması İsale Kanalı, Yüreğir Kılıçlı Barajı Sulaması, Çatalan Çiçekli Sulaması 2. Kısım, Karataş İlçesi 8YP1 Sahası Sulama Tesisleri (1. Ünite), Çatalan Çiçekli Sulaması, Karataş İlçesi 7YP2 Sahası Sulama Tesisleri (2. Ünite), Karataş İlçesi 8YP1 Sahası Sulama Tesisleri (2. Ünite), Mersin Merkez Arslanköy Barajı Sulaması, Aşağı Seyhan IV. Merhale Sulaması ve Drenajı Projesi; 5TP Sahası Sulama Tesisleri, Mersin Merkez Cemilli Çevlik Baraj Sulaması, Tarsus Ardıçlı Sulaması, Erdemli Akpınar Göleti Sulaması Erdemli Esenpınar Göleti Sulaması'dır (dsi.gov.tr).

Sulama kanalları tarımsal alanların sulanmasını sağlayarak olumlu etki yaparken, doğal dengenin de bozulmasını hızlandırmaktadır. Arazi drenajı, yer altı su

seviyesinin, su kanallarına su verilmesi yerüstü su seviyesinin düşmesine neden olmaktadır. Yeraltı su seviyesinin düşmesi toprakta tuzlanmaya neden olurken aynı zamanda canlılar için önem taşıyan sulak alanların da tahribatına neden olabilmektedir. Aşırı sulama faaliyetleri toprak erozyonunu hızlandırırken, yeraltı sularının da kirlenmesine, topraktaki verimliliğin azalmasına neden olmaktadır.

3.1.2. Yapılaşmanın Antropojenik Etkileri

3.1.2.1. Kentleşme ve Etkileri

Kentsel gelişim ile jeomorfoloji arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Yerleşmelerin yer seçiminde jeomorfolojik unsurlar önemlidir. Topoğrafya kentsel gelişimi etkilerken insan da topoğrafyayı etkilemektedir. Kentleşme ile birlikte doğal yer şekillerinin yerini insan etkisi ile oluşturulan yer şekilleri (antropojenik yer şekilleri) almaktadır. Antropojenik yer şekilleri (teraslar, duvar setler, yapay göller, yeni su kanalları, yeraltı garajları, bahçe düzenlemeleri vs.) kent peyzajını oluştururken aynı zamanda kentlerde arazi kullanımı ve ekolojik özellikleri de etkilemektedir. Kentsel gelişim ile akarsu drenaj sistemi (taşkın önleme ve sulama amaçlı baraj yapımı), yüzeysel akış, yamaçlar (erozon ve kütle hareketleri), göl ve deniz kıyıları değişime uğramaktadır (Csima, 2010:179-180).

Kentsel yerleşmelerin gelişme göstermesi eğim, yükselti, hidrografya, jeoloji, toprak şartları (anakaya), bitki örtüsü gibi doğal çevre şartlarına bağlıdır (Koçman vd., 2007:5). Yer şekilleri (göller, nehirler, dağlar, tepeler vs.) kentlerin doğal görünümüne katkıda bulunarak şehir planlanmasında önemli rol oynarken aynı zamanda kentsel gelişim için kısıtlama oluşturmaktadır. Bu kısıtlamalar insanın yer şekillerine müdahalesine neden olmaktadır. Eğimli yamaçlarda jeomorfolojik şartlar göz önünde bulundurulmadan yapılan plansız yapılar heyelan, kaya düşmesi vb. doğal tehlikelere karşı korunaksız olsa da yamaç görünümünün değişmesinde etkilidir. Kentsel ve kırsal alanlarda yerleşme için drene edilen bataklıklar, yeraltı sularının aşırı kullanımı ve yeraltı kaynaklarının çıkarılması sonrasında çökmelerin meydana gelmesi, inşaat sırasında çıkarılan kaya çıkıntıları, inşaatlardan çıkan döküntü malzemelerin nehir yataklarına dökülmesi, hidrolojik enerjiden yararlanmak için akarsuların kullanılması morfoloji üzerinde değişikliklere neden olmaktadır (Reynard vd., 2017:11).

Çukurova Deltası, etrafındaki Toros dağlık alanlardan jeolojik açıdan farklı yapıya sahip, eğimin güneye doğru olduğu bir delta ovasıdır (Ardos, 1995:31). Bu delta ovası, üzerinde kurulan kentlerin genişlemesi ve yeni inşaat alanlarının açılması için uygun özelliklere sahiptir. Deltada eğimin az olması ya da düz veya düze yakın olması yerleşmelerin çevresindeki alanlara doğru genişlemesini hızlandırmıştır. Deltada Seyhan ve Ceyhan nehirleri başta olmak üzere Tarsus nehri ve diğer küçük akarsuların taşıdığı alüvyal malzemeden oluşan alüvyal topraklar arazi kullanım değeri bakımından tarıma elverişli alanları oluşturmaktadır. Yerleşmelerin genişlemesi tarım alanlarında toprak kaybına neden olurken, yeni açılan inşaat alanları ovanın morfolojik yapısının bozulmasına neden olmaktadır. Kentleşme ile birlikte ulaştırma, turizm, sanayi gibi diğer insan faaliyetlerinin artış göstermesi morfolojik değişimde kentleşmenin bir diğer etkisidir.

Yapılaşma ve zemin yapısı arasındaki ilişki açısından özellikle deprem bölgelerinde uygun olmayan zemin üzerinde yapılan inşaatlar tehlike göstermektedir. Alüvyal arazilerde, akarsu boylarında zeminin direncinin depreme dayanıksız olması ve bu alanlarda alüvyal dolgulu tabana uygulanan binaların baskısı ile de zemin sıvılaşması olayına maruz kalması bu araziler üzerinde yer alan yerleşmelerin zarar görmesine neden olmaktadır (Efe, vd., 1998:34). 27 Haziran 1998 gününde Adana Ceyhan'da Karataş (Göksu) Fayı'nın etkisi ile meydana gelen deprem Ceyhan nehri yatağı boyunca çatlak ve yarıkların oluşmasına, göçmelere neden olmuş, çevresinde yer alan 3000 km^2'lik alanı etkilemiştir (Efe vd. 1998:50).

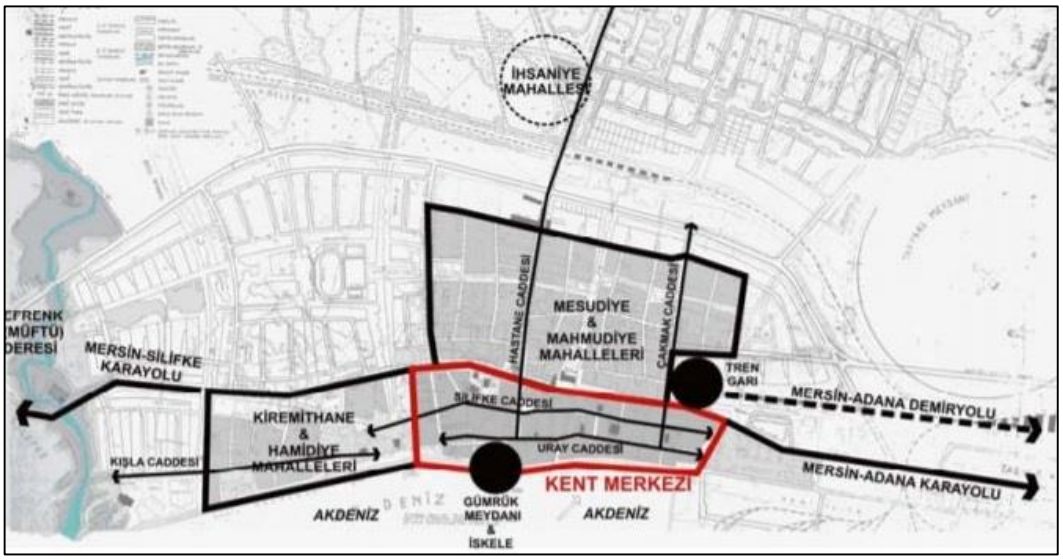
Çukurova Deltası'nda Adana, Mersin ve Tarsus kentleri şehirsel gelişimin en hızlı olduğu kentlerdir. Bu kentlerin tarihi eskiye dayanmakla birlikte, kentlerin gelişim süreçlerini tamamlamasında kuruldukları yerin morfolojik özelliklerinin uygun olması etkili olmuştur. Jeomorfolojik özelliklerin sağladığı bu olumlu özellikler kentlerin genişlemesinin ardından aksi yönde kentlerin morfolojik özellikler üzerindeki olumsuz baskısı yönünde gelişme göstermiştir. Çukurova'da yer alan bu önemli kent merkezleri jeolojik açıdan alüvyal malzemeden oluşan verimli tarım alanlarında üzerinde kurulmuşlardır.

Günümüzde Seyhan Nehri doğu ve batı kıyısında gelişen Adana Kenti, özellikle kuzeyde Seyhan Baraj Gölü batı kıyısına doğru ve gölün doğusunda Çukurova

Üniversitesi çevresinde I. sınıf tarım arazisi üzerinde genişleme göstermiştir. Adana kentinde tarımsal alanları sulamak amacı ile kurulan kanallar çevresinde az da olsa kendisini kentsel gelişimden koruyabilmiş verimli tarım alanları bulunmaktadır.

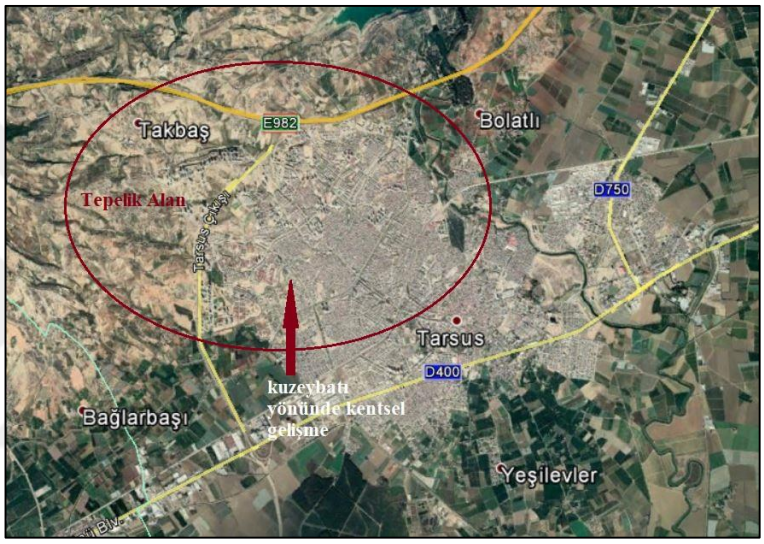
Kent merkezi içinde Seyhan nehri akarsu taraçası üzerinde yapılan yürüyüş yolları, bisiklet parkurları, yeşil alanlar (Merkez Park ve Dilberler Sekisi) olası bir taşkın esnasında sular altında kalmaktadır. Baraj kapaklarının açılmasından kaynaklanan bu taşkınlar kent merkezine ve doğal çevreye zarar vermektedir. Adana kent merkezinin en yoğun nüfuslu alanlarından biri olan Kıyıboyu ve Mavi Bulvar arası alüvyon, taraça ve kaliçi formasyonlarına sahip bir alandır. Bu bölgede dikey yönde şehirsel gelişme hala devam etmektedir (Öcal vd., 2018:1247).

Mersin kenti Çukurova Deltası'nın batı kıyısında dar bir ova üzerinde yer alırken, doğuya doğru bu alan genişlemektedir. Eğimin % 1-2 arasında değiştiği bu dar kıyı şeridinin kuzeyine doğru eğim attığı için şehir doğu-batı yönünde verimli tarım toprakları üzerinde gelişme göstermesine, kıyı alanlarının yoğun şehir baskısı altında kalmasına neden olmuştur (Şekil 71). Kent içinde konut alanları, iş, ticaret ve ulaşım alanları, yeşil alan ve parklar, sosyokültürel alanlar, endüstriyel alanlar, resmi ve idari kurumlar ova üzerinde yer almaktadır.



Şekil 71: 19. ve 20. Yüzyıllar arasında Mersin Kenti gelişimi (Ünlü, 2007: 427).

Çukurova Deltası'nın üçüncü büyük kenti olan Tarsus Kenti, Adana ve Mersin kentleri arasında eski tarihlerden beri önemli ticaret merkezi konumundadır. Ortalama yükseltisi 20 ile 30 metreler arasında olan Tarsus kuzey ve kuzeybatısında tepelik alanlar ile çevrili bulunmaktadır. Kent merkezi kuzeybatı yönünde tepelik alanlara doğru gelişme göstermiştir (Şekil 72). Bu gelişmede O51 otoyolunun şehrin kuzeyinden geçmesi ve kuzeybatı alanının Tarsus OSB'ye yakın olması etkili olmuştur.



Şekil 72: Tarsus Kenti'nin kuzeybatı yönünde tepelik alanlara doğru gelişimi.

Roma döneminde bir liman kenti olan Tarsus'un güneyinde yer alan Rhegma Gölü ve gölde yer alan iskeleler ticaretin ana merkezi konumunda iken (Aytar vd., 2015:26), göl Berdan (Tarsus) Çayı'nın getirdiği alüvyonlar ile dolarak bataklığa dönüşmüş ve liman özelliğini kaybetmiştir (Ünlü, 2009:7). Tarsus kentinin liman özelliğini kaybetmesi kentsel gelişmeyi olumsuz yönde etkilese de 1985 yılından sonra kentsel gelişim kuzey ve kuzeybatı (yüksek alanlar ve birikinti koni ve yelpazelerine doğru), batı ve güneybatı yönünde sanayinin gelişmesi ve kuzeyde yapılan Mersin-Adana-Ankara otoyolunun varlığına bağlı olarak hız kazanmıştır (Gülersoy vd., 2014:750). Tarsus kentinin geliştiği alanlar mera ve otlak alanlarından oluşmakta, kentsel gelişim Adana ve Mersin kentlerinde olduğu kadar verimli tarım alanlarında gerçekleşmemektedir.

Çukurova Deltasında üç büyük kent dışında Yumurtalık ve Karataş yerleşmeleri de ova üzerinde yer alması ve nüfusun kıyı alanlarına müdahalesi bakımından önem arz etmektedir. Karataş ve Yumurtalık yerleşmelerinde artan nüfusa bağlı olarak yapılan turistik tesisler ve yeni inşaat alanları ova üzerinde I. derece tarıma elverişli araziler üzerinde gelişme göstermektedir. Karataş sahilinde yer alan limanda balıkçılık faaliyetleri yapılmaktadır.

İnceleme alanı Türkiye'nin en alçak seviyede düz ovalarından birisidir. Bu nedenle kentleşmenin topoğrafya üzerindeki etkisi yapılaşma ile peyzaj üzerinde gerçekleşmiştir. Kentleşmenin bir diğer etkisi de temel için hafriyat kazıları ile ovanın alüvyal yapısı üzerindeki etkisidir. Yapılaşma deprem sırasında zeminde sıvılaşmaya neden olmaktadır. Kentleşmenin kent içi akarsular ve kıyı üzerindeki etkileri sonraki bölümlerde incelenmiştir.

3.1.2.2. Kıyı (Akarsu, lagün, deniz) Düzenlemeleri ve Etkileri

Çukurova deltasında insanın en büyük etkisi ovayı yerleşme ve deniz ulaşımına uygun duruma getirmek için akarsu, lagün ve kıyı üzerinde yaptığı değişiklikler olmuştur. Bununla ilgili ilk kayıt M.S. VI. yüzyılda Bizans İmparatoru Jüstinianus zamanına aittir. Bu dönemde *Tarsos* kenti kıyıdan içeride kurulmuş içinden de *Kyndos/Cydnus* (Berdan/Tarsus) nehri geçmektedir. Bu nehir bir lagün olan Rhegma gölüne dökülmektedir. Texier nehrin göle döküldüğü yerde Rhegma kenti bulunduğunu ve Tarsus ile arasında 1 km'den az mesafe olduğunu yazmaktadır (Texier (1802-1871). Tarsus kenti bu lagünden ve Tarsus çayından geçerek gelen gemiler vasıtasıyla deniz ile olan bağlantı sağlamaktadır. *Rhegma* gölü doğal bir liman, tersane ve donanma üssü olarak kullanılmıştır (Uğuz, 2016:336). Tarsus kentinin içinden geçen *Kyndos* (Tarsus) çayı taşkınlarla kente zarar vermektedir. M.S. VI. yüzyıldaki taşkın o kadar büyüktür ki İmparator Justinianus'un emriyle *Kyndos* nehrinin yatağı değiştirilerek kentin doğusuna alınmıştır. Kent içinde nehre çok az su verilmiştir. Bu nedenle *Rhegma* gölünün en büyük beslenme kaynağı kesilince gölün alanı daralmış çevresi bataklığa dönüşmüş ve göl liman işlevini yitirmiştir (Polat vd., 2011:1). Rhegma gölünün zamanla beslenme alanını kaybetmesi ve rüzgârların getirdiği kumullarla dolması ile 19. yy'da bu eski gölün yerini Aynaz Bataklığı almıştır.

Beaufort ve Langlois'in alanda yaptığı geziler ile elde ettikleri bilgilere göre 19. yy'da eski liman yerinin Kazanlı'ya doğru kaydığı bilinmektedir. Aynaz Bataklığı ise 1863 yılında tarım alanı kazanma faaliyetleri sonrasında kurutulmuştur. Bataklığı kurutma çalışmaları ileriki yıllarda da devam etmiş, bu kurutma faaliyetleri 1940 yılında tamamlanarak eski Aynaz Bataklığı alanının yerini tarım alanları ve orman alanı (Karabucak Ormanı) almıştır (Fotoğraf 61) (Polat vd. 2011:2; Ünlü, 2009:7). Karabucak orman alanının bulunduğu bataklık alanı Deliminnet, Karabucak, Hacı Kadir, Bahçe, Ali Efendi ve Çatalkeli yerleşmeleri arasında 16.780 dönüm, Deliminnet, Çomdan, Hasanağa ve Kulak yerleşmeleri arasında 35.780 dönüm ile toplamda 56.260 dönüm alan kaplamaktadır. Bu alanda tarım alanları ile birlikte dikilen okaliptüs ağaçlarından oluşan ormanlık alan suyun drene edilebilmesi için yeterli olmamış, açılan kanallar ile bataklığın deniz ile olan bağlantısı tamamen kesilmiştir (Çoruh, 2019:226). Günümüzde DSİ tarafından taban suyunun yüksek olduğu dönemlerde bataklık alanı su kapasitesi inşa edilen Aynaz Drenaj Pompası (1968) ve Kulak Drenaj Pompaları (1992) ile kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır (dsi.gov.tr).

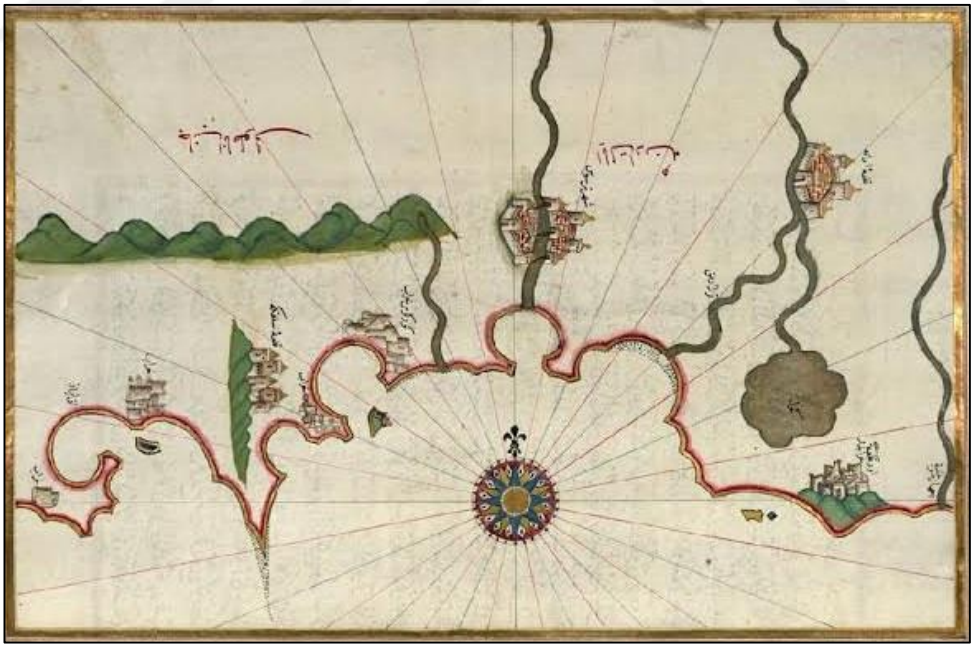


Fotoğraf 61: Mersin Tarsus ilçesinde yer alan günümüz tarım alanları ile kaplı Kulak ve Aynaz Bataklığı (dsi.gov.tr).

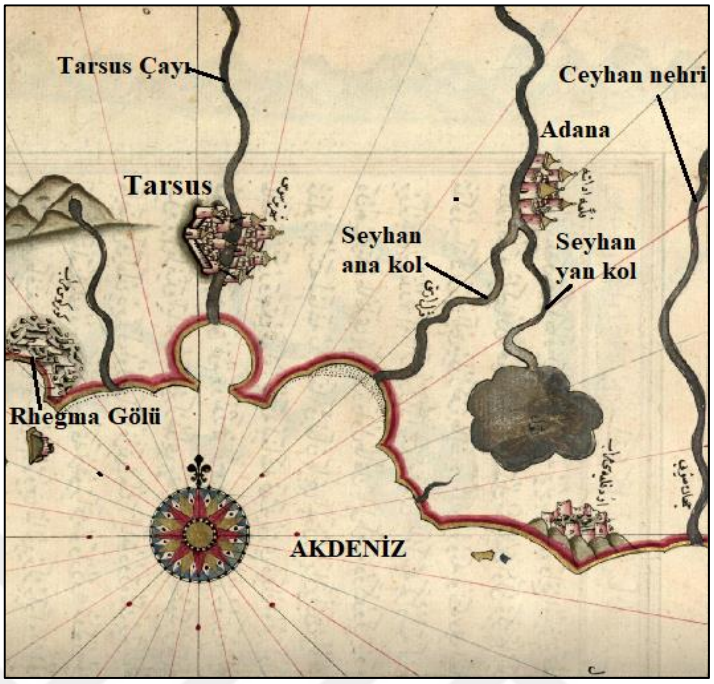
Kyndos çayının *Rhegma* gölüne döküldüğü konusunda bilgi trabon, Strabon (XIV, 673)'da yer almaktadır. Strabon Kyndos çayının o dönemde kenti ikiye böldüğünü, kentin *'Gençler Gymnasion'*un yanından geçtiğini ve *Rhegma* gölüne döküldüğünden bahsetmektedir. O dönemde bu göl kentin limanı halindedir.

Piri Reis (1525-1526) *Kitab-ı Bahriye* adlı eserinde (16.yüzyıl başı) Çukurova kıyısındaki limanları çizmiştir. Piri Reis'in Kitabı Bahriye adlı eserinde *Rhegma* gölü görülmektedir. Bu eserden Tarsus kentinin denizden sadece 3 mil uzaklıkta bir kasaba olduğu, kasabadan geçen bir suyun ve kasabanın önünde gemilerin demirlendiği bilinmektedir.

Şekil 73'e göre Piri Reis Çukurova kıyıları haritasında Cihan Suyu olarak adlandırılan Ceyhan Nehri *(Pyramos)* bir koya dökülmektedir. Seyhan Nehri ise iki kola ayrılmakta, ana kol denize dökülürken, yan kol ise bir lagüne dökülmektedir. Tarsus Çayı (*Kyndos)* ise ovanın batısında Rhegma Gölü'ne dökülmektedir. Magarsus Kenti de 1525'li yıllarda Ceyhan (*Pyramos*) Nehri batısında yer almaktadır.



Şekil 73: Piri Reis Kitab-ı Bahriye,1525-1526. (cihanhukumdari.istanbul.edu.tr).



Şekil 74: Çukurova Deltası Adana ve Tarsus kıyıları. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus Çayı. Tarsus Çayı'nın eskiden döküldüğü Rhegma Gölü. Piri Reis Kitab-ı Bahriye,1525-1526 (cihanhukumdari.istanbul.edu.tr).

Ovalık Klikya'nın en büyük liman yerleşmesi olan *Magarsos*, Adana ili Karataş ilçesi'nde Karataş Burnu'nda her iki tarafı deniz ile konumlanmış olarak yer almaktadır. Strabon'a göre bir tepeye kurulmuş olan *Mallos* kentinin yerini bazı araştırmacılara göre Geç Helenistik Dönemde (M.Ö. 3-M.Ö. 2) kurulduğu düşünülen *Magarsos* kenti almıştır. *Pyramos* (Ceyhan) Nehri'nde meydana gelen taşkınlar sonrasında yer değiştirmesi ile topografyanın değişmesi sonucu burada yer alan Magarsos, Mallos, Antiokheia ve Pyramos isimli yerleşmeler *Pyramos* (Ceyhan) Nehri'nin getirdiği alüvyonlar altında gömüldüğü için Mallos yerleşmesinin yeri ile ilgili yorumlar farklılık göstermektedir (Şekil 74) (Durukan, 2017:347; Dikmen vd., 2017:43). Magarsus kent yerleşmesinin etrafını saran surlar tarımsal faaliyetler sonucu tahrip edildiği için çok az kısmı günümüzde halen varlığını korumaktadır (Dikmen vd., 2017:46).

Antik çağda Akyatan Lagünü oluşmadan önce var olan kıyı çizgisi boyunca birden fazla limanın olabileceği, Antik çağda yer alan koyun Hellenistik çağda dolarak

önünün kapanması sonucu lagünün oluşması ve sığ olan deniz kıyısının dolmaya başlaması ile yaşanan morfolojik değişim sonrasında beliren Karataş Burnu ve geriye kalan tek liman ile *Mallos*'un yerini *Magarsos'un* aldığı düşünülmektedir (Durukan, 2017:348; Şahin vd., 2020:352).



Fotoğraf 62: Karataş Burnu kıyısında yer alan Magarsus Antik Kenti'ne ait eski kalıntılar (birbirine paralel şekilde yer alan dalgakıranlar).

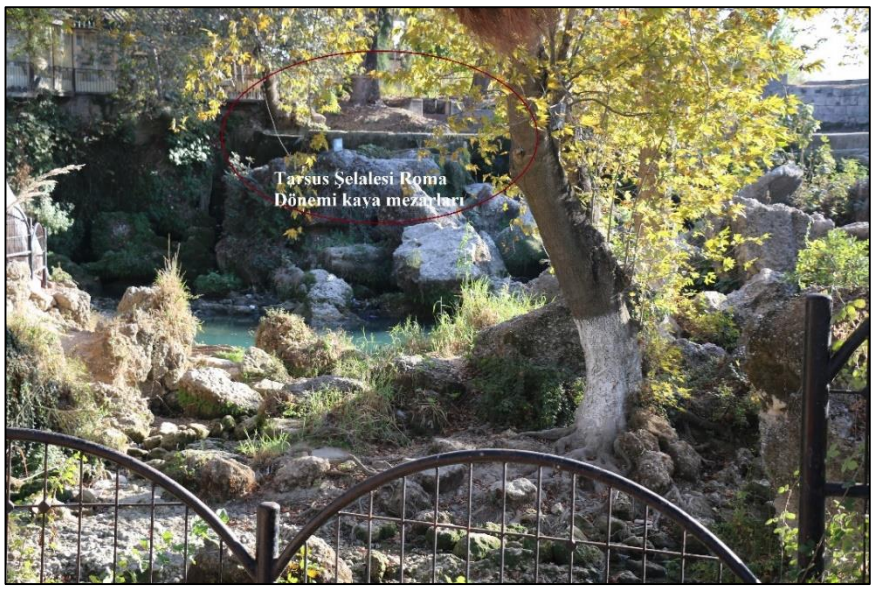
1671 yılında Kilikya'ya gelen Evliya Çelebi, Magarsos ve Mallos arasında geçiş sağlamak için yapılan *Pyramos* (Ceyhan) Nehri üzerindeki bir köprüden bahsetmektedir (Ramazanoğlu, 2009:314). Karataş Burnu'nda yer alan kente ait 50 km uzunluğunda bir yol ve su kanalının varlığına dair izlere kentte rastlanılmaktadır (Erhan, 2016:9). Ayrıca kıyı kesimde deniz içinde kalmış birbirine paralel olarak inşa edilmiş dalga kıranlar ile liman genişletilmiştir (Fotoğraf 62).

Deltada Ovalık Klikya'da yer alan ikinci önemli ticaret limanı özelliği gösteren *Aigeai* kent merkezi ve limanı deltanın doğusunda günümüz Yumurtalık ilçesinde Ayaş ismi ile yer almaktadır. Strabon (XIV)'a göre Mallos'tan sonra demirleme yeri bulunan küçük bir köy olarak adlandırılan *Aigeai* kentinin, Demir (2016), Tarsos ile ticari işbirliği anlaşmaları yapan ve aralarında ticari çekişme bulunan bir kentin nasıl küçük olabileceği ve Hellenistik dönemdeki kuruluş yerinin denizden daha iç

kısımlarda Misis ve Davudi dağlık bölgesinde dağınık bir yerleşme şeklinde kurulmuş olabileceği hakkındaki yeni düşünceleri ortaya koymuştur.

Aigeai kentinde Roma Dönemi'nde savaş gemileri yapılan bir tersane ve ticaret yollarını geliştirmek amacı ile Pyramos (Ceyhan nehri) üzerine yapılan bir köprü bulunmaktadır. Osmanlı döneminde 16. yy ilk yarısında ticaret limanı donanma üssü olarak kullanılmaya devam etmiştir (Demir, 2016a:5; Demir, 2016b:7). Günümüzde Ayas kıyıları ticaret limanı olma özelliğini kaybetmiş, kıyıda bulunan plaj tatil amaçlı, Marko Polo ismi ile anılan iskele ve Yumurtalık Limanı balıkçı teknelerinin barınağı olarak kullanılmaktadır. Marko Polo 1271 yılında Venedik'ten yola çıkmış deniz yoluyla Ayas limanına gelmiştir (Marko Polo, Cilt I:19) bu nedenle iskelenin ismi Marko Polo olarak adlandırılmıştır.

Tarsus (*Kyndos*) çayı yeni yatağında günümüzde şelalenin olduğu yerde Roma Dönemine ait mezarlar (nekrapol) bulunmaktaydı. Yeni yatak buradan geçirilince mezarların olduğu yerde küçük bir yükselti farkında şelale oluşmuş ve mezarlar şelale altında kalmıştır. Yükselti farkından dolayı basamaklar halinde yer alan oda mezarların insan ve doğa tahribatı nedeniyle günümüze çok az kısmı gelebilmiştir. Nehrin suyu azaldığı zaman bu mezarlara ait az da olsa kalıntıları görülebilmektedir (Fotoğraf 63).



Fotoğraf 63: Tarsus Şelalesi üzerinde Roma Dönemi'ne ait mezarlıklar (nekrapol).

Ovalık alanın kıyı kesimi boyunca batıdan doğuya doğru sıralanan sulak alan ekosistemleri içinde önemli yeri olan başlıca lagünleri sırasıyla Dipsiz, Tuzla, Akyatan, Ağyatan ve Yumurtalık Lagünleri oluşturmaktadır. Bu lagünler ve çevresi koruma statüsüne sahiptir. Fakat insanlar lagünel ortamların doğal işleyişi üzerinde kullanım işlevlerine bağlı olarak değişiklikler meydana getirmişlerdir. Başlıca lagünler çevresinde yapılan balıkçılık faaliyetleri, ulaştırma, mesire yeri olarak kullanma, kum çıkarma, lagün ile deniz bağlantısını sağlayan kanallar üzerinde yapılan yanlış mühendislik yapıları, arazi ıslahı, kentsel, tarımsal ve endüstriyel atıklar sonucu lagünlerin ekolojik dengesinde ortaya çıkan değişimler gibi insan aktiviteleri lagünlerin giderek sığlaşmasına ya da zamanla yok olmasına neden olmaktadır. İnceleme alanı kıyı lagünlerinde insan aktiviteleri sonucunda en fazla değişikliğe lagünlerin etrafındaki kumul alanlarının ve bataklık alanlarının ıslah edilerek tarım alanlarına dönüştürülmesi, lagünlerden kum çekimi, balıkçılık faaliyetleri ve lagünlerde meydana getirilen kirlilik neden olmaktadır.

Deltadaki en büyük lagün olan Akyatan Lagünü Ceyhan nehrinin taşkınları sonrasında Adalı, Çiftlik ve Hurma boğazı dalyanı arasındaki kısmın doldurulması sonrasında Akyatan ve Kokarot isminde iki lagün şeklinde oluşmuş, bu iki lagün Kulak adlı büyük lagünü oluşturmuşlardır. Ceyhan Nehri 1935 yılındaki taşkın ile yatağını değiştirerek Yumurtalık'tan Hurma boğazına yönelmiştir. Ceyhan nehrinin yer değiştirmesi kıyı bölgesinde lagün alanında değişiklik meydana getirmiş, Akyatan batı kısmı tamamen dolarak büyük kısmı kara haline gelmiştir (Göney, 1976:21). Ceyhan nehrinin taşımış olduğu alüvyonlar ile dolan kısımda tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Lagün etrafındaki kumul alanlarında yer alan bitki örtüsü hayvancılık faaliyetleri sonucu tahrip edilmiş böylece kumullar rüzgârın da etkisi ile yerleşme ve tarım alanlarına doğru taşınmıştır. Günümüzde lagünün güneyinde kalan kumul alanları, mera alanları ve nemli alanlar tarıma uygun olmayan VI. ve VII. sınıf arazilerden oluşmasına rağmen tarım alanlarına dönüştürülmeye devam etmekte, tarıma uygun I. ve II. sınıf araziler ise yerleşme alanı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kumullardan kum taşınması lagün ve çevresini etkileyen diğer bir sorundur.

Lagünün deniz ile bağlantısını sağlayan kanal üzerinde yer alan balık havuzları, avcıların kullandıkları fişeklerin ve yerli halkın atıkları, kumul alanlarında yapılan örtü

altı tarımında kullanılan plastik poşetler, tarım alanları ve sanayi alanlarının sularını drene eden YD3 ve P2D1 kanalları lagün sularının ve çevresinin kirlenmesine neden olmakta, flora ve faunaya zarar vermektedir (Sönmez vd., 2011:36,37).

Akyatan lagününde olduğu gibi Tuzla lagünü batı alanındaki kumul, sazlık ve bataklık alanlarında aşırı otlatma, anız yakımı görülmekte, bu alanlar da tarım alanlarına çevrilmektedir. Lagünlere bağlanan drenaj kanalları ile yağışlı dönemlerde lagüne giren su miktarı artış göstermektedir (Doğa Araştırmaları Derneği, 2013-2017:26). Akyatan, Tuzla, Dipsiz ve diğer lagünler ile bağlantılı olan kanallar ve lagünlerde gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetleri lagüne doğal yollarla giren sediment miktarında artışa neden olarak lagünlerin sığlaşmasına, bataklıkların oluşmasına neden olurken, bataklıkların azaltılması için akarsuların direk denize bağlanması ve denizlere inşa edilen dalgakıranlar lagünlere sediment girişini azaltmakta, lagün doğal işleyişinde dengesizlik meydana getirmektedir (Kırdağlı, 1999:369).

Mersin Tarsus ilçesi Baharlı yerleşme sınırları içinde yer alan Dipsiz Lagünü, Seyhan nehri ve Tarsus çayı ile bağlantılı kanallar vasıtası ile beslenmektedir. Lagün çevresinde yapılan tarımsal faaliyetler nedeni ile çekilen sular nedeniyle lagün su alanında 2005 yılından 2018 yılına kadar 21.2 hektar alan azalma meydana gelmiştir (Bozduman, 2019:5).

Ceyhan eski ağzı ve Yumurtalık Körfezi arasında kalan Yumurtalık lagünleri (Çamlık Lagünü) düzensiz kıyı çizgisine sahip olup deniz ile bağlantısı geniş alandan sürekli sağlanmaktadır. Bu nedenle suları tuzlu olan Yumurtalık lagününe yağmurlu dönemde kuzeyden lagüne katılan dereler vasıtasıyla tatlı su girişi olmaktadır. Lagünlerin kuzeyinde yer alan tarım alanlarından lagüne karışan gübreler ve tarımsal ilaçlar, yerleşim alanlarından gelen atıklar kirliliğe neden olmakta, yağışların azaldığı dönemlerde tuzluluğun artması, sediment miktarındaki değişim lagündeki ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Dural vd., 2006:69).

Kıyı alanında yer alan lagünlerin etrafında yer alan yerleşim alanları, tarım ve sanayi alanlarından lagüne karışan kirli sular ötrofikasyona, bunun sonucunda lagünün sığlaşarak bataklık haline gelmesine neden olmaktadır. Kıyılarda meydana gelen düzenlemeler, derinliğinin arttırılması için yapılan çalışmalar morfolojik dengeyi

bozmakta, kıyı erozyonuna neden olarak deniz ile bağlantı sağlayan lagün ağızlarının dolmasına, lagünün deniz ile bağlantısının kesilmesine neden olmaktadır.

Kıyı morfolojisini etkileyen en önemli antropojenik süreçlerden biri de kıyılarda meydana gelen düzenlemelerdir. Çukurova Deltası batısında yer alan Mersin kenti kıyılarında lodosa açık olması nedeni ile çok sınırlı bir kesimde doldurulmuş alan yer almaktadır (Kocalar, 2016:139). Mersin Yenişehir kıyı dolgu alanı (5500 metre) rekreasyon alanı olarak kullanılmaktadır. Kıyı boyunca yerleşme alanları kıyı bandı sınırı ihlal edilerek kıyıya paralel olarak ilerleme göstermiştir. Mersin kent merkezinden Silifke'ye kadar olan uzun kumsal alanı boyunca yazlık sitelerden oluşan yapıların deniz kumsalına doğru indiği görülmektedir. Yerleşmeler ticaret ve üretim faaliyetlerinin yapıldığı kent merkezi ve limandan doğuya doğru hızla artan nüfusu barındırma şeklinde ilerlerken, kentin batısına doğru yazlık konut alanları şeklinde ilerlemektedir (Everest vd., 2019:36).



Fotoğraf 64: Mersin kent merkezi kıyı kesiminde yer alan Mersin Marina ve Mersin Limanı.

Kent merkezi sahil bölgesi boyunca kurulan yapıların başlıca İl Tarım Müdürlüğü, Meteoroloji binası, Mersin Arkeoloji Müzesi ve Deniz Müzesi, Mersin MARİNA, Orduevi (eski Kozahan), Deniz Feneri, Balıkçı Barınağı, Mersin Tenis-Yelken ve Yüzme Kulübü, Mersin Büyükşehir Belediyesi' ne bağlı Kongre ve Sergi Sarayı, türbe ve camiler, Mersin Limanı ve Serbest Ticaret Bölgesi oluşturmaktadır (Fotoğraf 64).

Erdemli'ye doğru kıyı boyunca yüksek katlı binalar ve bahçeli müstakil evler karışık bir yapıda plajlar ile birlikte yer almaktadır. Plajlar boyunca kıyı ile deniz arasındaki geçişi sağlamak amacı ile ahşap yollar, deniz içinde ahşap iskeleler ve kıyı boyunca yürüyüş yolları yer almaktadır. Erdemli sahilinde plajları olası rüzgârdan korumak amacı ile taş dolgulu ve beton dalgakıranlar inşa edilmiştir (Fotoğraf 66). Denize dökülen küçük derelerde ıslah çalışmaları yapılmaktadır (Fotoğraf 65).



Fotoğraf 65: Mersin-Erdemli kıyı boyunca taş dolgu alanları, dere ıslah çalışmaları ve kıyı ile iç kesimler arasındaki görüntüyü kesen yüksek katlı binalar.



Fotoğraf 66: Mersin batı kıyıları boyunca kıyı sediment birikimini engelleyen yapay taş dolgu setler (dalgakıranlar).

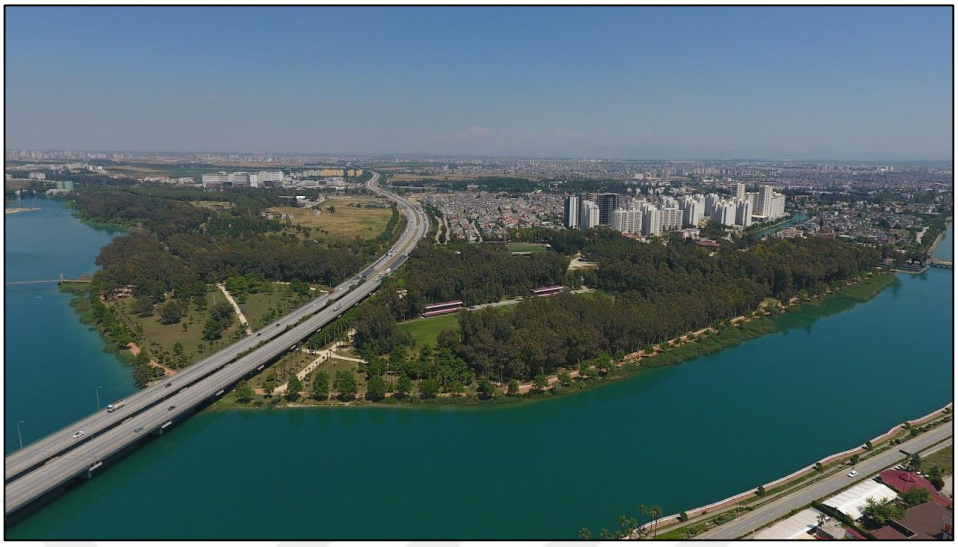
Kıyılarda meydana gelen diğer bir düzenleme de akarsu kenarlarında yapılan uygulamalardır. Adana kent merkezini Yüreğir'den ayıran Seyhan nehri kıyı

alanlarında park alanları, yerleşme alanları, özel tesis ve işletmeler, yürüyüş yoları, spor tesisleri yer almaktadır (Şekil 75).



Şekil 75: Adana Kent merkezi Seyhan Nehri kıyısında yer alan Merkez Park, Kuva-*yi* Milliye *Parkı.*

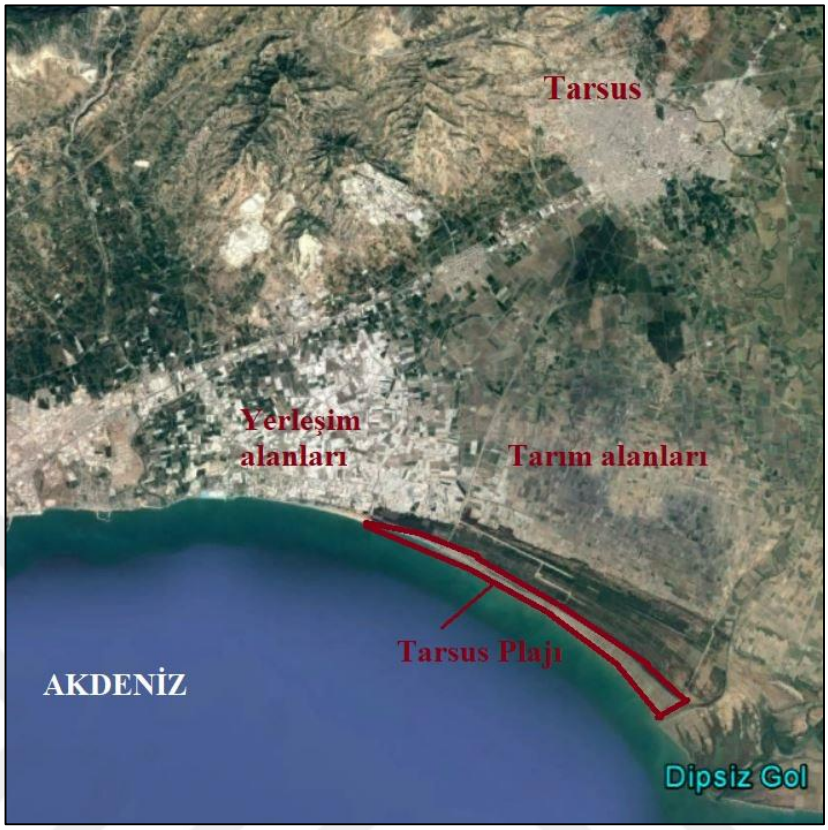
Merkez Park kuzeyine doğru kıyı boyunca Migros alışveriş merkezi, Eski Baraj Çay bahçesi, Yüreğir Kazım Karabekir Parkı, Mimar Sinan Açık Hava Tiyatrosu, Go-Kart Park, özel işletmeler (restoran ve kafeteryalar), Adana Dilberler Sekisi Parkı ve yürüyüş yolu (Fotoğraf 67), spor tesisleri, güneye doğru Ulus Parkı, Güney Park ve yerleşme alanları; Yüreğir kıyılarında DSİ Çamlık Piknik Alanı, Köprülü Kültür Park, yerleşme alanları, Aqua Land, Adana Yüreğir Parkı, Kuvay-ı Milliye Parkı ve oteller yer almaktadır (Şekil 75). Kent merkezinden güneye inildikçe nehir kıyısında tarım alanları devam etmektedir. Nehir üzerinde Seyhan ve Yüreğir yerleşmelerini birleştiren köprüler inşa edilmiştir. Bu köprülerden en eskisi ise Roma Dönemi'ne ait Taş Köprü'dür. Nehir üzerinde yapılan köprü çalışmaları, sulama kanalları ve regülatörler nehrin hidrolojik döngüsünü bozmakta, taşıdığı sediment miktarını etkilemektedir.



Fotoğraf 67: Adana Kent merkezi kuzeyi Seyhan Nehri kıyısında yer alan Dilberler Sekisi Parkı.

İnceleme alanında önemli olan diğer kıyı alanı ise Tarsus kenti kıyılarıdır ve günümüzdeki görünümü eskiye göre değişime uğramıştır. Alüvyal nitelikte olan Tarsus kıyıları, Rhegma Gölü'nün dolması ve bataklık haline gelmesi, bataklıkların kurutularak tarım alanlarına dönüştürülmesi ve 19. yy da ticari liman özelliğini kaybetmesinden sonra günümüzde bu kıyılar tarım, sanayi ve turizm faaliyetlerinin yoğun baskısı altında kalmıştır (Şekil 75, Şekil 76). Bugünkü Tarsus Kenti gelişmiş şehirsel alanı ile deniz kıyısından yaklaşık 14 km içeride yer almaktadır. Mersin kenti batısındaki 72 hektar alan ise rekreasyon alanına dönüştürülmek amacı ile doldurulmuştur (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2003). Yat turizmi ve deniz sporlarına ait merkezler kıyı bölgelerinde marina kurulmasına neden olurken, bu yapılara ait iskele sayısı, yat bakım alanları da kıyı görünümünü değiştirmektedir (mdto.org.tr).

Turizm Bakanlığı tarafından kıyı kesimde planlanan turizm merkezi planları gerçekleştirildiğinde kıyı kesimde geri dönüşü olmayan tahribatlar meydana gelecektir.



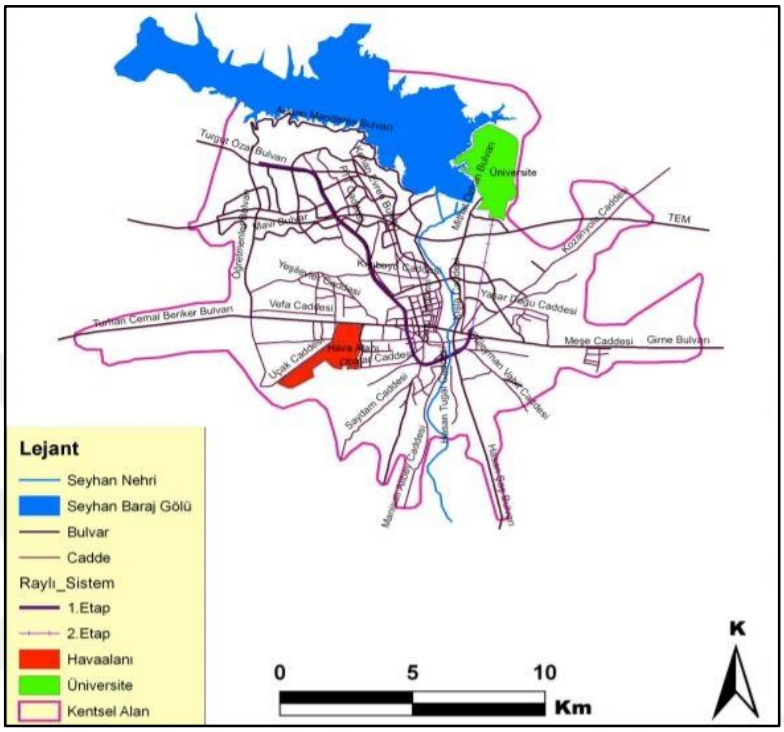
Şekil 76: Tarsus Kenti ve günümüzdeki kıyı alanı kullanımı.

3.1.2.3. Ulaştırma ve Etkileri

Yol yapımları ve yol yapım projelerinde yer alan menfez, istinat (dayanma) duvarı, drenaj hendekleri, alt geçitler, kavşak köprüleri, dere köprüsü, akarsu köprüsü, demiryolu köprüsü vb. yapılar jeomorfoloji üzerinde değişiklik yapmaktadır. Akarsu köprü ayaklarının kurulması için akarsu yatağı ve akarsu kenarı oyulmakta, kuru derelerin üzerlerini yeni yapılan yollar kesmekte, yüzeysel akışa geçen yağmur sularının yolun altından geçmesi için zemin oyulmaktadır. Karayolları yapımında viyadük ayakları için zeminde temeller açılmaktadır.

Adana Kenti Çukurova deltasındaki en yoğun nüfuslu kenttir ve ulaşım ağları bakımından 1950'li yıllardan sonra özellikle karayolu ulaşımında uluslararası öneme sahip önemli kavşak noktaları üzerinde kalmıştır (Şekil 77). Adana Kenti'nin karayolu ulaşımında gelişme göstermesi o dönemde tüm dünyada gerçekleşen Marshall Planı

ile birlikte Osmaniye, Konya, Mersin ve Antep birinci sınıf karayolları bağlantısını sağlayan transit merkez olması ile gerçekleşmiştir (Çakar, 2008:94).



Şekil 77: Adana Kenti ana ulaşım ağları (Sandal ve Tıraş, 2012:136).

1927 yılında yapılan günümüz E-5 (D-100) karayolu güneyi ve Seyhan Nehri batısına doğru genişleyen Adana kenti 1950'li yıllardan sonra E-5 (D-100) karayolunun kuzeyine ve Seyhan Nehri'nin doğusuna doğru hızlı bir şekilde genişleme göstermiştir. 1927 yılında 400 ha kaplayan kent karayolu bağlantısından sonra 1995 yılında 20.000 ha, 2012 yılında ise 25.000 ha ulaşmıştır. Yeni Adana Kentsel Gelişme Projesi kapsamında Mavi Bulvar ve Turgut Özal bulvarlarının yapılması ile kent kuzeybatı yönünde hızla gelişme göstermiştir (Sandal vd., 2012:130). Ulaşım ağının gelişmesine paralel olarak genişleyen kent merkezi ovalık alanda tarım alanları üzerinde gelişme göstererek verimli tarım topraklarının ve Seyhan nehri kıyılarının amaç dışı kullanılmasına neden olmuştur.

Adana kentinde Seyhan Baraj Gölü'nün güney ve güneybatısı boyunca göle paralel uzanan Turgut Özal Bulvarı göl kenarındaki doğal alanları etkilemektedir. Bülent Angın Bulvarı kent içinde sulama kanalı üzerinden geçmekte, Özdemir, Hasan

Şaş, Hacı Sabancı Bulvarları da nehrin kıyısı boyunca devam etmekte, Mustafa Kemal Paşa Bulvarı da Seyhan nehri üzerinden geçmektedir (Söğüt, 2005:117). Bulvarların varlığı kentsel gelişimi hızlandırırken, mevcut doğal potansiyelin kullanımını olumsuz etkilemektedir.

Adana kenti içinde kurulan köprüler de Seyhan nehri morfolojisi üzerinde değişiklik meydana getirmiştir (Fotoğraf 68). Seyhan nehri üzerinde kurulan tarihi Roma köprüsünün ayakları için zemin oyularak günümüze kadar nehrin akıntısına karşı koyan ve kullanılan bir köprü yapılmıştır. Kuru olmayan zemine ahşap kazıklı temeller oturtulmuştur. Köprünün tamiri sırasında Justinian döneminde ve 6. yy'da nehrin yatağının değiştirildiği ve Mihmandar Köyü adlı mevkiden tekrar eski yatağına döndürüldüğü düşünülmektedir (Ramazanoğlu, 2009:309).

Seyhan nehri üzerinde ayrıca 1912 de Almanlar tarafından yapılan demiryolu köprüsü, genişletme çalışmaları yapılan Girne köprüsü ve inşası devam eden Devlet Bahçeli Köprüsü inşaatları da aynı şekilde akarsu morfolojisini etkilemektedir. Adana kent merkezinde yer alan Taşköprü ve Girne Köprüsü nedeniyle nehirde meydana gelen taşkınlar sırasında akarsu su yüzeyi profilinde değişiklik meydana gelmektedir (Yurtal vd., 2003:2936).

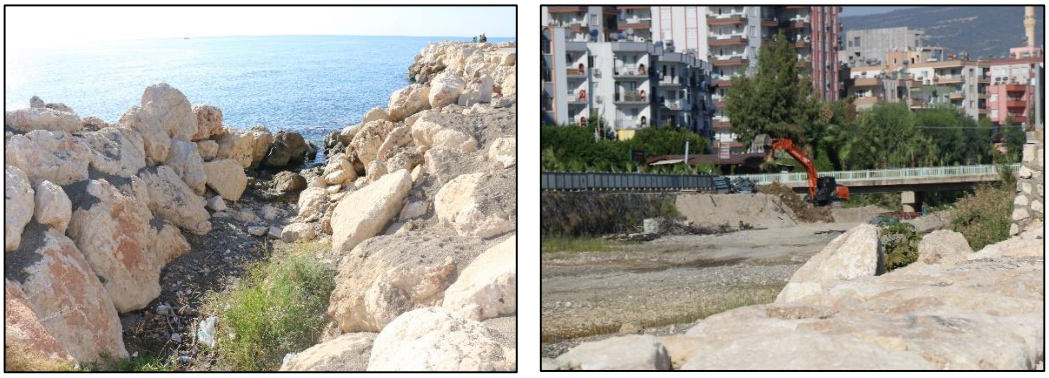


Fotoğraf 68: Adana Demir Köprü.

Deltada nüfusun yoğun olduğu diğer bir kent olan Mersin Kenti limanın varlığına bağlı olarak gelişme gösterse de limanı diğer bölgelere bağlayan karayolları ağının varlığı kentin gelişme göstermesinde büyük etken olmuştur. Mersin kenti 19. yy'dan itibaren kıyıya paralel olarak doğu ve batı yönünde gelişme göstermiştir. Uray ve Atatürk caddeleri çevresinde gelişen kent merkezinde yollar kıyıya dik ve paralel olarak uzanmaktadır. Kıyıya dik olarak uzanan yollar topografya şartlarına bağlı olarak kuzey kesimde kesintiye uğramaktadır. Kuzeyde yükseltinin artması kent merkezi ve bağlantılı karayolu ağının kıyı boyunca Mersin'deki verimli alüvyal topraklar üzerinde gelişme göstermesine neden olmuştur (Sandal vd., 2003:119). Günümüzdeki liman Tarsus nehrinin getirdiği alüvyonlar ile doldurulmuş, deniz ile bağlantısı kesilmiştir. 1800'lü yıllarda limana bağlanan karayolu ve demiryolu bağlantı yollarının gelişme göstermesi 19. yüzyılda Çukurova Deltası'nı önemli ticaret merkezi haline getirmiştir (Ünlü, 2007:426).

Mersin Kenti doğuda Adana-Mersin karayolu (D-400) üzerinden Atatürk Bulvarı ve İnönü Bulvarı ile Tarsus kenti ile bağlantı sağlamaktadır. Mersin kent merkezinde İsmet İnönü Bulvarı, Adnan Menderes Bulvarı ve Erdemli'ye doğru Mersin Bulvarı ile kıyıya paralel ilerleyen bir yol güzergâhına sahiptir. Mersin kentinde de bulvarlar Adana kentinde olduğu gibi nüfusu kendisine çekmiştir. Ulaşıma bağlı olarak artan yerleşme kent merkezinin de genişlemesine neden olmuş, birinci derece ekilebilir tarım arazilerinin ve verimli alüvyal toprakların amacı dışında kullanılmasını sağlamıştır.

Mersin kentinde dereler üzerine yapılan köprülerin sel ve taşkın felaketlerinde zarar görmesi nedeniyle yapılan bakım-onarım çalışmaları da dere yataklarına olumsuz etki yapmaktadır. Dere yataklarına taşlar ile yapılan şevler debiyi etkilemektedir (Fotoğraf 69). Mersin Mezitli'de 2001 yılında otopark yapılmak istenmesi amacı ile Kandak dere yatağının daraltılması sonucu artan yağışla birlikte dere yatağındaki su seviyesi artmış ve taşkına sebep olmuştur. Aynı zamanda dere üzerine yapılan köprü de derenin kesitlerine uygun olmadığı için su geçişine engel olmakta, suyun karayolu altından dar bir menfezden geçmesine, derede su seviyesinin artmasına ve taşkın oluşumuna neden olmaktadır (mersinhaberci.com).



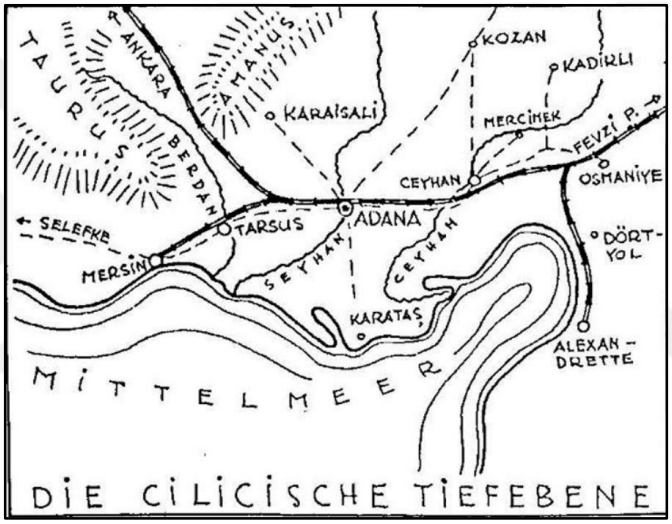
Fotoğraf 69: Mersin Erdemli'de dere yatağı üzerinde taş şevler ve Limonlu dere yatağı üzerinde ıslah çalışmaları.

Çukurova Deltası kuzeybatısında yer alan diğer bir önemli karayolu ulaşım ağı deltayı Orta Anadolu'ya bağlayan Gülek Boğazı üzerinden geçen karayoludur (Gülek Geçidi). Delta sınırları içinde yer almasa da tarihin her döneminde önemli olan bu geçit deltaya yakınlığı ve Mersin Limanı'nın İç Anadolu Bölgesi ile ve diğer karayolu ulaşım yollarının iç kesimler ile bağlantısını sağlaması bakımından önemlidir. Boğaz üzerinden geçen karayolu boğazdaki vadi tabanının karayolu yapımına uygun olmaması, yani çok dar olması nedeni ile genişletilmiştir. Ayrıca yapılan tüneller ile arazinin kazılması, vadi tabanının genişletilerek üstünün beton ile kaplanması da morfoloji üzerinde değişikliklere neden olmuştur (Fotoğraf 70) (Koca vd., 2005:12,13).

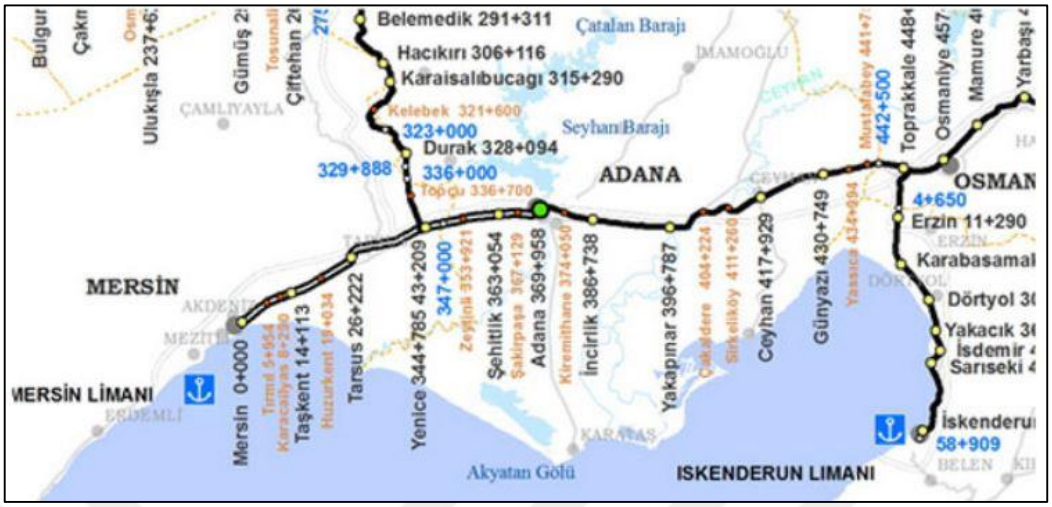


Fotoğraf 70: Gülek Boğazı üzerinde yer alan açık tüneller ve D-750 karayolu bağlantısı.

Çukurova deltasında diğer önemli ulaşım yolu demir yolu ulaşımıdır. 1886 yılında İngilizler tarafından tamamlanan Adana-Mersin demiryolu hattı Mersin limanı ile bağlantılı olarak özellikle pamuk olmak üzere tarım ürünlerinin limana taşınması amacı ile kullanılmıştır. 1911 yılında Bağdat hattı ile birleşen Adana-Mersin demiryolu hattı üzerinde 1912 yılında tamamlanan Adana istasyonu çevresindeki alanın yeterli olmaması sebebi ile terkedilmiş, yeni istasyon daha kuzeydeki bir alanda kurulmuştur. O dönemde Adana-Mersin demiryolu hattı üzerinde deltada yer alan diğer bir istasyon da Tarsus istasyonudur (Şekil 78) (Akpolat, 2004:79,80).



Şekil 78: Kilikya ovası, Adana ve çevresi tren hattı (Alfred Cuda, 1939, Stadtaufbau in der Türkei, Castle b.M.Hopfer Publication).



Şekil 79: Adana-Mersin demiryolu hattı.

Günümüzde Mersin-Adana-Mersin, Karaman-Konya-Karaman, İslahiye-Mersin-İslahiye, İskenderun-Mersin-İskenderun, Nusaybin-Gaziantep-Nusaybin Bölgesel Trenleri delta ve çevresinde uzanmaktadır (Şekil 79) (Çağlıyan vd., 2013:471). Deltanın morfolojik olarak eğim şartlarının demiryolu hattı kurulması için uygun olması eski ve günümüzde olmak üzere Adana-Mersin demiryolu hattı ve ona bağlanan yeni hatların verimli ova üzerinden geçmesine neden olmuştur. Demiryolu hattı hariç üzerlerinde kurulan istasyonlarda ovada geniş alan kaplayarak tarımsal alan kaybına neden olmaktadır.

Delta morfolojisi üzerinde etkili olan diğer bir ulaşım türü deniz yolu ulaşımıdır. Özellikle küçük bir iskele üzerine kurulan ve iskele sayısı ihtiyaca göre sonraki yıllarda artış gösteren, iskele sayısının yetmemesi ile birlikte liman inşası fikrinin ortaya çıkması sonrasında 19. yy'da hızla gelişme gösteren Mersin Limanı diğer ulaşım yolları gibi karayolu bağlantılarının da sağlanması ile hem ovalık alanda hem de kıyı morfolojisinde değişiklik meydana getirmiştir (Aytar, 2017:303). Deltada Mersin Limanı'ndan başka büyük ticaret limanı yoktur. Fakat eski yıllarda Marco Polo Seyahatnamesi'nde günümüz Yumurtalık kıyısında kalan Ayas'ın önemli bir ticaret merkezi olduğu yazmaktadır. Günümüzde ise Karataş ve Yumurtalık'ta yer alan limanlar balıkçılık faaliyetleri için kullanılmakta, Mersin limanı kadar olmasa da kıyı morfolojisi ve hidrolojik döngüde değişikliklere neden olmaktadırlar.

Deltada gelişme gösteren diğer bir ulaşım yolu da havayolu ulaşımıdır. Deltada önemli olan Adana ve Mersin kenti başta olmak üzere Tarsus ve diğer küçük yerleşmeler Adana Şakirpaşa Havalimanını kullanmaktadır. Ovanın engebesiz olması ve etrafının yüksek dağlık alanlar ile çevrili olması kent merkezinin batısında yer alan Adana Şakirpaşa havaalanının kurulması için uygun fiziki koşulları sağlamıştır. Adana Şakirpaşa Havalimanı Türkiye'de tarım alanı içine kurulmuş olan 32 havalimanı içinde yer almaktadır. 1937 yılında kurulan ve Türkiye'nin en eski havalimanlarından biri olan Adana Şakirpaşa Havalimanını 1293 ha üzerinde yer almaktadır. Bu havalimanı varlığına bağlı olarak ovadan geçirilen karayolu bağlantıları ve yerleşim, ticaret alanları da daha fazla tarım alanının (kuru ve sulu tarım alanı) işgal edilmesine neden olmuştur (Şekil 80) (Özür, 2018:19). Deltada yapılması planlanan Çukurova Bölgesel Havalimanı da Tarsus ilçesine yakın bir alanda elverişli tarım toprakları üzerinde kurulması planlanmaktadır. Bu havalimanın kurulması ile birlikte yeni oluşacak olan karayolu bağlantıları ve çevresinde gelişecek olan yerleşim, ticaret alanları daha fazla amaç dışı tarım alanlarının kullanılmasına ve yok olmasına neden olacaktır. Yeni havalimanı kurulmasının yerine Adana Şakirpaşa Havalimanı'nın genişletilmesi ile ilgili hükümete teklifler sunulmaktadır.



Şekil 80: Adana Şakirpaşa Havalimanı, çevresindeki bağlantılı karayolları ve havalimanı güneyinde yer alan birinci derece tarıma elverişli araziler.

Adana Şakirpaşa havaalanının kurulması ile 1950'li yıllardan sonra havaalanı çevresinde 1960'lı yıllara kadar gecekondulaşma şeklinde Seyhan nehrinin batı kısmındaki verimli ovanın 7.000 dekarlık alanı üzerinde genişleme gösteren kent merkezi, nehir üzerine yapılan betonarme köprüler ile doğudaki verimli ova üzerinde genişleme göstermeye başlamıştır (Kalli vd., 2019:231). Yeni havaalanının kurulması ile birlikte ortaya çıkacak olan yeni yapılaşmalar verimli alüvyal topraklarda yeni bir alansal kayba neden olacaktır.

Çukurova Deltası'nda diğer bir ulaşım türü olan boru hattı taşımacılığı da BOTAŞ tarafından yürütülmektedir. Delta içinde yer alan petrol boru hattı Irak-Türkiye Petrol Boru Hattı bağlantılıdır ve ham petrol Ceyhan'da depolanmaktadır (Yılmaz, 2005:7). Doğal gaz boru hattı ise Azerbaycan üzerinden Ceyhan'a ulaşan boru hattı ile bağlantılı olarak yer almaktadır. Petrol boru hattı ve doğal gaz boru hattı da diğer ulaşım yolları gibi ovalık alandan geçmektedir (Şekil 81). Boru hatlarında gerçekleşen inşaat, sondaj çalışmaları ve atık sular çevreye zarar vermekte, önlem alınmazsa toprağa ve suya karışmaktadır. Boru hatlarının akarsulardan geçirilirken akarsudan kum alınması, kum ocağı açılması gibi faaliyetleri akarsu tabanının doğal yapısının bozulmasına neden olmaktadır.

3.1.2.4. Turizm ve Rekreasyon Faaliyetlerin Etkileri

Doğal cazibe merkezlerine sahip alanlarda gezilecek yerler ve açık hava etkinliklerinin varlığı ve popülaritesi katılımcıların mekândan yüksek düzeyde yararlanmasına neden olmakta, çevre üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Turizm faaliyetlerine bağlı gerçekleştirilen ulaşım tesisleri, yeni mahalleler, çeşitli hizmet sunan tesislerin ortaya çıkması, spor alanları vb. gibi altyapı hizmetlerinin gerçekleştirilmesi, bozulmamış doğal alanların rekreasyon alanları olarak kullanılması topografya üzerinde önemli değişiklikler meydana getirmektedir (Dávid vd., 2010:235).

Merkez Park, Adana'da Seyhan Nehri iki kıyısında 2004 yılında 33 ha üzerine kurulmuş Türkiye'nin en büyük parkıdır (Karaca, vd., 2015:4). Eskiden tarım alanı olan (narenciye bahçeleri) ve taşkınları önlemek amacı ile nehir etrafında bırakılan boş araziler, Sinanpaşa asma köprüsünün de yapılması ile park alanına dönüştürülmüştür.

Günümüzde park alanı kendi doğal bitki örtüsü yerine parkı süslemek için kullanılan peyzaj bitkileri ile süslenmiştir. Parkın etrafında dinlenme terasları, bisiklet ve koşu parkuru, çocuk oyun alanları, paten pisti ve anfitiyatro gibi rekreasyonel ihtiyaçlara cevap verecek olan alanlar yer almaktadır.

Adana kent merkezinde önemli diğer bir rekreasyon alanı Seyhan Baraj Gölü ve çevresidir. Seyhan nehri kıyısı boyunca yer alan yürüyüş yolu, cadde boyunca devam eden işletmeler, fuar alanı, otopark, balık avlama, botla gezinti, spor alanları, kürek, kano, yüzme, bisiklet yolları vb. göl içinde Sevgi Adası ve ada üzerindeki özel işletmeden meydana gelmektedir. Suya bağlı rekreasyonel faaliyetlerin varlığı ve iklim koşullarının elverişli olması baraj gölü çevresinin insanlar tarafından tercih edilebilir olmasını sağlamıştır (Salıcı, 2010:46). Gölde ruhsatsız faaliyet gösteren tekneler, sallar ve su araçları, göl üzerinde kurulan kafes işletmeleri, göl çevresindeki yerleşme, sanayi faaliyetlerinden deşarj olan atıklar ve tarımsal sular gölde kirliliğe neden olmakta, göldeki su döngüsünü bozmaktadır (Ergüden, 2014:97).

Kıyıda turizm alanları olan plajlar (kumsallar) ve turizme bağlı olarak kurulan siteler, yazlık evler, yat limanları kıyı morfolojisinin amaç dışı kullanılmasına neden olmaktadır. Kıyı boyunca yat projelerinin geliştirilmesi ile oluşturulan Mersin Ana Yat Limanı, Yenişehir'de, Kumkuyu Yat Limanı Erdemli'de, Mersin'de ise Yat Baseni Çamlıbel'de faaliyet göstermektedir (Oskay vd., 2012:193). Yat limanlarına bağlı olarak yeni kurulan iskeleler, katı ve sıvı atık depolama merkezleri, tekneler için kara park sahası, akaryakıt istasyonu, tekne atma ve çekme ekipmanları, kiralık depo ve ambarların bulunması, ofisler, marina yönetim binası, hobi alanları vb. marinaya bağlı yer alan üniteler kıyının farklı amaç için kullanılmasına neden olmaktadır. Aslında Mersin-Erdemli arası kıyı boyunca birinci dereceden tarıma elverişli arazilerden oluşmaktadır. Adana Yumurtalık'ta da gerçekleştirilmesi düşünülen 'Adana Yumurtalık (Ayas) Yat Limanı Projesi' de ilk etapta kıyıda dolgu alanları, dalgakıranlar, rıhtımlar yapılmak sureti ile kıyı morfolojisinin değişmesinde önemli rol oynayacaktır (Fotoğraf 71).



Fotoğraf 71: Adana Yumurtalık kıyısında yapılması planlanan yeni yat limanının şematik gösterimi (iskele, dolgu alanları, tekne park alanları, yürüyüş yolu vb.).

Turizm bölgesi ilan edilen geliştirme projeleri devam eden Karataş ilçesinde de Yat ve Kruvaziyer Limanı yapılması planlanmaktadır. Taş dolgu ve dalgakıran, kazıklı iskele, rıhtım, karasal altyapı alanları ile kıyı doğal yapısında değişiklik meydana gelecektir. Bu iki projenin gerçekleşmesi ile Karataş ve Yumurtalık ilçelerine olan talep artarak bağlantı yolları genişleyecek, ovalık alada yerleşme miktarı artış gösterecektir. Böylece hem ovalık alan hem de kıyı alanı amaç dışı kullanılmış olacaktır.

Kıyı boyunca turizm alanı olarak özellikle Mersin-Erdemli arasında, Karataş ve Yumurtalık sahillerinde yer alan plajlar, yazlık siteler kıyı alanlarının doğal işleyişini sekteye uğratmaktadır. Erdemli Kocahasanlı, Limonlu, Kumkuyu plajları, Yumurtalık Plajı, Yumurtalık Belediyesi Gençlik Kampı barakaları, Karataş Harbiş Halk Plajı, Karataş Açık Plajı, Ormanaltı Plajı, Ece Beach gibi sahil boyunca yer alan birçok plaj insanlar tarafından kullanılmakta, plajlardaki kumsalın korunması için kıyı boyunca taş dolgu setler ile kıyıya dalgakıranlar yapılmaktadır.

3.1.3. Akarsu Kirliliği

Çukurova Deltası, başta Adana olmak üzere Mersin ili ile birlikte kentleşmenin hızlı bir şekilde arttığı ve bu artışın yol açtığı sorunlardan önemli derecede etkilenen ovaların başında gelmektedir. Göçlere bağlı olarak hızlı bir şekilde artan nüfus, sanayileşme, plansız yerleşme biçimleri ve arazi kullanımında izlenen yanlış uygulama ve politikalar deltada yer alan su kaynakları üzerinde de etkili olmuştur. Su kaynaklarının hızla tüketilmesi ve kirletilmesi su kaynaklarının sürdürülebilirliğini tehlikeye sokmaktadır. Deltada su kaynaklarında meydana gelen kirliliğin en büyük nedenlerinden biri tarım arazisi olarak kullanılan alanlardan karışan kimyasal ilaçlar, gübreler, plastik maddeler ve tarımdan geriye kalan atıklardır. Delta'da özellikle 1950'li yıllardan sonra hızla gelişmeye başlayan sanayi faaliyetleri (özellikle ağır sanayi) yoğun olarak yapılmaktadır. Maden-makine endüstrisi, tekstil ve dokuma endüstrisi, çimento ve kireç endüstrisi, petrol iletim tesislerinin (BOTAŞ) delta ovası içinde yer alması, su kaynaklarında kirleticilerin artmasına neden olmaktadır. Delta ovasının gelişiminde önemli rol oynayan Seyhan, Ceyhan nehirleri ile Tarsus (Berdan) Çayı başta olmak üzere bu büyük nehirlere yukarı çığırlarında katılan derelerin getirdiği kirletici yükler de su kirliliğinin artmasında önemli etkendir. Mersin-Erdemli arasında yer alan küçük akarsuların kirlenmesinde ise yerleşim alanları başta olmak üzere, bu kıyı boyunca yapılan turizm faaliyetleri etkili olmaktadır. Büyük nehirlerin kenarlarında kurulan kafe ve restoranlar, rekreasyon alanları da (park ve bahçeler) kirliliğe neden olan diğer etmenlerdir.

Nehir sularının kirlenmesinde en büyük etken insan faktörlü faaliyetler iken dolaylı yoldan nehirlerin üst çığırlarında gerçekleşen yamaç hareketleri sonrasında nehre taşınan sediment ile birlikte karışan atıklar da akarsuların kirlenmesine, bulanıklaşmasına ve siltasyona neden olabilmektedir.

Yağışlar, sıcaklık ve su akımı da akarsuların su kalitesi üzerinde kirleticiler kadar önemli rol oynamaktadır. Yağışlar kirletici unsurların akarsu ortamına taşınmasına, akım miktarı ise kirleticilerin akarsu ortamında seyrelerek taşınmasında etkin rol oynamaktadır (Özbay vd., 2011:39). Bu parametreler akımları yüksek olan ve farklı kaynaklardan beslenen Seyhan, Ceyhan nehirleri ile Tarsus (Berdan) Çayı'nın yüksek miktarda kirletici yüke sahip olmasının nedenlerinden birkaçıdır.

Delta ovasında güney kıyılarda ve Mersin-Erdemli arasında yer alan nüfus yaz ve kış aylarında farklılık göstermekte, turizm alanlarında yazın nüfus artarken, kış aylarında ise azalmaktadır. Özellikle Mersin- Erdemli arasında yaklaşık yirmi katına çıkan yaz nüfusu nedeni ile evsel katı atık miktarı artış göstermektedir. Bu alanda düzenli katı atık depolama tesisi yer almasında rağmen, atıklar Tarsus depolama alanına transfer edilmektedir. Yaz mevsiminde yaklaşık 15.000-16.000 kg olan atık miktarı, kış ayında 1000-1500 kg olmaktadır (Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2019:65). Buna bağlı olarak akarsuların kirlenme oranı da yaz mevsiminde artış göstermektedir. Etrafa bırakılan ve akarsulara atılan ya da karışan cam, plastik şişeler, kartlar ve kartonlar, mutfak atıkları, elektronik atıklar, park ve bahçelerde oluşan atıklar, akarsu kenarlarında kurulu olan otel, lokanta, pastane, kafe işletmelerine ait bitkisel yağ atıkları ve diğer atıklar deltadaki akarsuların kirlenmesine neden olmaktadır.

Seyhan Nehri'ne boşalan Sarıçam Deresi, çevresindeki tarım alanları ve endüstri kuruluşları akarsu için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Dere çevresinde yer alan sanayi kuruluşlarından yüzey akışı ile toprağa katılan kirletici unsurlar Sarıçam Dere'sine katılmaktadır. Aynı şekilde yerleşmelere bağlı evsel atıkların karıştığı bölgesel sular Adana Büyükşehir Belediyesi ASKİ Genel Müdürlüğü tarafından açılan dokuz adet içme suyu kuyusuna da karışmakta, kuyular bölgesel su kaynakları tarafından kirletilmektedir (Hunt vd., 2004:52).

Yüreğir ve Tarsus ovalarından oluşan Aşağı Seyhan Ovası tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştiği alanlardır. Seyhan Nehri mansabında yer alan Adana kent merkezi ve çevresinde yer alan birçok yerleşmeden Seyhan Nehri'ne drenaj kanalları ile evsel ve endüstriyel atıklar karışmaktadır. Seyhan Nehri'ne katılan Tarsus Ovası'ndaki TD0 drenaj kanalı ile Akyatan Gölü'ne girerek Akdeniz'e boşalan Yüreğir Ovası'ndaki YD2, YD3, YD4 drenaj kanalları bu kirlenmede etkin rol oynamaktadır (Aslan vd., 1999:262). Bekmezci vd (2012)'nin Aşağı Seyhan Ovası'nda Eski Baraj, Abdioğlu mahallesi civarı, Tabaklar ve Küçük Karataş yerleşmeleri civarı, Yolgeçen mahallesi civarında yaptığı su kaynakları kirlilik çalışmasında Eski Baraj hariç diğer bölgelerdeki suların kullanımı uygun görülmemiştir. Arıtmasız sanayi tesislerinden ve tarla drenaj kanallarından akarsulara

ve denize taşınan kirletici unsurlar bu yerleşmelerde su kaynaklarını olumsuz etkilemektedir (Bekmezci vd., 2012:13).



Fotoğraf 72: Seyhan Baraj Gölü'ne boşaltılan kanalizasyon suyu.

Seyhan Nehri üzerinde yer alan 174.086 ha sulama hacimli Seyhan Baraj gölü, kirlenmeye bağlı olarak bünyesinde ağır metaller bulundurmaktadır. Gölün etrafında yer alan tarım arazileri, yerleşim alanlarından kaynaklanan evsel atıklar ve kanalizasyon suları (Fotoğraf 72), özel işletmeler (kafeterya, otel, eğlence merkezleri), piknik alanları bu kirliliğin ana nedenidir. Tarım alanlarında kullanılan gübrelerin içinde bol miktarda bulunan Cd, Pb, Fe ve Zn gibi kimyasal unsurlar yüzey akışı ile birlikte göl sularına karışmaktadır. Suya karışan ağır metallerin suda ayrışması kolay olmadığı için bu sular hem Seyhan Nehri sularına karışmakta, hem de sucul bitkilere ve yaşayan diğer canlılara zarar vermektedir (Güldiren vd., 2018:165). Adana Karaisali ilçesine bağlı Seyhan Nehri üzerinde kurulan 21216.3 hm^3 su tutma kapasitesine sahip olan Çatalan Barajı da çevresinde yer alan yerleşim alanları, tarım alanları, hayvansal ve kanalizasyon atıkları ve Eğlence Deresi suları tarafından kirletilmektedir. Eğlence Deresi çevresinde atıklarını bu ırmağa bırakan Krom Maden İşletmeleri yer almaktadır. Tacin suyu ve Bahçecik Baraj çıkışı da insan ve hayvan

kaynaklı atıklar ile kanalizasyon sızıntıları ile kirletilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017:28).

Seyhan Nehri'nde mevcut su kalitesi değerlendirme çalışmalarında nehrin yukarı havzalarının su kalitesinin daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Zamantı ve Göksu Alt Havzası'nda III. sınıf olan su kalitesi, Seyhan Alt Havzası'nda IV. sınıf olarak belirlenmiştir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017:27).

Şahan vd (2017)'nın Ceyhan Nehri'nde yaptıkları kirlilik analiz çalışmasında akarsuda demir (Fe), aliminyum (Al), Nikel (Ni), kurşun (Pb), kadmiyum (Cd) değerlerinin yüksel olduğu, bu değerlerin yüksek olmasında evsel, endüstriyel, kanalizasyon ve tarımsal atık sularının dört mevsim boyunca nehre katılmasından kaynaklandığını tespit etmiştir. Aslantaş Barajı'nda seçilen istasyonda bu kirletici unsur oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Şahan vd., 2017:378).

Ceyhan Nehri'nin Kahramanmaraş il sınırları içinde kalan kısmında nehir üzerinde kurulan barajlarda yapılan su kalitesi değerlendirme çalışmasında endüstriyel, tarımsal ve termik santral kaynaklı kirlilik tespit edilmiştir. Kandil, Sır, Kılavuzlu baraj göllerinde endüstriyel kirlilik görülürken, Menzelet, Ayvalı ve Kartalkaya Barajı diğer barajlara göre su kalitesi daha yüksek çıkmıştır (Turgut vd., 2016:645). Bu barajların sularına katılan akarsuların temiz olması ve yerleşme alanına uzak olması iki barajında su kalitesini olumlu etkilemiştir. Sır, Kılavuzlu Baraj gölleri Kahramanmaraş ovasına yakın olması nedeniyle tarımsal kaynaklı kirlilik yaşarken çevresinde yer alan sanayi kuruluşlarına bağlı endüstriyel kirlilikten de etkilenmekte, Kandil Baraj Gölü'nde ise Afşin-Elbistan Termik Santrali'nin varlığına bağlı bir kirlilik söz konusudur (Turgut vd., 2016:648). Su tutma kapasiteleri geniş olan bu barajlar Ceyhan Nehri üzerinde yer aldığı için barajların suları nehre karışmakta, kirli sularını Ceyhan Nehri vasıtasıyla aşağı çığırlara taşımakta ve Akdeniz'e boşaltmaktadır.

Tarsus (Berdan) Çayı Mersin il sınırları içinde yer alan önemli akarsulardan biri olup çevresinde yer alan tarım alanlarından kaynaklanan ve endüstriyel, evsel atıkların neden olduğu kirleticiler tarafından kirlenmektedir. Akdeniz'e ulaşan nehir taşıdığı kirli sular ile de Akdeniz'in kirlenmesine neden olmaktadır (Özbay vd., 2011:32).

Seyhan Havzası içerisinde 4 adet merkezi atıksu arıtma tesisi (Tablo 53), Ceyhan Havzası'nda 3 adet merkezi atıksu arıtma tesisi (Tablo 54) yer almaktadır. Seyhan Havzası'nda yer alan bu tesislerin 3'ünde aktif çamur sistemi, 1'inde doğal arıtma sistemi kullanılmaktadır. Adana Yumurtalık ilçesinde yer alan AAT başlangıçta paket arıtma şeklinde kurulmuş, yetersiz gelmesi durumuna karşılık önlem amaçlı biyolojik aktif çamur sistemi eklenmiştir. Kozan ilçesinde yer alan AAT, stabilizasyon havuzu şeklinde olup, Osmaniye AAT ise damlatmalı filtre teknolojisi ile arıtma yapmaktadır. (Tübitak-MAM, 2010:201; Tübitak-MAM, 2010:188). Adana Batı AAT ve Adana Doğu AAT'nin (Fotoğraf 73) faaliyete geçmesi ile birlikte Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde yer alan atıksuların arıtılmadan Akdeniz'e dökülmesinin önüne geçilmiştir (Tübitak-MAM, 2010:201).

Tablo 53: Seyhan Havzası'nda kurulan mevcut atıksu arıtma tesisleri (Tübitak-MAM, 2010:202).

AAT Adı	Tesise Bağlı Yerleşme	Bulunduğu Yer	İşletmeye Alınma Yılı	Mevcut Deşarj Ortamı	Önerilen Deşarj Ortamı
Aski Batı AAT	Seyhan, Çukurova	Adana-Seyhan	2004	TD8 Drenaj Kanalı	Seyhan Nehri
Aski Doğu AAT	Yüreğir, Sarıçam	Adana-Yüreğir	2007	Seyhan Nehri	Seyhan Nehri
Aski Karaisali AAT	Karaisali	Adana-Karaisali	2009	Üçürge Deresi	-
Dadaloğlu Doğal Arıtma	Dadaloğlu	Kayseri-Dadaloğlu	2007	Alıcı Ortam	-



Fotoğraf 73: ASKİ Yüreğir Atıksu Arıtma Tesisi.

Tablo 54: Ceyhan Havzası'nda kurulan mevcut atıksu arıtma tesisleri (Tübitak-MAM, 2010:187).

AAT Adı	Tesise Bağlı Yerleşme	Bulunduğu Yer	İşletmeye Alınma Yılı	Mevcut Deşarj Ortamı
Yumurtalık AAT	Yumurtalık Merkez	Adana-Yumurtalık	2001	Ayaş Deresi
Kozan Stabilizasyon Havuzu	Kozan Merkez	Adana-Kozan	1994	Tabak Deresi
Osmaniye AAT	Osmaniye Merkez	Osmaniye-Merkez	2003	Hamis Çayı



Fotoğraf 74: Adana OSB Evsel ve Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisi (adana.gov.tr).

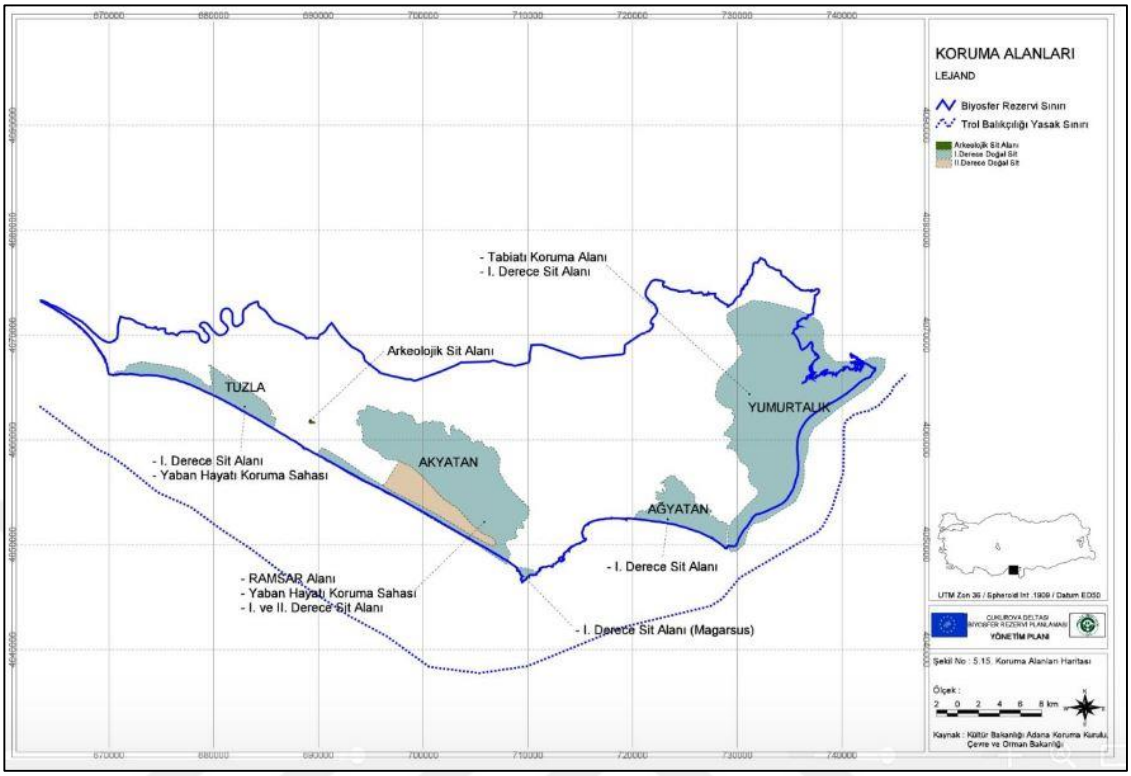
Ceyhan Havzası'nda yer alan OSB'ler ve OSB'lere bağlı firmalar tarafından kaynaklanan atıklar sadece Adana OSB'de atıksu arıtma tesisi kullanılarak bertaraf edilmekte (Fotoğraf 74), Ceyhan OSB ve Kozan OSB'ye ait bir atıksu arıtma tesisi yer almamaktadır. Adana Hacı Sabancı OSB atıksularını arıttıktan sonra sularını Ceyhan Nehri'ne deşarj etmektedir (Adana İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2019:60).

Mersin şehrine içme suyu sağlayan Berdan Baraj Gölü'nün suları Tarsus Berdan İçme Suyu Tesisleri'nde arıtılmaktadır. Mersin Akdeniz ilçesinde ise evsek atıkları depolamak için Sarıibrahimli Mahallesi Akkoç Tepe Mevkii Düzenli Depolama Tesisi (Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2019:44), Mezitli Belediyesi katı atık toplama ve taşıma hizmetlerini yürüten Mersin Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Aktarma İstasyonu ve Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi yer almaktadır (Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, 2019:65).

3.1.4. Korunan Alanlar

Çukurova Deltası bozulmamış biyolojik zenginliği ve doğal alanları ile Türkiye'de önemli bir yere sahiptir. Çukurova Deltası'nda bu alanlar doğal yapının ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğine yönelik olarak koruma statüsüne alınmıştır. Türkiye'de 14 Ramsar Alanı, 48 Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan, 44 Milli Park, 81 Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve 9 Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan bulunmaktadır (Satar, 2018:868; Polat, 2016:86). Delta içinde bu alanlardan Akyatan ve Yumurtalık Lagünleri Ramsar Alanı, Dipsiz Lagünü ise Ulusal Öneme Haiz Sulak Alanlar içinde yer almaktadır. Yumurtalık Lagünleri aynı zamanda Milli Park statüsündedir. Tuzla, Akyatan Lagünleri ile Seyhan Baraj Gölü de Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak koruma statüsündedir. Deltada mevcut Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan ise mevcut değildir (Şekil 81).

Çukurova Deltası'nda koruma statüsünde yer alan alanlar Adana ili kıyı bölgesinde yer alırken, bu alanları lagünler oluşturmaktadır (Şekil ?). Adana ili Karataş ilçesinde yer alan Akyatan Lagünü 14.700 ha ile 15.04.1998 yılında, Adana Yumurtalık ilçesinde yer alan Yumurtalık Lagünleri 19.853 ha ile 21.07.2005 yılında 'Ramsar Alanı' olarak ilan edilmiştir. Mersin Tarsus ilçesinde yer alan Dipsiz Lagün 1035 ha ile 12.06.2017 yılında 'Ulusal Öneme Haiz Sulak Alanlar' olarak koruma statüsüne alınmıştır. Ramsar alanı içinde yer alan Yumurtalık Lagünleri aynı zamanda Milli Park statüsündedir. Doğal Sit alanı olan Yumurtalık Lagünü'nün Milli Park statüsü içinde kalan alanı 06.10.2009 yılında toplam 16.979.9 hektar alandır. Mersin ili Erdemli ilçesi batısında yer alan Talat Göktepe (Erdemli Çamlığı) 11.07.2011 yılında 26.15 ha ile Tabiat Parkı ilan edilmiştir. Ayrıca Mezitli ilçesinde Yüzüncü Yıl Tabiat Parkı (Gümüşkum Tabiat Parkı) 22.99 ha ile 18.08.2015 yılında, Kuyuluk Tabiat Parkı 19.83 ha ile 2011 yılında tabiat parkı ilan edilmiştir. Deltada Karataş ve Yumurtalık ilçeleri kıyısı haricinde sadece Seyhan ilçesi kuzeyinde Seyhan Baraj Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak kabul edilmektedir. Adana Akyatan Lagünü 16.10.2005 tarihinde 15291.1 ha, Adana Seyhan Baraj Gölü 05.10.2006 tarihinde 11436.4 ha, Adana Tuzla Lagünü 16.10.2005 tarihinde 3974.09 ha olarak su kuşları türlerini korumaya yönelik Yaban Hayatı Geliştirme Sahası statüsüne alınmıştır (tarimorman.gov.tr).



Şekil 81: Çukurova Deltası kıyı boyunca yer alan lagünler ve koruma alanları (Altan vd., 2004:189).

Ramsar alanı olarak kabul edilen Akyatan Lagünü, Türkiye'nin en büyük lagünüdür. Lagün göl alanı ve deniz arasında yükseltisi ye yer 20 metreyi bulan Türkiye'nin en büyük kumulları yer almaktadır. Akyatan Lagünü diğer koruma statüleri haricinde bu kumullarda yuvalama alanı bulan deniz kaplumbağalarını (Caretta caretta) korumaya yönelik olarak Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 1997 yılında 'Birinci Derecede Doğal Sit Alanı' ilan edilmiştir (Tablo 55) (Şekil 82). 1996 yılında ise 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında "Ekolojik Etkilenme Bölgesi" olarak gösterilen lagün alanı için Kuş Araştırmaları Derneği Çevre ve Orman Bakanlığı işbirliğinde yönetim planı çalışmaları yapılmaktadır (Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF), 2008:110).



Şekil 82: Türkiye'de deniz kaplumbağaları (*Caretta caretta*) yumurtlama kumsalları: Çukurova Deltası yuvalama alanları (Uyan, 2013:11).

Kazanlı, Akyatan ve Yumurtalık Lagünleri kumsalları ile birinci derece önemli yuvalama alanı içinde yer alırken, Mersin Erdemli'de yer alan Alata kıyı kumsalı ikinci derece öneme sahip yuvalama alanı içinde yer almaktadır. Alata kumsalı 3 km, Kazanlı kumsalı 4.2 km, Akyatan kumsalı 21.7 km, Yumurtalık Lagünleri kumsalı 3.4 km'dir. Her kumsalda farklı sayıda yuvalama alanı tespit edilmiştir (Uyan, 2013:11).

Tablo 55: Akyatan Lagünü yıllara göre koruma statüleri (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013).

	YIL	***KORUNMA STATÜSÜ***
AKYATAN LAGÜNÜ	*1986*	*Su Kuşları ve Siyah Francolin Koruma ve Üreme Sahası*
	1987	*Yaban Hayatı Geliştirme Sahası*
	1993	*1. Derece Doğal Sit Alanı*
	1998	*Ramsar Alanı*

Lagün ayrıca güneyden (Afrika-Palearktik Bölge) gelen göçmen kuşlara ev sahipliği yapmaktadır (Fotoğraf 75). Lagün ve çevresinde en önemli ekonomik faaliyetler tarım ve balıkçılıktır. Bunun haricinde rekreasyon faaliyetleri ve ticari faaliyetler de lagün çevresinde gerçekleşmektedir. Akyatan Lagünü'nde dalyan

balıkçılığı yapılmaktadır. Çeşitli kefal türleri, levrek, çipura başta olmak üzere barbun, yılan balığı, sargoz, gibi çeşitli av balıkçılığı yanında yavru balık üreme ve avlama sahaları da yer almaktadır (Dural, vd., 2007:569; Kuleli, vd., 2011:1142). Sığ sularda ılıman ve tropik denizlerin tuzlu sularında yaşayan Mavi Yengeç (*C. Sapidus)* türü de lagün de avlanarak ticareti yapılan diğer önemli türlerden biridir (Fotoğraf 76) (Gülmen, vd., 2016:144).



Fotoğraf 75: Akyatan Lagünü kuş gözlem kulesi.



Fotoğraf 76: Akyatan Lagünü'nde yaşayan Mavi Yengeç (*C. Sapidus*).

Deltada Ramsar Alanı olarak kabul edilen diğer bir alan ise Yumurtalık Lagünleri'dir. Yumurtalık Lagünleri de Akyatan Lagünü gibi çevresinde yer alan tuzcul bataklıklar, çamur düzlükleri, kumulları, sazlıklar ve çam ormanı ile Adana Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu tarafından 1993 tarihinde 'Birinci Derece Doğa Sit Alanı' ilan edilmiş ve 1994 tarihinde 16430 ha'lık bir bölümü ile 'Tabiatı Koruma Alanı' statüsü kazanmıştır (Tablo 56, Fotoğraf 77) (Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF), 2008:111).

Tablo 56: Yumurtalık Lagünleri yıllara göre koruma statüleri (WWF-Türkiye, 2008:95-96).

	YIL	***KORUNMA STATÜSÜ***
YUMURTALIK LAGÜNLERİ	*1993*	*1. Derece Doğal Sit Alanı*
	1994	*Tabiat Koruma Alanı*
	2005	*Ramsar Alanı*
	2008	*(eski) Milli Park*

Yumurtalık Lagünleri barındırdığı flora ve fauna bakımından önemli bir ekosisteme sahiptir ve bu nedenle koruma altına alınmıştır. 2008 yılında "Milli Park" olma özelliği verilen Yumurtalık Lagünü koruma statüsü değiştirilerek tekrar "Tabiat Koruma Alanı" olmuştur. Milli Park olarak kaldığında lagünlerin turizm amaçlı yerleşmeye açılabileceği korkusu bu statüsünün değiştirilmesine neden olmuştur. Lagünün doğal yapısını bozacak önemli bir sorun ortadan kaldırılmış olmuştur. Lagün İran'da 1971 yılında imzalanan Ramsar Sözleşmesi'nde alınan karar ve kriterlere uyması bakımından 2005 yılında "Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar" listesine girmeye hak kazanmıştır (Tablo 55). Ramsar dışında Bern ve Rio de Janerio Sözleşmesi, Barcelona Konvensiyonu, Akdeniz'in Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunması Protokolü, Akdeniz'de Özel Alanların Korunmasına dair protokoller de Yumurtalık Lagünleri sulak alan sistemini korunması için önem arz etmektedir (WWF-Türkiye, 2008:102; Güçlüsoy, 2016:531).



Fotoğraf 77: Yumurtalık Lagünü sulak alan sistemi.

Dipsiz Lagünü'de Mersin-Kazanlı kumsalı ile birlikte deniz kaplumbağalarının korunmasına yönelik olarak Adana Kültür Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından 01.10.1999 tarihinde 'Birinci Derece Doğal Sit Alanı' ilan edilmiştir (Bozduman, 2019:2). Lagünde aynı zamanda 44 bitki taksonu, 50 kuş türü, 37 memeli, 6 kaplumbağa türü, 23 kertenkele, 14 yılan türü, 7 kurbağa türü tespit edilmiştir. Bu türlerden bazıları da Avrupa'nın 'Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi'nde yer alan "mutlak korunması gereken türler listesinde yer almaktadır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012:135).

Lagün çevresinde yer alan tuzlu bataklıklar, sazlıklar, tuzcul alanlar, ortalama yükseltisi 0-5 metre arasında değişen kumul tepeleri ile Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu kararı ile 1999 yılında 1. Derece Doğal Sit Alanı olarak koruma statüsüne alınmıştır. Lagün aynı zamanda sahip olduğu kıyı şeridi ile 3621 sayılı Kıyı Kanunu kapsamında yer almaktadır. Lagünde birçok balık türü yer aldığı için lagünde dalyan balıkçılığı yapılmaktadır. Aynı zamanda nesli tükenmekte olan deniz kaplumbağalarının yuvalama sahalarından biridir. Bu nedenle aynı zamanda saha Seyhan Deltası önemli bitki ve doğa koruma alanıdır. Lagün batısında yer alan tarım sahaları lagün çevresindeki Baharlı Köyü ve Çayboyu köyleri tarafından kullanılmakta, aynı zamanda balık işletmeciliğini de İl Özel İdaresi yapmaktadır (Doğa Araştırmaları Derneği, 2012:15).

Çukurova Deltası'nın batısında yer alan Tuzla Lagünü Dipsiz Lagün doğusu ile Akyatan Lagünü batısında yer almaktadır. Su seviyesi değişimlerine bağlı olarak kapladığı alan mevsimlere göre sürekli değişkendir. Lagün alanı kumul alanı ile birlikte 2120 hektar olan lagün 'Önemli Kuş Alanı' özelliği taşımaktadır. Lagünü güney kıyısında yer alan kumullara ulaştıran asfalt bir yol bulunmaktadır.



Fotoğraf 78: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olan Tuzla Lagünü.

Tuzla Lagünü, içinde barındırdığı tatlı su bataklıkları, küçük gölcükler, tuzcul bataklılar, çamur düzlükleri, kumullar gibi farklı yapısal özellikleri ve yine bu yapısal özelliklere bağlı olarak içinde barındırdığı flora ve fauna (özel kuş ve balık türleri, bitki türleri ile) özellikleri ile 1995 yılında 'Yaban Hayatı Koruma Sahası' ilan edilmiş, Bakanlar Kurulu kararı ile 2005 yılında 'Yaban Hayatı Geliştirme Sahası' koruma statüsü ile ismi değiştirilmiştir (Fotoğraf 78). 1997 yılında lagün 'Doğal Sit Alanı' ilan edilmiştir (Oruç ve WWF-Türkiye, 2013:15). Alanda üreyen başlıca kuş türlerini turaç, yaz ördeği, Kocagöz, akça, cılıbıt mahmuzlu kış kuşu, küçük kumru oluşturmaktadır (Karacaoğlu vd., 2013:2).



Fotoğraf 79: Tuzla Lagünü, Tuzla Dalyanı balık üreme alanı.

Tuzla Lagünü içinde balıkların yuvalama ve üreme alanı olan bir dalyan yer almaktadır (Fotoğraf 79). Dalyan kefali, çipura, levrek dalyanda yer alan bazı balık türleridir. Balık havyarı (Fotoğraf 80) diğer balık türleri gibi dalyanda önemli bir ekonomik gelir sağlamaktadır. Dalyanın kanalları yasal olarak bahar aylarında açılmaktadır. Tarım haricinde balıkçılık dalyanda yapılan önemli ikinci ekonomik faaliyettir.



Fotoğraf 80: Tuzla Dalyanı'nda ekonomik gelir getiren havyar.

İnceleme alanının en önemli koruma statüsü Çukurova ve Yukarı Ovanın Büyük Ova Koruma alanı (tarımsal sit alanı) ilan edilmesidir. Türkiye'de verimli tarım arazilerinin korunması için en önemli adım Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu'dur (3.7.2005 tarih 5403 sayılı kanun). Bu kanunun 14. Maddesine göre tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan fakat erozyon, kirlenme ve amaç dışı kullanımlarla toprak kaybı olan ovalar "büyük ova koruma alanı" olarak belirlenir. Büyük ovalarda bulunan tarım arazileri amacı dışında kullanılamaz. Sadece kamu yararı kararı alınmış faaliyetler için tarım dışı kullanıma izin verilmektedir. Büyük ovalar İl Toprak Koruma Kurullarının çalışması sonucu Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının teklifi ve Bakanlar Kurulu Kararıyla ilan edilmektedir.

Bu kanun 2005 yılında çıkmasına rağmen düzeltme ve ilavelerle korunacak büyük ovaların belirlenmesi, kanuna eklenmesi ve ilanı 2017 yılında gerçekleşmiştir. İlk olarak 2017 yılında 141 ova koruma altına alınmış ancak karar öncesinde tarım dışı kullanıma izin verilmiş olanlar ve önceden onaylanmış 10 hektardan büyük planlı alanlar hüküm kapsamı dışında kalmıştır. 2019 yılına kadar toplam 265 ova büyük ova koruma alanı ilan edilmiştir. Çukurova, Yukarı ova ile birlikte ilk korumaya alınan 141 ova içindedir. Büyük ova koruma alanı ilan edilen ovalar birinci sınıf kaliteli toprak yapısına sahiptir. Böylece Çukurova'nın verimli topraklarının amaç dışı kullanımının önüne geçilmiştir. Bu bölge ve ülkenin sağlıklı gıda güvenliği için önemli bir adım olmuştur.

SONUÇ

Çukurova'nın jeomorfoloji, hidroğrafya, iklim, toprak özellikleri ve insan faaliyetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bu araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış ve önerilere de sonuç içinde yer verilmiştir.

Çukurova isminin tarımla özdeşleşmesi fiziki coğrafyanın sağladığı olanaklardan gelmektedir. Türkiye kıyı ovalarıyla karşılaştırıldığında bu olanaklar diğerlerine göre üstünlük göstermektedir. Tektonizma Türkiye'nin bu kıyı ovasının sınırlarını en büyük olarak belirlemiştir. Jeomorfolojik evrim kısa mesafede değişiklik göstermeyen sade bir yer şekli oluşturmuştur. Jeomorfolojinin ana yer şekli tektonik kökenli sübsidans karakterli alüvyal dolgulu delta ovasıdır. Alüvyal dolguyu bağımsız üç büyük akarsu (Seyhan, Ceyhan, Tarsus) ve çok sayıda derenin aşınım sonucu taşıdığı malzeme oluşturmuştur. Çukurova bu akarsuların eseri olarak oluşmuş Türkiye'nin en büyük ve tek bütünleşik deltasıdır. Kıyı jeomorfolojisinde kıyı oku, kıyı kordonu, lagün, bataklık, kumul, nehir ağzı ve plajlar yer alır. Akarsu ağızlarında üçgen şekilli büyük deltalar oluşmamış, derinliğin az olması ve akıntıların etkisiyle kıyı okları ve kıyı kordonları, bunların arkasında lagünler oluşmuştur. Çukurova'da alüvyal topraklar % 72.1 oranında alan kaplamaktadır. Kuaterner yaşlı alüvyon depolar üzerinde oluşan bu topraklar tarım için en uygun toprak gurubudur.

Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan Çukurova'yı Türkiye'nin batı Akdeniz ovalarından (Dalaman, Eşen, Fenike, Demre, Aksu, Alanya vb. ovalar) ayıran özellik sıcaklıkların batıya göre daha az olmasıdır. Fakat yaz aylarında Basra alçak basıncının etkisi altına giren delta ovasında sıcaklıklar artmaktadır. Kış mevsiminde ise Azor yüksek basıncı ve İzlanda alçak basınç farkının ortalama bir durumu olarak kendini belirgin olarak gösteren Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) sıcaklıkların artmasına neden olmaktadır. Bu özellik tarımı bütün yıla yaymış ve Çukurova'yı yılın her ayı ürün alınabilen bir ova yapmıştır. Alçak kesimlerde sıcaklıkların yüksek olması Çukurova'da yaylacılık faaliyetinin yüzyıllardır yapılmasının nedenidir. Yaz aylarında sıcaklığın delta batısına göre daha düşük olması Çukurova kıyılarını batı Akdeniz (Antalya) kıyıları kadar kitle turizmine açılmaktan korumuştur (Mersin-Erdemli arası kıyı bölgesi hariç). Turizm faaliyetlerinin batıya göre daha az yapılmasının iklim

özelikleri dışında diğer bir nedeni de Çukurova kıyılarında yer alan lagünlerin koruma alanı statüsünde olmasıdır. Böylece kumsallar yoğun turistik tesislerle kaplanmaktan kurtulmuş, özellikle lagünler çevresinde bu durum kıyı ekosisteminin korunmasında etkili olmuştur.

İklim-insan ilişkisinde Çukurova halkı yazın maksimum sıcaklara dayanabilmek için geleneksel olarak yaylalara çıkmaktadır. Fakat 1980 yılından itibaren Türkiye'de deniz turizminin gelişmesi özellikle çocukları ve gençleri kıyıda tutmaktadır. Bununla ilgili olarak da kıyıda Erdemli- Mersin arasında, Yumurtalık ve Karataş'ta yazlık konutlar artmıştır. İklim yöre insanı için deniz turizmine uygun olmakla beraber yaz sıcaklıkları birkaç derece daha düşük olan Batı Akdeniz kıyıları kadar yatırımcıların ilgisini çekmemiştir. Bu durum Çukurova kıyılarını Antalya kıyıları kadar büyük turizm tesislerinden uzak tutmuştur.

Deltada kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda maki formasyonu karşımıza çıkmaktadır. Bitki örtüsü tahribatı tarımsal amaçlı yer açmak ve hayvanların aşırı otlatılması sonucu meydana gelmiştir. Sadece Yumurtalık'ta yer alan Halep Çamlığı delta içinde kalan önemli doğal türlerden biridir. Bozulmaya uğrayan orman alanlarının otlatma yapılması ve tarım alanlarına dönüştürülmesini engellemek için bu alanlar koruma altına alınmalı, tarıma uygun olmayan alanlar ve degredasyona uğrayan araziler yeniden ağaçlandırılmalıdır.

Çukurova insanlık için yerleşmeye çok uygun olanaklara sahiptir. Konumu açısından uygarlığın ilk kentlerinin kurulduğu Doğu Akdeniz ve Mezopotamya'ya yakın olması, Toros Dağlarında Kilikya kapılarından Gülek Boğazı'yla Anadolu'ya, deniz yoluyla diğer Akdeniz kıyılarına bağlanması ovayı geçiş ve yerleşme alanı yapmıştır. Bir diğer etkende ovanın kuzey kısmının az eğimli inşaat için kolay bir kent kurulması için uygun zeminidir. Seyhan nehri su kaynağıyla jeomorfoloji ve hidroğrafya Adana kentinin kurulup gelişmesini sağlamıştır. Her yönden istilaya açık olan Çukurova'da yerleşmelerin güvenliği tepelere kurulan kaleler zinciri ile sağlanmıştır.

Çukurova, 227 km'lik kıyısının yaklaşık 110 km'si boyunca lagünlerle kaplı olması ve deniz derinliği uygun olmaması doğu ve batı ucu dışında kıyıda liman inşası için uygun özellikler göstermez. Bu durum kıyıyı Mersin- Yumurtalık arasında liman

ve yerleşmeden uzak tutmuştur. Bu kıyı yapısı Mersin kentinin kuruluş nedenidir. ABD'de iç savaş nedeniyle bu ülkede pamuk ithal edemeyen İngiltere Çukurova'da pamuk tarımı yapmaya başlamıştır. Deniz yoluyla ürünlerin ithali için limana ihtiyaç duyulması nedeniyle deltanın batı kısmı (Mersin kıyısı) liman yapımına uygun alan olarak seçilmiştir. Burada kurulan liman Çukurova'nın Adana'dan sonra ikinci büyük kenti olan Mersin'i ortaya çıkarmıştır.

Çukurova'da yerleşim alanları tarıma uygun alanlar üzerinde genişleme göstermiştir. 1990 yılında yerleşim alanları 10.163 ha iken 2018 yılında 16.920 ha olmuştur. Deltada arazi yetenek sınıflarına göre I., II., III. ve IV. arazi sınıfı içinde yer alan tarıma uygun alanlarda bu gibi yapılaşmanın önlenmesi, yeni yerleşme ve sanayi alanlarının verimli tarım arazileri dışında tarıma uygun olmayan alanlara kaydırılması sağlanmalıdır.

İklim, toprak ve su kaynakları açısından tarıma çok uygun olmakla beraber Çukurova'da yoğun tarım son 100 yılın eseridir. Bunun nedeni 3 büyük akarsuyun Toroslar'da ikbaharda karların erimesi ve yağışların neden olduğu sel ve taşkınların ovada oluşturduğu sazlık, bataklık ve sulak alanlardır. İnsan ancak 19.yüzyılda bu alanları kurutarak kısmen kontrol altına almıştır. Bütünüyle kontrol altına alınması ise barajların kurulmasıyla 20.yüzyıl başlarında olmuştur. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklim özelliklerinin hüküm sürmesi tarım toprakları verimli olan delta ovasında çok çeşitli tarım ürünlerinin yetişmesine olanak sağlamıştır. İklim-yer şekilleri ilişkisi, eğim koşullarının delta ovasında % 89.7'sinin 0-1° eğim aralıklarında olması, düz ve düze yakın olan delta ovası üzerinde tarımsal faaliyetlerin yoğunluğunu arttırmıştır.

Deltada yayılış gösteren alüvyal topraklar 206.9 ha ile % 72.1 alan kaplamaktadır. Bu topraklar arazi kullanım özellikleri bakımından tarımsal faaliyetlerin yapılması için oldukça elverişli şartlara sahiptir. Ortalama yükseltisi az olan kıyı ovasında diğer fiziki faktörler de, iklim, toprak şartları, su kaynakları, akım özellikleri gibi tarımsal faaliyetlerin türünü etkilediği gibi, özellikle fiziki özelliklerden toprak özellikleri arazi birimlerinin tanımlanması ve sınıflandırılmasında en önemli özellik olmuştur. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı toprak etüdünden elde edilen sonuçlara göre delta ovası 2072.5 km² tarıma uygun elverişli araziye sahiptir.

Delta alanının 609.8 km²'si ise toprak işlemeli tarıma uygun olmayan araziler içinde yer almaktadır.

Barajların da yapımıyla Çukurova Türkiye tarımsal üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Deltada akarsulara bağlı sulama kanalları ve barajlar dışında tarım alanlarının sulanmasında yeraltı suyundan faydalanılmaktadır. Yumurtalık Ovası 12.9 m³/yıl, Aşağı Seyhan Ovası-Karataş ise 500 m³/yıl, Berdan Ovası, Mersin-Limonlu (Lamas) Çayı arası sahil ovaları 148 m³/yıl, Mersin-Erdemli arası 37.8 m³/yıl, Mersin-Efrenk sahil ovası ise 3 m³/yıl yeraltı suyu potansiyeline sahiptir. Deltada tarımsal alanların sulamasında yeraltı suyundan yararlanmak için açılan kaçak kuyular tespit edilmelidir. Tarımda yanlış sulama tekniklerini engellemek için tarımda çalışanlara tarımsal destekler sağlanmalıdır. Tarımda açık kanal sulama teknikleri terkedilmeli, yerine basınçlı sulama veya pompaj tekniği ile sulama teknikleri kullanılmalıdır. Böylece kaçak ve sızma, buharlaşma ile kaybedilen su miktarı önlenmiş olacaktır. Sulamada kullanılan eskiyen açık su kanalları yenilenmelidir. Su varlığının korunması deltada yer alan su yapılarının sürdürülebilirliği ve tarımsal faaliyetler için önemlidir.

Arazi örtüsü değişimlerine bağlı olarak sulanabilen tarım arazisi yıllar arasında artış gösterirken, sulanamayan tarım arazileri ise azalış göstermiştir. 1990 yılında 208.090 ha olan sürekli sulanan araziler, 2018 yılına gelindiğinde 150.158 ha'na daralmıştır. Sulanmayan araziler 1990 yılında 9.043 ha, 2018 yılında ise 3.854 ha ile oldukça azalma eğilimindedir. Sulanabilen arazilerde meydana gelen azalmanın ana sebebi yerleşim alanları, endüstri alanları ve ulaşım alanlarının artış göstermesinden kaynaklanırken, sulanmayan arazilerin azalmasında en önemli etken var olan sulama projeleri ve sulama birliklerinin kurulmasıdır. Sulanabilen tarım alanlarında meydana gelen azalma da delta ovasında bataklıkların kurutularak tarım alanlarına dönüştürülmesi, kumul alanlarına toprak dökülerek yeni tarım arazisi kazanılması, Seyhan Baraj Gölü ve Çatalan Barajı çevresinde doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesi ile tarımsal faaliyetlere açılması gibi yanlış arazi kullanım uygulamaları etken olmuştur.

Türkiye tarımında Çukurova pek çok ürün üretiminde öncü durumundadır. Türkiye karpuz üretiminin % 20'si, soya ürününün % 62'si, turunçgil üretiminin % 30'u, kavunun % 12'si marulun % 23'ü Çukurova'dan sağlanmaktadır. Çukurova

iklim ve toprağında Türkiye içinde çay ve fındık dışında hemen hemen bütün ürünler yetişebilmektedir. Mersin'de 2000 kahve fidesiyle ile kahve tarımı başlamıştır (2016). Çukurova'nın geçmişte sembolü olan "beyaz altın" olarak tanınan pamuk yüksek girdi (mazot, gübre, ilaç) ve düşük gelir nedeniyle pamuk ekim alanlarında % 7.9 oranında azalma görülmektedir. Pamuğun ekim alanını Türkiye'nin hemen hemen her yerinde yetişebilen "sarı inci" adı verilen mısır almaktadır (Türkiye üretiminin % 18'i). Mısır daha az ilaç isteği olmakta ve üretimi kolaydır. Türkiye'nin tekstil ihracatındaki yeri açısından hükümet politikası olarak pamuk üzerinde üreticinin yükünü azaltacak tedbirler alınarak Çukurova'da pamuk ekiminin tekrar canlanması gerekmektedir. Tarımda uygulanan anız yakma işlemleri toprağa zarar vermekte ve havayı kirletmektedir. Anız yangınlarına son verilmesi için gerekli teknik aletin çiftçilere sağlanması ya da alımı için maddi olarak kolaylıklar sağlanmalıdır.

Sanayiciler de inşaat kolaylığından dolayı ovaları tercih etmektedir. Ayrıca ovada su kaynağı kolaylığı Adana kentinin varlığı, Mersin limanı, karayolu ulaşımının sağlanması, sanayicileri de Çukurova'ya çekmiştir. Araştırmanın sonucuna göre sanayi alanları 1990 yılında 3.551 ha, 2018 yılında ise 6.897 ha'dır. Organize Sanayi Bölgeleri tarıma uygun topraklarda kurulmamış olmakla beraber gıda sanayi dışında kimya vb. sanayilerin yer alması atıklarının tarıma olumsuz etkileri açısından önemlidir. Adana Seyhan ilçesi doğusunda Sarıçam yerleşmesinde yer alan Adana Hacı Sabancı OSB ve Mersin Tarsus OSB ve diğer sanayi kuruluşları ve yerleşmeler toprak ve suyu atıkları ile kirletmektedirler. Yeraltına sızan kötü atıklar tarım toprağına ve tarımsa sulamada kullanılan nehir suları ve yeraltı sularına karışmaktadır. Ayrıca tarımda kullanılan zirai ilaçlar ve benzeri maddeler toprağa zarar vermektedir. Adana Yumurtalık'ta yer alan atık su arıtma tesisi, Ayaş Deresi drenaj alanı olmak üzere faaliyettedir. Katı atık bertaraf tesisleri sızan suları engellemeye yeterli olmadığı için Ceyhan havzasını kirleten sanayi katı atıklarından sızan kirli su ile kirlenmektedir. Sanayi alanlarında atık su tesisleri mevcut olmasına rağmen yeterli gelmemektedir. Bu nedenle katı atık arıtma tesislerinin arttırılması, bu tesislerde sızmaların önlenmesi için yerel yönetimler tarafından var olan korunma hizmetlerine ek olarak gerekli yasal önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çukurova'nın tarımsal verim dışında bir diğer önemi Orta Doğu petrol rezervlerine ve petrol üreten ülkelere yakın olması nedeniyle stratejik konumudur. Orta Doğu petrollerinin denizyolu ulaşım hattı üzerinde ve en yakın konumdadır. Çukurova'da Seyhan deltasının liman kurulması için uygun olmaması Çukurova kıyısını büyük liman tesislerinden korumuş ve getireceği sorunları önlemiş bunun yerine genel kargo, kuru yük ve sıvı yük limanı olarak Mersin kıyısı, petrol limanı olarak Ceyhan kıyısı seçilmiştir. Burada eski adı BOTAŞ yeni adı Ceyhan limanı önemli bir petrol limanıdır. Bakü-Ceyhan boru hattıyla petrol bu limana aktarılmaktadır. Ceyhan-Kırıkkale ham petrol boru hattı Orta Anadolu Rafinerisinin ihtiyacını karşılamaktadır. Bu kısım Çukurova'nın doğu ucudur ve tarım arazilerinin dışında olmakla beraber buraya yapılan yatırımlar Çukurova'yı etkilemektedir. Ceyhan Enerji Bölgesi olarak adlandırılan bu kıyıda termik santraller kurulmaktadır. İlk olarak Yumurtalık-Sugözüne kurulan termik santralden (2003) sonra Ceyhan kenti ile Yumurtalık arasına yeni 13 termik santral projeleri planlanmıştır. Sugözü kumsalıda ithal kömürle çalışacak olan Hunutlu termik santral inşaatı devam etmektedir (2020). Kömürle çalışacak olan bu santrallerin özellikle baca gazları insan sağlığı ve tarım üzerinde olumsuz etki yapacaktır. Bu kumsal aynı zamanda *caretta caretta* deniz kaplumbağalarının koruma alnıdır. Dünyada tarım ve gıdanın çok önemli olduğu günümüzde Çukurova'da fosil yakıt kömüre dayalı yatırım yapılmamalıdır. Bunun yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisine yönelmelidir. Çukurova güneşli günler sayısı (300 gün/yıl) ,yıllık güneşlenme süresi 2953 saat/yıl ve metrekareye düşen ışın şiddeti (yılda ortalama 1650kWh) açısından güneş enerji santralleri için uygundur. Adana'da 10 sanayi tesisi elektriği güneş enerji santrallerinden (GES) elde etmektedir. Ovanın Mersin tarafı için ise 2 yatırım projesi planlanmıştır. Rüzgâr enerji santrali(RES) için ovanın batısı uygundur, Mersin'de bir santral 2009 yılında işletmeye alınmıştır. Geleceğe yönelik projelerin Çukurova'da tarıma etkisi göz önüne alınmalıdır. Çukurova'nın doğu ucu Ceyhan petrol ve doğalgaz enerji hatlarının kesişme noktası olarak Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi kurulma çalışmaları devam etmektedir. Plastik hammaddesi polipropilen üretim tesisi ortak yatırım olarak (Türk-Cezayir) inşaat başlama aşamasındadır (2020). Ayrıca 1 petrol rafinerisi kurulacaktır. Doğu Akdeniz'de sondaj faaliyetleri olumlu sonuçlanırsa

bu alana yatırımla artacaktır. Çukurova'da tarım, petro kimya sanayi, kömür yakıtlı termik santrallerden büyük zarar görecektir.

Arazide eğim ve yükselti özelliklerine bakılarak arazi kullanım kabiliyet sınıfları karşılaştırıldığında deltada 0-1° eğim aralığında olan alanlar deltanın % 89.7'sini kapladığı gözlemlenmektedir. Bu alanlar yükselti basamaklarına göre deniz seviyesinden 30-40 metrelere kadar olan aynı zamanda arazi kabiliyet sınıfları bakımından I. II. III. ve IV. sınıf araziler olan tarıma elverişli arazilerin bulunduğu alanlara denk gelmektedir. Eğimin 2° -3° olduğu alanlarda yükselti değerleri 40-60 metrelere denk gelmektedir. Bu alanların deltada % 11,2 olduğu ve arazi kullanım kabiliyet sınıfları bakımından V. VI. ve VII. sınıf toprak işlemeli tarıma elverişsiz arazilere denk geldiği gözlemlenmektedir. Eğimin 3°-4° ve 4°-31.6° olduğu alanlar ise yükselti basamakları bakımından 60-142 metreler arasına denk gelmektedir. Bu alanlar arazi kullanım kabiliyet sınıfları bakımından VIII. sınıf araziler tarıma elverişsiz alanlar içine girmektedir. Bu alanlarda eğim ve erozyona bağlı, Seyhan, Ceyhan ve Berdan Nehri'ndeki taşkınlara bağlı zararlar ve yükseltiye bağlı olarak iklim şartlarının elveriş olması arazi kullanımını sınırlandırmaktadır.

İnceleme alanında eğim, yükselti ve arazi kullanım özellikleri karşılaştırıldığında, eğimin 0-1° olduğu alanlar ve eğimin 2° -3° olduğu alanlar yükselti bakımından 60 metrelere kadar çıkmaktadır. Yükseltinin 0 ile 60 metrelere aralığında olduğu alanlarda tarım alanları, yerleşim alanları, göller, kumul alanları, bataklıklar, sanayi alanları, ulaşım yolları, göletler, lagünler, akarsular ve bazı alanlarda bitki örtüsü yayılış göstermektedir. Arazi kullanımı bakımından orman, maki ve garig alanları 60 metrelerden sonra yoğunlaşmaktadır.

Eğimin 0-1° aralığında olduğu alanlarda yer alan alüvyal topraklar ve alüvyal sahil toprakları, I., II., III., ve IV., sınıf arazilerin yer aldığı alanlara denk gelmektedir. Alüvyal topraklar tarımsal alan olarak kullanım potansiyeli yüksek olan topraklardır. Eğimin arttığı 3°-4° ve 4°-31.6° arasında olduğu alanlarda ise kahverengi orman toprakları, dağ eteklerinde kolüvyal topraklar, rendzinalar tarımsal değeri olmayan topraklardır. Bu topraklar ormanlık alanlar ve ormanların tahrip edildiği yerlerde ve erozyon sonucu taşınmış alanlarda maki alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanlar

VII. ve VIII. sınıf araziler olarak deltada tarıma elverişsiz topraklar olarak yer almaktadır.

1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yılı Corine verilerine bakılarak tespit edilen arazi örtüsü değişimlerinde sulanan tarımsal alanların arttığı, fakat bu alanlarda devamlı olmayan şehirsel yapının 44.1 km², devamlı şehir yapısının özellikle 2012-2018 yılı arasında 10.55 km² artış yaşadığı gözlemlenmektedir. Endüstri ve ticaret merkezlerinin kapladıkları alanların 1990-2018 yılı arasında 33.3 km artış yönünde değişime uğradığı görülmektedir. Endüstri ve ticari alanlara ait OSB lerin tamamı arazi yetenekleri bakımından I., II., III. ve IV. sınıf araziler üzerinde yer almamasına karşın ticari faaliyetlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar ve yeni düzenlenen projeler kapsamında endüstri ve ticari alanların önümüzdeki yıllarda I., II., III. ve IV. sınıf tarıma uygun alanların içinde kalacağı açıkça söylenebilmektedir. Arazinin yanlış kullanımı deltada geri dönüşü olmayan hataların ortaya çıkmasına çevrenin bilinçsiz kullanımına neden olmaktadır.

Deltada arazi kullanım potansiyeli bakımından var olan doğal değerlerin kullanımında yani arazi kullanımı ve arazi yetenek sınıfları arasında bir uyumsuzluk söz konusudur. Ortaya çıkan bu sonuç deltada arazi kullanımında mevcut arazi potansiyelinin doğru kullanılmadığını göstermektedir. Verimli tarım arazileri üzerinde gelişme gösteren yerleşmeler ve sanayi alanları bunun en güzel örneğidir.

Deltada arazi kullanımı bakımından diğer alanlar içinde yer alan tarıma uygun olmayan alanlarda tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Çukurova Deltası kıyısı boyunca lagünler çevresinde yer alan kumul alanlarında, bataklıklarda, Ceyhan Nehri'nin kopmuş menderesleri üzerinde kurutma, doldurma işlemleri sonucu yapılan tarımsal faaliyetler de lagünler ve çevresinin doğal dengesinin bozulmasına neden olmaktadır.

İnsanın jeomorfoloji üzerinde etkisi en fazla kıyıda görülmektedir. Lagünler çevresinde kumullar ve bataklık alanlar tarıma uygun olmamasına rağmen tarımsal alanlara çevrilmiştir. Lagünler çevresinde bataklıkların kurutulması, kumul alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi veya inşaat malzemesi olarak kumul taşınması, kaçak avlanma gibi kötü kullanımlar devlet tarafından kontrol altına alınmalıdır. Çukurova Deltası kıyılarında yer alan önemli sulak alanlar olan Akyatan, Yumurtalık, Ağyatan,

Tuzla ve Dipsiz Lagünü'nde meydana gelen ötrofikasyon ve siltasyonun önlenmesi için sulak alanlarda eski yönetim planları gözden geçirilerek yenilerinin uygulamaya konulması gerekmektedir.

Kıyıda özellikle Erdemli, Karataş ve Yumurtalık sahillerinde akarsuların denize döküldükleri yerlerde suya doymuş alüvyal ova üzerinde kurulmuş olan turistik siteler ve yazlıklar kıyı bölgesindeki doğal sürecin işleyişini aksatmaktadır. Kıyılarda turizm faaliyetlerine bağlı olarak yer alan plajlarda kum kaybını önlemek için yapılan yapay setler, ticari faaliyetlere bağlı olarak limanların varlığı, derelerde ıslah çalışmaları, kıyının şekillenmesi ve gelişmesini engellemektedir. Kıyılarda Kıyı Kanunu'na aykırı yapılaşmalar kıyının doğal görünümünü bozmaktadır. Mevcut yerleşme ve sanayileşmeye bağlı su kirliliği özel korum alanları olan lagünler ve çevresinde flora ve faunaya zarar vermektedir. Akyatan ve Yumurtalık Lagünleri kumsalı boyunca deniz kaplumbağaları (Caretta Caretta) ve Mavi Yengeçler su kirliliğinden ve kıyıdaki yapılaşmadan dolayı zarar görmektedir. Erdemli-Mersin arası sahil boyunca tarıma elverişli olan alanlar üzerinde eskiden narenciye bahçeleri yer alırken günümüzde daha çok yerleşme alanları, sanayi tesisleri ve yollar yer almaktadır. Kıyı boyunca 'Kıyı Kanunu' gereği uygun olmayan alanlarda yapılan yapılaşmalar yıkılmalı, resmi olmayan yollarla yapılan kaçak yapılaşmaya yerel yönetimler tarafından izin verilmemelidir.

Çukurova 2017 yılında 'Büyük Ova' olarak tarımsal sit alanı ilan edilerek korunmaya alınmasına rağmen bitişiğinde enerji bölgesi kurulması bir çelişki oluşturmuştur. Dünyada COVİD 19 virüsünün bütün dünyayı etkilemesi gıda sektöründe ithalat ve ihracat kısıtlamaları her ülkenin gıda konusunda kendisine yetmesi gerekliliğini gözler önüne sermiştir. Pandemi açısından dünyada en önemli sektör tarım ve gıda sektörü olmuştur. Çukurova'yı bu açıdan da değerlendirmek gerekir.

KAYNAKÇA

ACAR, Z. D., GÖNENÇGİL, B.: 2017 "Türkiye Sıcaklık Ekstremlerindeki Değişkenlikler", **Coğrafya Dergisi,** Cilt-Sayı 35, s. 41-54.

ADANA İL TARIM VE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ :2017 "Adana Tarım Kuruluşları", (Çevrimiçi), https://adana.tarimorman.gov.tr /Menu/31/Adana-Tarim-Kuruluslari, **Adana Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü,** 7 Mart".

ADANA SANAYİ ODASI: 2018 "Adana",(Çevrimiçi) http://www.adaso.org.tr/adaso/adana-nin-tarihi, 8 Haziran, Adana.

ADANA VALİLİĞİ: 2020 "Vali Demirtaş AOSB Evsel Ve Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisi'ni Ziyaret Etti", (Çevrimiçi) http://adana.gov.tr/uht-123, 27 Temmuz, Adana.

ADIGÜZEL, F. vd.: 2015 "Kentsel Gelişme ile Ulaşım İlişkisi: Adana Örneği", **Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic**, Volume 10/6 s. 27-46.

AKBULUT, G., POLAT, S.: 2018 "Temporal Variations of Diatom and Dinoflagellate Communities of Akyatan Lagoon (Karataş, Adana)", **COMU J Mar Sci Fish,** 1 (2), s.34-38.

AKDOĞAN, R.: 2017 "Hititler Dönemi'nde Uru-Adaniya", **Archivum Anatolıcum (Ar-An),** 11 (1), s. 1-28.

AKMAN, Y., KETENOĞLU, O., **Bitki Ekolojisi,** Palme Yayıncılık, Ankara.

GÜNEY, K.: 2004
AKPOLAT, M. S.: 2004
"Tanzimat Sonrası Osmanlı Mimarlığından Bir Kesit: Adana-Mersin Demiryolu İstasyon Binaları", **Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi** Cilt 12, Sayı 1, s.77-93.

AKTAŞ, S.: 2015
"XVI. Yüzyılda Çukurova'da Ermeniler: Nüfus ve Yerleşme", Cahit Gelekçi ve Alev Karaduman (ed), **Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü**, Yıl 12, Sayı 23, s.7-27.

ALAN, İ., BALCI, V., ŞAHİN, Ş.,
"1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Silifke O32 Paftası", **MTA Jeoloji Etütleri Dairesi**, No:194.

BÖKE, N., ESİRTGEN, T.: 2013
ALTAN, T., ARTAR, M., ATİK, M.,:
Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Yönetim Planı, LIFE- Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Planlama Projesi, Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana. ISBN: 975-487-118-3.

ÇETİNKAYA, G., 2004
ALTIN, T. B., SARIŞ, F.,
ALTIN, B.N.,: 2019
"Determination of Drought İntensity in Seyhan and Ceyhan River Basins, Turkey, by Hydrological Drought Analysis", **Teorik ve Uygulamalı Klimatoloji,** Cilt 139, Sayı 1-2, s. 95-107.DOİ: 10.1007 / s00704-019-02957-y.

ALTINBİLEK, D.: 2006
"Barajların Kalkınmadaki Rolü", **http://www.turseb.org/bkr.doc** (Erişim Tarihi: 10.03.2019).

ARDEL, A.: 1973 **Klimatoloji,** Genişletilmiş 3. Baskı, Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.

ARDOS, M.: 1992 **Türkiye'de Kuaterner Jeomorfolojisi,** Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.

ARDOS, M.: 1995 **Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi,** Çantay Kitabevi, Cilt I, 2. Baskı, İstanbul.

ARKİTERA: 2016 "Modern Bir Yerleşke Olarak Adana Tren İstasyonu", (Çevrimiçi) https://www.arkitera.com/gorus/modern-bir-yerleske-olarak-adana-tren-istasyonu/, 24 Şubat.

ASLAN, G., TUMBAT, G., SOYUPAK, S., YURTERİ, Ç. : 1999 "Aşağı Seyhan Havzası'nda Besin Maddesi Taşınımı", **Tr. J. of Engineering and Environmental Science**, 23, s. 261-271.

ATALAY, İ.: 1982 **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş,** Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları, No:9, Ticaret Matbaacılık, İZMİR.

ATALAY, İ.: 1992 **Türkiye Coğrafyası,** Genişletilmiş 2. Baskı, Yeniçağ Basın Yayın, Ankara.

ATALAY, İ.: 1994 **Türkiye Vejetasyon Coğrafyası,** 1. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ATALAY, İ.: 2011 **Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası,** 4. Baskı, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

ATALAY, İ., MORTAN, K.: 2011 **Türkiye Bölgesel Coğrafyası,** İnkılap Kitapevi, İstanbul.

ATALAY, İ.: 2011 **Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası,** Gözden geçirilmiş 2. Baskı, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

ATALAY, İ., EFE, R.: 2015 **Türkiye Biyocoğrafyası,** 1. Baskı, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

ATATÜRK KİTAPLIĞI: 2017 "19.Yüzyılda Çukurova'da Pamuk Tarımı", **Karpostal Arşivi,** (Çevrimiçi) http://ataturkkitapligi.ibb.gov.tr/ataturkkitapligi/index., 5 Nisan.

AVCI, M.: 2017 "Türkiye'nin Kıyı Kumullarında Bitki Örtüsü". Turoğlu, H. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (Ed.), Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla KIYI. **Jeomorfoloji Derneği Yayını**, Yayın No: 1, s. 63-92. ISBN 978-605-67576-0-0.

ATAOL, M.: 2016 "Ceyhan Nehri Eski ve Yeni Ağzında Son 70 Yıldaki Kıyı Çizgisi Değişimi", **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,** Cilt 9, Sayı 42, s:881-885.

AYTAR, H. İ., KENDİRCİ, H.: 2015 "19. Yüzyılda Tarsus Kenti'nin Ekonomik Yapısı Üzerine Bir Değerlendirme", **History Studies İnternational Journal of History**, Volume 7, Issue 4, s. 25-43.

BAL, Y.: 1984 "Toprak Taksonomisine Göre Toprak İklim Rejimleri ve Türkiye Toprakları İçin Örnekler", **GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi,** 22 (1), s. 83-91.

BAŞAYİĞİT, L.: 2005 **Doğu Akdeniz Kıyı Çizgisi Değişimleri,** Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Bölümü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Adana.

BAŞDOĞAN, G.: 2008 **Yumurtalık İlçesi Turizm Planlaması,** *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,* Adana.

BAYRAKTAR, U., BEYHAN, B., KİPER, N. YOLOĞLU, A. C., ERKILIÇ, H. : 2015 "Akdeniz Bölgesi'nde Kentleşme Sürecinin Kırsal Bileşenleri: 70 Yıl Sonra Erdemli", **TMMOB Şehir Plancıları Odası, Planlama** 25(2), s. 134-146.

DOİ: 10.5505/planlama.2015.96977**.**

BEKAROĞLU, E.: 2008 "Doğu Akdeniz'de Geç Holosen'de Yükselmiş Kıyı Çizgileri Üzerine Bir Değerlendirme", **Coğrafi Bilimler Dergisi,** 6 (1), s.1-21.

BEKMEZCİ, H. D., ÜNER, N.: 2012 **"**Aşağı Seyhan Ovası Drenaj Sistemlerindeki Kirlilik Etmenlerinin Clarias gariepinus'da Toksik Etkileri", **Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi,** Cilt:28-4, s.11-20.

BELGE B., AYDINOĞLU, B.: 2017 **"**Bir Planlama Altlığı Olarak; Roma Dönemi Tarsus Kenti Mekansal Yapısına İlişkin Değerlendirme", **MEGARON,** 12 (3), s.460-474.

BERBEROĞLU, S., YILMAZ, K.T., ÖZKAN, C.: 2004 "Mapping and monitoring of coastal wetlands of Çukurova Delta in the Eastern Mediterranean region", **Biodiversity and Conservation,** 13**,** p. 615-633.

BEŞALTI, K.: 2016 "Magarsus ve Mallos İlişkisi Hakkında Bir Değerlendirme", **Çukurova Araştırmaları Dergisi,** Cilt 2, Sayı 2, s. 32-38. DOİ:dx.doi.org/10.18560/cukurova.1046

BEYAZIT, I., ÖZTÜRK, D., KILIÇ, F. : 2014 "Kızılırmak Deltası Kıyı Çizgisinin Zamansal Değişimi", **5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014),** 14-17 Ekim, İstanbul.

BİLGİN, A. Z.: 2013 **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Mersin O35 Paftası,** MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, No 195, Ankara.

BOCKHEİM, J. G., GENNADİYEV., A.N., ÇEKİÇ, R.D., TANDARİCH. J.P. : 2005 "Historical development of key concepts in pedology". **ELSEVİER,** Geoderma 124, s. 23-36.

BOZDOĞAN, A., ÖZ, D., ÖZDEMİR, Z., DEMİR, E., HATİPOĞLU, BAĞCI, Z. : 2015 "Mezitli Deresi Boyunca Biyojeokimyasal Anomalilerin İncelenmesi, Mersin", **Jeoloji Mühendisliği Dergisi,** 39 (2), s. 117-133.

BOZDUMAN, Ş.: 2019 "Sınıflandırma Yöntemiyle Sulak Alanların Değişim Analizi: Dipsiz Lagün Örneği", **Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi,** 1 (1), s. 16-20.

BOZKURT, E.: 2017 "Çukurovaya Can Veren Su Kanalları", (Çevrimiçi) https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/cukurovaya-can-veren-su-kanallari/949188, 27 Ekim.

BUDAK, M., GÜNAL, H., ÇELİK, İ., ACİR, N. : 2019 "Tarımsal Üretimin Sürdürülebilirliğinde Toprak Kalitesinin Korunması ve İyileştirilmesinin Önemi", **ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi,** 10-12 Haziran, s.380-385.

BÜLBÜL, R., BARUTÇU, F., UYAN, A., TEPELİ, E., ÇINAR, M., SARITAŞ, H. : 2013 **Adana'da Tarımsal Sulama Altyapısının Analizi, Sulama Sorunları ve Çözüm Önerileri.** Fatih BARUTÇU (Ed.), TAYEM, No 26, s.1-70.

CANDEMİR, F., ÖZDEMİR, N.: 2010 "Samsun İli Arazi Varlığı ve Toprak Sorunları", **Anadolu Tarım Bilim. Dergisi,** 25(3), s. 223-229.

ÇAĞLIYAN, A., YILDIZ, A., BOZKURT, Y.A. : 2013 "Türkiye'de Demiryolu Güzergâhları Jeomorfoloji İlişkisi", **Marmara Coğrafya Dergisi,** Sayı 28, s. 466-486.

ÇANAK, E.: 2015 "Cumhuriyet Dönemi'nde Adana (Seyhan)'da Meydana Gelen Seller ve Alınan Önlemler (1930-1956)", **Sosyal Bilimler Dergisi, Beşeri Bilimler Sayısı,** Cilt:13, Sayı 1, s. 296-341.

ÇETİN, M., ÖZCAN, H.: 1999 "Aşağı Seyhan Ovası'nda Sulanan ve Sulanmayan Alanlarda Meydana Gelen Sorunlar ve Çözüm Önerileri: Örnek Bir Çalışma", **Tr. J. of Agriculture and Forestry,** 23, Ek Sayı 1, s. 207-217.

ÇELİK, M. A., KIZILELMA, Y., GÜLERSOY, A.E. : 2013 "Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Aşağı Seyhan Ovası Güneyindeki Sulak Alanlarda Meydana Gelen Değişimin İncelenmesi (1990-2010)", **Turkisk Studies, İnternational Periodical For The Languages, Literature and History of Turkis or Turkic,** Sayı 8/112, s.263-284.

ÇIĞIRANKAYA, S., MERİÇ, T.: 2013 **Türkiye'nin Önemli Sulak Alanları: Ramsar Alanlarımız,** Dr. B.Teoman Meriç, S. Serhan Çığırankaya (Ed.), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Hassas Alanlar Dairesi Başkanlığı, 1-168.

ÇİÇEK, İ.: 2004 "Ankara'da Şehirleşmenin Yağış Üzerine Etkisi", **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,** Cilt:14, Sayı:1, s. 1-17.

ÇOBANOĞLU, İ., BOZDAĞ, Ş.: 2007 "Adana Yerleşim Alanındaki Alüvyonların Jeoteknik Özellikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Değerlendirilmesi", **S.Ü. Müh. Fak. Dergisi,** 23(3), s. 107-120.

ÇORUH, H.: 2019 "Ottomans Marsh Reclamation Works the Republic of Turkey (1920-2000)", **Journal of Strategic Research in Social Science,** 5 (1), s. 223-242.

CSİMA, P.: 2010 "Urban Development and Anthropogenic Geomorphology", **Anthropogenic Geomorphology, Springer,** Dénes Lóczy (Ed), s. 179-187.

CSORBA, P.: 2010 "Anthropogenic Geomorphology and Landscape Ecology", **Anthropogenic Geomorphology, Springer,** Dénes Lóczy (Ed), s. 39-52.

DAĞLIYAR, A., KOCADERE, B., AVCI, K., NEFESLİOĞLU, H.A., ALKEVLİ, T. : 2013 "Seyhan ve Ceyhan (Adana) Deltaları Yıllık Kıyı Değişim Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma", **TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi,** Ankara, s.1-4.

DANACI, T., KOÇTÜRK, O.M.: 2017 "Türkiye Serbest Bölgelerinin Kümeleme Analizi İle Karşılaştırılması", **Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,** Cilt 15, Sayı 4, s. 351-370.

DÁVİD, L., LONTAİ-SZİLAGYİ, Z., BAROS, Z. : 2010 "The Impact of Tourism and Sports Activities", **Anthropogenic Geomorphology, Springer,** Dénes Lóczy (Ed), s. 233-254.

DEĞİRMENCİ, H., TANRIVERDİ, Ç.: 2016 "Aşağı Seyhan Ovası Sulama Alanında Yağmurlama ve Damla Sulama Yöntemi ile Sulanan Alanların Değerlendirilmesi", **KSÜ Doğa Bil. Dergisi,** 19 (4), s. 454-461.

DEĞİRMENCİ, H., TANRIVERDİ, Ç.: 2017 "Aşağı Seyhan Ovası Sulama Birliklerinin Kümeleme Analizi ile Karşılaştırılması", **KSÜ Doğa Bil. Dergisi,** 20 (4), s. 326-333.

DEMİR, F.: 2016 "Klikyada'ki Aıgeaı Kenti ve Tarihi", **Çukurova Araştırmaları Dergisi,** Cilt 2, Sayı 2, s. 1-13.

DEMİRTAŞ, R.: 2019 "27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis Depremi-Sıvılaşma", **ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/3321111740,** s. 12-16. DOİ: 10.13140/RG.2.2.26984.72963.

DENGİZ, O.: 2011 "Samsun İlinin Potansiyel Tarım Alanlarının Genel Dağılımları ve Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarının Önemi", **Anadolu Tarım Bilim. Dergisi,** 26 (3), s. 241-250.

DEMİR, S.: 2006 **Tuz Gölü (Karataş) Çevresindeki Sahil Kumullarına İnsan Etkileri,** Yükske Lisans Tezi, Balıkesir.

DİKEL, S.: 1990 **Doğu Akdeniz'in Çamlık ve Yelkoma Dalyanlarındaki Haskefal (Mugil Cephalus, L, 1758) Populasyonlarının Büyüme ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma,** *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,* Adana.

DİKMEN, B.: 2015 **Ceyhan Havzası Mater Plan Raporu,** Orman ve Su İşleri Bakanlığı D.S.İ 20. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş.

DİKMEN, B. Ç.: 2017 "Magarsos Antik Kenti Anıtsal Yapılarının Korunmasına Yönelik Öneriler", **Researcher: Social Science Studies,** Cilt 5, Sayı 9, s. 41-64.

DİNÇ, A.: 2009 **Bitki Coğrafyası,** Güryay Matbaacılık, İstanbul.

DİNÇ, A.: 2009 **Tarsus Havzası'nın Coğrafi Etüdü,** Doktora Tezi, Konya.

DİNÇER, A.: 2007 **Aşağı Seyhan Ovası (ASO)nda Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ile Lagünlerin İlişkisi,** *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,* Adana.

DOĞANER, S.: 1998 "Türkiye Kıyı Kullanımında Turizm Olgusu", **Türk Coğrafya Dergisi,** Sayı 33, s. 25-52.

DÖNMEZ, Y.: 1985 "**Magarsos Antik Kenti Anıtsal Yapılarının Korunmasına Yönelik Öneriler",** Cilt 5, Sayı 9, s. 41-64.

DÖNMEZ, Y.: 1990 **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları,** İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.

DUMANSIZOĞLU, M., DÖKER, M.F.: 2017 "Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nin Mekânsal Etkileri". **Türk Coğrafya Dergisi,** Sayı 69, s. 89-100.

DURAL, M., LUGAL, GÖKSU, M. Z.: 2006 "Çamlık Lagünü (Karataş, Adana), Seston, Bentoz ve Sedimentinde Mevsimsel Ağır Metal Değişimi". **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi,** Cilt 23, (1/1) s. 65-69.

DURAL, M., GÖKSU, M.: 2007 "Çukurova Bölgesindeki Akyatan Lagünü'nde (Adana/Türkiye) Sediment, Seston ve Bentoz'da Mevsimsel Ağır Metal Değişimi". **Türk Sucul Yaşam Dergisi 5**, s.568-576.

DURAN, C.: 2012 "Mersin İli Orman Alanlarının Fizyografik Özelliklere Göre Dağılımı". **Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi**, Cil 9, Sayı 1, s.1-19.

DURUKAN, M.: 2015 "Anazorbus, Aegeaı ve Tarsus Kentinin Ticaret Yolları ile Bağlantısı". **Çukurova Üniversitesi Araştırmaları Dergisi,** Cilt 1, Sayı 1, s. 1-7.

DURUKAN, M.: 2017 "Yeni Veriler Işığında Mallos, Magarsos, Antıokheıa Ad Pyramos Problemi". **OLBA,** XXV, s. 345-381.

DSİ.: 2018 "Berdan Ovası Taşkınlarına Çözüm", (Çevrimiçi) http://www.dsi.gov.tr/haberler/2018/02/08/dsi/, 8 Şubat.

EFE, R., SEKİN, S.: 1998 **Adana-Ceyhan Depremi,** Çantay Kitabevi, İstanbul.

EFE, R., DEMİR, S.: 2007 "Tuz Gölü (Karataş) Çevresinde Arazi Kullanımı Değişiminin Kumullara Etkisi". **Türk Coğrafya Dergisi,** Cilt 0, Sayı 48, s.59-72.

ERCAN, S., ÖZTÜRK, F., ÖLÇÜCÜ, C. : 2018 "Seyhan (Adana) İlçesi Rekreasyon Alanlarının Peyzaj Tasarımında Kullanılan Bitki Materyallerinin Tanımlanması, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,** Cilt 23, Sayı 3, s.243-253**.**

ERGÜDEN, S. A.: 2014 "Seyhan Baraj Gölü'nde Yaşayan Kadife Balığı,Tinca tinca (Linnaeus, 1758)'nın Et Veriminin İncelenmesi", **Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi**, Cilt 2, Sayı 1, s.771-783**.**

ERGÜN, M.: 2013 "Dünyanın Gelişen Hidrokarbon Bölgeleri: Doğu Akdeniz ve Karadeniz Alanları", **TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu**, s.771-783**.**

ERHAN, F.: 2016 **Tarihte Adana ve Çukurova Cilt I,** İlkçağ'dan Ortaçağ'a Adana ve Çukurova (Edt: Yılmaz Kurt, Fatih Sansar), s. 279-306, Adana.

ERİNÇ, S.: 1952-1953 "Çukurova'nın Alüvyal Morfolojisi Hakkında", **İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,** Cilt 2, Sayı 3-4, s.147-172.

ERİNÇ, S.: 1957 "Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış", **Türk Coğrafya Dergisi,** Cilt 0, Sayı 17, s. 93-118.

ERİNÇ, S.: 1965 "Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis", **İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları,** No 35, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 1965 "Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyası'nın Ana Çizgileri", **İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,** No 15, s.1-39.

ERİNÇ, S.: 1973 "İnsan ve Ortam", **İ.Ü. Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,** Cilt 10, Sayı 18-19, s.1-33.

ERİNÇ, S.: 1977 **Vejetasyon Coğrafyası,** Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 1996 **Klimatoloji ve Metotları,** (Genişletilmiş 4. Baskı), Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

ERLAT, Ö., KİRAMİ, Ö.: 2008 "Türkiye'de Don Olaylı Gün Sayılarının Başlama ve Sona Erme Tarihlerinde Gözlenen Eğilim ve Değişiklikler". **V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu 2008 Bildiriler Kitabı**, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, s.331-338.

EROL, O.: 2003 "Ceyhan Deltasının Jeomorfolojik Evrimi", **Ege Coğrafya Dergisi,** 12, s. 59-81.

ERYILMAZ, M., ERYILMAZ, F.Y., ERYILMAZ, U. : 2018 "Mersin Körfezi'nin (Kuzeydoğu Akdeniz) Güncel Sualtı Morfolojisi ve Çökel Dağılımı", **71. Türkiye Jeoloji Kurultayı,** s.231-232.

FAKIOĞLU, M.: 2005 "Seyhan Barajı Hidrografik Harita Alımı Değerlendirilmesi ve Sonuçları", **Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu,** s.225-236.

FİDAN, C., DURAN, C., KIRIŞ, R.: 2008 "Bitki Formasyonlarının Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi", **TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi,** s. 39-48.

FRANSA, B. Ö.: 2019 "Ağyatan Lagünü Kuşlar İçin Yeşillendiriliyor", (Çevrimiçi) https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/agyatan-lagunu, 06 Ağustos.

GEDİK, A.: 1977 "Korunması Gerekli Doğal Anıtlarımızdan Biri Akyatan Gölü (Lagün)", **Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi,** Cilt 2, Sayı 3, s.38-43.

GHOLAMİ, H., DİNÇER, S.: 2012 "Ağyatan Lagünü'nün (Karataş) Mikrobiyal Kalitesinin Belirlenmesi, Antibiyotik Dirençlilik Frekansının Tespiti ve Plasmid İzolasyonu", **Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi,** Cilt 27-1, s.148-156.

GİRGİNER, S. K.: 2005 "Roma Dönemi'nde Antik Çukurova'nın Başkenti: Anazarbos (Anavarza)", **Çukurova Üniversitesi Dergisi,** Yıl 1, Sayı 4, s. 34-35.

GÖKSU, F. A., AKALP, S., ULUBAŞ, A., ZAİM, E. : 2014 "Adana'nın Geleceği ve Yeni Kent Modeli", Adana Ticaret Odası, Kentsel Vizyon Platformu, Adana.

GÖNENÇ, T.: 2008 **Doğu Akdeniz Jeofizik Verilerin Analizi ve Yorumu**, Doktora Tezi, İzmir.

GÖNENÇGİL, B., ACAR, D. Z.: 2016 "Extreme Maximum and Minumum Air Temperature in Mediterranean Coasts in Turkey", Kasimov Nikolay S., Kotlyakov Vladimir M., Vandermotten Christian (Ed.), **GES (Geography Environment Sustainability)**, No 01, (v. 09), p.59-70.

GÖNEY, S.: 1976 **Adana Ovaları I,** Edebiyat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

GÜÇLÜSOY, H.: 2016 "Marine and Coastal Protected Areas of Turkish Levantine Coasts (Eastern Mediterranean)", Cemal Turan, Barış Salihoğlu, Elif Özgür Özbek, Bayram Öztürk (Ed), **Turkish Marine Research Foundation,** No 43, s.522-535.

GÜLDİREN, O., TEKİN, O. S.: 2018 "Seyhan Baraj Gölü (Adana)'nde Yaşayan Sazan (Cyprinus carpio L., 1758)'ın Kas, Karaciğer ve Solungaçlarındaki Ağır Metal Düzeylerinin Belirlenmesi", **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 9(2), s. 157-167.

GÜLER, C.: 1990 **Organize Sanayi Bölgeleri Durum Tespit Raporu,** DPT, Ankara.

GÜLERSOY, A. E.: 2014 "Yanlış Arazi Kullanımı", **Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi,** Cil 1, Sayı 2, 49-128.

GÜLERSOY, A. E., ÇELİK, M.A., SÖNMEZ , M. E.: 2014 "Tarsus Şehrinin Alansal Gelişimine (1985-2011) Ekolojik Bakış". **Turkish Studies,** İnternational Periodical Fort he Langıage, Literature and History of Turkish or Turkic, Volume 9/2, p.741-759.

GÜLMEN, B., CENGİZLER, İ.: 2016 "Akyatan Lagünü (Adana)'nden Yakalanan Mavi Yengeç (Callinectes sapidus)'lerde Toksik Madde Araştırılması", **Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Cilt 34-4, s. 142-151.

GÜN, S., DELLAL, İ., UNUVAR,, İ.: 2012 "Türkiye'de Toprak Politikası ve Kırsal Yoksulluk**", 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi,** Konya.

GÜNAL, N.: 1997 **Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri,** Çantay Kitabevi, 1. Baskı, İstanbul.

GÜNAL, N.: 2013 "Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri", **ACTA TURCICA, Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi.** Yıl V, Sayı 1, s. 1-22.

GÜNAL, H., ÖNEN, H., ERDEM, H., ACİR, H. :2015 **Toprak Kalitesi Bilgi Notları I,** TUBİTAK 112, O 039.

AKINCI, A.C., GÜNEYLİ, H., ÜNLÜGENÇ, U.C.: 2011 "Çukurova Bölgesi'nin Tarihsel Dönem Depremselliği", **Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG) 15. Çalıştayı**, s.23-24.

GÜNEY, E.: 2004 **Türkiye Hidrocoğrafyası,** Çantay Kitabevi, 2. Baskı, İstanbul.

GÜRBÜZ, K.: 1997 "Seyhan ve Ceyhan Deltaları'nın Kronolojik Evrimi ve Bunların Kıyı Değişimine Etkileri", **GEOSOUND,** 1(30), s. 175-189.

GÜRBÜZ, K.: 1999 "An example of river course changes on a delta plain: Seyhan Delta (Çukurova plain, southern Turkey)", In:Bozkurt, E.and Rowbotham, G. (eds) **Aspects of Geology of Turkey II, Geological Journal, Special Issue,** 34 (1-2), s. 211-222.

GÜRBÜZ, K.: 2003 "Berdan Nehri'nin Kuvaterner'deki Evrimi ve Tarsus'un Tarihçesine Jeolojik Bir Yaklaşım", **Kuvaterner Çalıştayı IV,** İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, s. 79-83.

GÜVEL, Ş. F., vd.: 2017 "Baraj Rezervuarlarına Sediment Etkisinin Araştırılması: Berdan Barajı Örneği" **Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,** 32(1), s. 134-145.

GÜVEL, Ş. P., SELEK, B., SEÇKİN, G.: 2007 "Karar Destek Sistemi İle Seyhan Baraj Haznesi Katı madde Birikiminin İncelenmesi" **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,** Cilt 16(1), s.

89-97.

GÜVEL, Ş. P., YIRTAL, R.: 2019 "Investigation of sedimentation effects on Seyhan Dam Reservoir" **Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,** Cilt 35(2), s. 1015-1025.

GÜZEL, H.: 2015 **Evaporitik Mineraller İçeren Killi Zeminlerin Jeoteknik Özellikleri,** Yüksek Lisans Tezi, Adana.

HABERCİNİZ : 2019 "Adana Yüreğir'de Sel Felaketinin Yaraları Sarılıyor", (Çevrimiçi) https://www.haberler.com/adana-yuregir-de-sel-felaketinin-yaralari-12760375-haberi/, 27 Aralık.

HABERLER.COM : 2014 "Kuraklık Barajları da Vurdu, Sulama Tehlikede",(Çevrimiçi) http://haberciniz.biz/kuraklik-barajlari-da-vurdu-sulama-tehlikede 2531796h.htm, 15 Ocak.

HALAÇOĞLU, Y.: 2000 "Adana Tarihçesi", Efsaneden Tarihe, Tarihten Bugüne Adana: Köprübaşı, haz. Erman Artun-M. Sabri Koz, **Yapı Kredi Yayını,** İstanbul 2000, s. 10-17.

HOŞGÖREN, M. Y.: 2003 **Jeomorfolojinin Ana Çizgileri II,** Çantay Kitabevi, İstanbul.

HOŞGÖREN, M.: 2004 **Hidrografya'nın Ana Çizgileri I,** Çantay Kitabevi, İstanbul.

HUNT, A. Ö., SARIHAN, E.: 2004 "Seyhan Nehri'nin kollarından birini oluşturan Sarıçam Deresi'nin fizikokimyasal ve bakteriyolojik özellikleri", **Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi,** Cilt 2, Sayı XII,2, 51-58.

HURRELL, J. W., LOON, V. H.: 1997 "Decadal variations in climate associated with the North Atlantic Oscillation". **Climatic Change,** 36, s. 301-326.

ISSA, K. L., vd.: 2015 "Effects of Vegetation Cover and Land Use Changes on Soil Erosion in Kalaya Watershed (North Western Morocco)", **International Journal of Geosciences,** Vol.6, No 2, p. 1353-1366. DOİ: 10.4236 / ijg.2015.612107 .

ISOLA, I., RAİSSOUNİ, A., EL-ARRİM, A. : 2017 "Geomorphology of the Ceyhan River lower plain (Adana Region, Turkey)", **Journal of Maps**, Vol.13, No:2, s.147-155.DOİ:10.1080/ 17445647.2016.1274684.

İNANDIK, H.: 1965 **Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş.** Baha Matbaası, İstanbul.

İNANDIK, H.: 1969 **Bitkiler Coğrafyası.** 2. Baskı, İstanbul Matbaası, İstanbul.

KAPLAN, A.: 2017 "Prehistorik Zamanlarda Çukurova'da Üretimin Başlaması ve İlk Yerleşmeler". **Çukurova Araştırmaları Dergisi,** Cilt 3, Sayı 2, s.16-24.

KARA, H.: 1988 "Çukurovada Kentleşme ve Sanayileşmenin Tarım Topraklarına Etkisi", **Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih, Coğrafya Fakültesi Dergisi,** Cilt 32, Sayı 1-2, s.267-280.

KARA, M., ÜNLÜGENÇ, U. C., ELMACI, H., DUMAN, Y. T.: 2020 "Yumurtalık Fayı'nın Holosen Aktivitesinin Araştırılması (Ceyhan-Adana)", **Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,** 35 (1), s. 183-193.

KARABULUT, Y.: 1997 "Türkiye'de Demiryolu Ulaşımı", **Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi,** Sayı 6, s.163-187.

KARABULUT, M., vd.: 2007 "20 Kasım-9 Aralık 2001 Mersin Sel Felaketleri: Meteorolojik ve Hidrolojik Açıdan Bir İnceleme", **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi,** 10(1), s. 13-23.

KARABULUT, M.: 2011 "Doğu Akdeniz'de Ekstrem Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Trend Analizi", **I. Ulusal Akdeniz Çevre ve Orman Sempozyumu, KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi,** Özel Sayı, s.37-44.

KARACA, G. K., GÜR, H., ÜNAL, M.: 2015 "Parkların Kullanım Sonrası Değerlendirilmesine Analitik Bir Yaklaşım, Merkez Park, Doğal Park, Engelsiz Park Örneği", **Adana Kent Sorunları Sempozyumu 3,** s.1-15.

KARACAOĞLU, S., YILDIRIM, O., ÇAKICI, C.: 2013 "Adana İli Ekoturizm Potansiyeli: Ekoturizm Faaliyetleri Yapılmama Nedenleri ve Çözüm Önerileri", **2. Doğu Akdeniz Turizm Sempozyumu,** s.1-272.

KARAKUŞ, M.: 2016 **Rakamlarla Adana Sanayi 2016,** Adana Sanayi Odası, Adana.

KAYA, B., ALADAĞ, C.: 2009 "Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi", **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** 22, s. 67-80.

KAYIKÇIOĞLU, H. H., OKUR, N.: 2012 "Sera Gazı Salınımlarında Tarımın Rolü", **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,** 9(2), s. 25-8.

KAYDELEN, M. :2019 "Mersinde Nereler Bataklık İdi", (Çevrimiçi) https://www.yumuktepe.com/mersinde-nereler-bataklik idi/, 12 Haziran.

KENNISH, J. M.: 2015 **Coastal Lagoons Critical Habitats of Environmental Change,** Michael J. kENNİSH, Hans W. Paerl (Ed), Research Gate, s.140-143, New Jersey.

KIRDAĞLI, M.: 1999 "Lagün-Deniz Etkileşiminin İncelenmesi", **Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi 99 Bildiriler Kitabı,** A.İ. Aldoğan, Y.Ünsan, E. Bayraktarkatal (Ed), s. 367-377.

KIRILMAZ, A. :2018 "Adana İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu", **Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü,** Adana.

KJERFVE, B.: 1994 **Coastal Lagoon Processes,** Chapter 1, by B. Kjerfve (Ed), Elsevier Oceanography Series, 60, Amsterdam, London, Newyork, Tokyo.

KOCALAR, A. C.: 2016 "Kıyı Şeridi Eğlen-Dinlen Alan Düzenlemeleri ve Mevcut Kullanım Örnekleri (Mersin)", **1. Kent Estetiği Sempozyumu Bildiriler Kitabı,** 25-27 Mayıs, s.617.

KOÇMAN, A., KARADAĞ, A.: 2007 "Coğrafi Çevre Bileşenlerinin Kentsel Gelişim Süreci Üzerinde Etkileri: Ödemiş (İzmir) Örneği", **Ege Coğrafya Dergisi,** Cilt 16, Sayı1-2, s.3-16.

KULELİ, T., GÜNEROĞLU, A., KARSLI, F., DİHKAN, M.: 2011 "Automatic Detection of Shoreline Change on Coastal Ramsar Wetlands of Turkey", **Elsevier, Ocean Engineering,** 38, s. 1141-1149.

KURT, L.: 2009 "Kum Zambağı (Pancratium maritimum)", **Yeşil-Mavi Teknik Bülten,** Yıl 5, Sayı 21, s. 16-17.

KURT, M. A., ALPASLAN, M., TEMEL, A., GÜLER, C.: 2014 "Deliçay ile Tarsus (Berdan) Çayı Arasındaki Bölgede Yer Alan Kuvaterner Sedimanlarının Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri", **Türkiye Jeoloji Bülteni,** Cilt 57, Sayı 1, s. 1-17.

KUŞ ARAŞTIRMALARI DERNEĞİ: 2009 **Yumurtalık Lagünleri Kuş Araştırması Raporu,** Adana.

KÜTÜK, B. İ., SAATÇİ, F.: 2008 "Aşağı Seyhan ve Aşağı Ceyhan Ovalarındaki Sürdürülebilir Sulama Yönetiminin İncelenmesi", **Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları, Sulama – Drenaj Konferansı, Bildiri Kitabı,** s. 202-213.

LÓKİ, J.: 2010 "Agriculture: Crop Cultivation and Horticulture", **Anthropogenic Geomorphology, Springer,** Dénes Lóczy (Ed), s. 55-67.

MADEN TETKİK ARAMA ENSTİTÜSÜ :2019 "Mersin İli Maden ve Enerji Kaynakları" (Çevrimiçi) https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgimerkezi/maden_potansiyel_2010/mersin_maden_potansiyeli, 6 Ağustos.

MATER, B.: 1997 "Datça Yarımadası'nda Arazi Sınıflandırılması", **İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,** Sayı 21, s. 189-210.

MERSİN ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL BAKANLIĞI ÇED VE ÇEVRE İZİNLERİNDEN SORUMLU ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ : 2019 **Mersin İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu,** Mersin.

METİN, H. :2019 "Adana İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu", **Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü,** Adana.

MİTHATPALA, S.: 2013 "Lagoons and Estuaries", **Coastal Ecosystems Series,** (Vol 4), 73 pp. IUCN Sri Lanka Country Office, Colombo.

MİLLİYET ARŞİVİ : 2017 "Çukurova'da Narenciye ve Sebzeleri Don Vurdu", (Çevrimiçi) http://www.milliyet.com.tr/cukurova-da-don-narenciye-ve-sebzeleri-adana yerelhaber, 3 Şubat.

OĞUZTİMUR, S.: 2008 **Denizyolu Yük Taşımacılığında Küresel Liman Rekabet Koşullarının Mersin Limanı Örneğinde Değerlendirilmesi,** Doktora Tezi, İstanbul.

OKYAR, M., TEZCAN,, D., EDİGER, V., TUNÇ, Ç.: 2006 **Karataş-Osmaniye Fay Zonu'nun Denize Uzanımının Sismik Yöntemlerle Araştırılması,** TÜBİTAK, Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu, Proje No: ÇAYDAK-104Y201, Mersin.

ORUÇ, E., WWF-TÜRKİYE: 2013 **Adana İli Saz Kedisi i (Felis chaus) Tür Koruma Eylem Planı 2013,** T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, VII. Bölge Adana Şube Müdürlüğü, Adana.

OSKAY, C.: 2012 "Mersin Turizminin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi", **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** 21/2, s. 185-202.

ÖCAL, T., CANPOLAT, E.: 2018 "Adana Seyhan'da Mavi Bulvar–Kıyıboyu Arasında Şehirsel Büyümeye Bağlı Yanlış Arazi Kullanımı ve Çözüm Önerileri", **TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu,** s. 1244-1260.

ÖNER, E., UNLU, L., HOCAOĞLU, B.: 2002 "Türkiye'nin Doğu Akdeniz Kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişmeleri", **Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 02 Konferansı Bildiriler Kitabı,** KAY Milli Komitesi, s. 1237-1247.

ÖNER, E.: 2016 "Ege ve Akdeniz Kıyılarımızda Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Araştırmaları", **Ege Coğrafya Dergisi,** 25/1, s. 51-66.

ÖZBAY, Ö., LUGAL, GÖKSU, M. Z., TAHİR, A. M.: 2011 "Bir Akarsu Ortamında (Berdan Çayı, Tarsus-Mersin) En Düşük ve En Yüksek Akım Dönemlerinde Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerin İncelenmesi" **Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 23 (1), 31-39.

ÖZBAY, Ö., LUGAL, GÖKSU, M. Z., TAHİR, A. M.: 2012 "Akarsu Ortamında Su Kalite Parametrelerinin İncelenmesi, Berdan Çayı Örneği (Tarsus-Mersin)", **Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi,** Cilt 28-1, s. 109-117.

ÖZBAY, Ö., GÖKSU, M. Z., TAHİR, A. M., SUNGUR, M. A.: 2013 "Berdan Çayı (Tarsus - Mersin) Sedimentinde Ağır Metal Düzeylerinin Araştırılması", **Ekoloji,** 22, 86, s. 68-74. Doi: 10.5053/ekoloji.2013.868**.**

ÖZDEMİR, M. A., ŞENKUL, Ç.: 2017 "İncehisar Havzası'nda Arazi Kullanımı ve Sorunları", **Doğu Coğrafya Dergisi,** 17, s.111-136.

ÖZDEMİR, Y. : 2009 "Büyük Menderes Nehri Havzası'nın Arazi Kullanımı ve Su Yönetimi Açısından İncelenmesi", **Yayınlanmamış Doktora Tezi, İ. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü,** İstanbul.

ÖZDEN, E. Ö.: 2016 "Kalkınma Aracı Olarak Organize Sanayi Bölgelerini Yeniden Kurgulamak", **MEGARON,** 11(1), s. 106-124. DOI: 10.5505/MEGARON.2016.29200**.**

ÖZFİDANER, M., ŞAPOLYO, D., TOPALOĞLU, F.: 2018 "Seyhan Havzası Akım Verilerinin Hidrolojik Kuraklık Analizi" **Toprak Su Dergisi,** 7 (1), s.57-64.

ÖZGÜL, N.: 1976 "Torosların Bazı Temel Jeoloji Özellikleri", **Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni,** Cilt 19, s. 65-78.

ÖZÜR, N.: 2018 "Türkiye Havalimanlarının Kuruluş Yerlerinin Sürdürülebilir Arazi Kullanımı Bakımından Değerlendirilmesi", **Türk Coğrafya Dergisi,** 71, s. 15-25.

ÖZPOLAT, E., DEMİR, T.: 2014 "Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Kıyı Öizgisi Değişimi Belirleme: Seyhan Deltası", **Akademik Bilişim 14, Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri,** 5-7 Şubat, s. 111-116.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., MCMAHON, T.: 2007 "Updated world map of the K¨oppen-Geiger climate classification", **Hydrol. Earth Syst.** Sci. 11, s. 1633-1644.

PEKMEZCİ, S., BUTTANRI, B.: 2011 "Baraj Göllerinde Sediment Birikimi ve Sediment Yıkama (Flushing) Methodu", **II. Su Yapıları Sempozyumu,** 16-18 Eylül, s. 241-250.

PİRİ REİS: 1525-1526 **Kitab-ı Bahriye.** Denizcilik Kitabı 1. Cilt, Tercüman Gazetesi 100 Temel Eser, Yavuz Senemoğlu (Baskıya Hazırlayan).

PİRİ REİS: 1525-1526 **Kitab-ı Bahriye.** Denizcilik Kitabı 2. Cilt, Tercüman Gazetesi 100 Temel Eser, Yavuz Senemoğlu (Baskıya Hazırlayan).

PİRİ REİS: 1525-1526 "Çukurova Deltası Adana ve Tarsus kıyıları. Seyhan, Ceyhan ve Tarsus Çayı. Tarsus Çayı'nın eskiden döküldüğü Rhegma Gölü", **Kitab-ı Bahriye**, https://cihanhukumdari.istanbul.edu.tr/Kanuni-Sultan-Suleyman-Resim-Galerisi.html, 08 Temmuz.

POLAT, O., TÜFEKÇİ, S., POLAT, S.: 2012 "Nesli Tehlike Altında Olan Türümüz Halep çamı (*Pinus halepensis Mill*.)", **Ekoloji 2012 Sempozyumu,** 3-5 Mayıs 2012, Bildiri Özetleri Kitabı, s. 248.

POLAT, S., TÜFEKÇİ, S., POLAT, S: 2011 "Rhegma Gölü'nden Bataklığa, Bataklıktan Okaliptüs Ormanlarına Dönüşümün Ekolojik Öyküsü", **Ekoloji 2012 Sempozyumu,** 5-7 Mayıs 2011, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, s.1.

POŞ, A.: 2008 "XIX. Yüzyılda Tarsus'un Nüfusu", **Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi**, 8 (2), s. 99-116.

RAMAZANOĞLU, G.: 2009 "Adana Roma Dönemi Köprüsü: Taş Köprü", **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** Cilt 18, Sayı 1, s. 305–322.

RAD, S. T., GÜLMEZ, Y. S., KOCAOĞLAN, K., : 2016 "Serbest Bölgelerin Kalkınmaya Etkileri: Mersin Serbest Bölgesi", **Akademik Bakış Dergisi**, 8 (2), s. 7-20. DOİ: 10.1510/quage2017-0022.

REYNARD, E., PİCA, A., CORATZA, P.: 2017 "Urban Geomorphological Heritage", An Overview, **Quaestiones Geographicae**, 36 (3), s. 99-116.

SAATÇİOĞLU, F., PAMAY, B.: 1962 "Adana (Çukurova) Bölgesinin Kalkınmasında Okaliptüs Kültürlerinin Önemi", **İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,** Sayı 55, s. 288-305.

SABAH GAZETESİ: 2019 "Mersin'de Sel Felaketi", (Çevrimiçi) https://www.sabah.com.tr/fotohaber/yasam/mersinde-sel-felaketi, 29 Aralık.

SABAH GAZETESİ: 2019 "Hortum Seraları Böyle Vurdu", (Çevrimiçi) https://www.sabah.com.tr/yasam/2019/03/03/hortum-seralari-boyle-vurdu, 3 Mart.

SABAN, F. D.: 2006 "XVI. Yüzyılda Adana Kenti'nin Fiziksel Yapısına Dair Bulgular", **ÇÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** Cilt 15, Sayı 3 (Arkeoloji Özel Sayısı), s.161-182.

SAĞLIK, A., ERDURAN, F., ÇELİK, A.: 2012 "Kent İçi Akarsuların Rekreasyonel Yönden Kullanımı: Çanakkale Sarıçay Örneği", **Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi,** 5 (1), s. 43-50.

SALICI, A., ALTUNKASA, M. F.: 2010 "Çatalan Baraj Gölü-Deliburun Aksında Seyhan Nehrinin Yeşil Koridor Sistemi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması", **Ekoloji,** 19 (76), s. 36-49.

SANDAL, E. K., GÜRBÜZ, M.: 2003 "Mersin Şehrinin Mekansal Gelişimi ve Çevresindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı", **Coğrafi Bilimler Dergisi,** 1 (1), s. 117-130.

SANDAL, E. K., TIRAŞ, M.: 2012 "Adana Ulaşım Problemlerinin Şehir Coğrafyası AçısındanDeğerlendirilmesi", **Doğu Coğrafya Dergisi,** 17 (28), s. 125-140.

SARIKÖSE, S. T.: 2013 **XIX. Yüzyılda Çukurova'da Doğal Afetler ve Salgın Hastalıklar,** Doktora Tezi, Konya.

SATAR, M.: 2018 "Çukurova Bölgesi Sulak Alanlarının Önemi", **TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu,** 867-874.

SAY, N. P., YÜCEL, M., ÖKTEN, S.Ö.: 2011 "Adana Kentinin Mekânsal Gelişimi ve Tarım Toprakları Üzerine Etkisi", **I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu,** 26-28 Ekim, Kahramanmaraş, KSÜ Doğa Bilimler Dergisi, Özel Sayı, s. 1-7.

SAYAR, M. H.: 2007 **Klikya Yüzey Araştırmaları 2006**, 25. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Dr. Fahriye Bayram, Dr. Adil Özmuş, Birnur Koral (Ed.), 2. Cilt, Cilt 2, s.277-292.

SEMENDEROĞLU, A., GÜLERSOY, A., İLHAN, A.: 2006 "Fiziksel Arazi Degredasyonu", **Türk Coğrafya Dergisi** Say 47, s. 75-98.

SERTKAYA, R. Z.: 2019 "Kentsel Dönüşümde Vizyon ve Stratejinin Önemi: Adana/Seyhan İlçesinde Uygulama Örnekleri Üzerine Eleştirel Bir Bakış", **Kent, İnşaat ve Ekonomi Kongresi,** 2-3-4 Mayıs 2019, s. 303-319.

SEZER, İ. L.: 1999 "Adana Sismotektonik Yöresinde Depremsellik ve Deprem Riski", **Ege Coğrafya Dergisi,** Sayı 10, s. 83-124.

SÖNMEZ, R.: 2009 "Mersin Kent Büyünü ve Yakın Çevresi 1/25000 Ölçekli Nazım İmar Planı", **Planlama**, 3 (4), s. 129-144.

SÖNMEZ, M. Ö., vd.: 2011 "Akyatan Lagünü Çevresinde Arazi Kullanımındaki Değişimlerin Zamansal İncelenmesi ve Ekosistem Üzerindeki Olumsuz Etkilerinin Belirlenmesi", **Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1, 25-39.

SÜEL, A.: 1982 "Organize Sanayi Bölgelerinin Geliştirilmesinde Doğrusal Programlama İle Bir Yöntem Denemesi; Manisa Organize Sanayi Bölgesi", **Ege Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları,** İzmir.

STRABON: 1880 **Géographie de Strabon, Antik Anadolu Coğrafyası,** Kitap XII, XIII, XIV, 14 Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Adnan Pekman (Çeviren), 2000, İstanbul.

ŞAHAN, A, ÖZÜTÖK. S., ÇEVİK, F.: 2017 "Ceyhan Nehri (Adana-Türkiye)'nin Farklı Bölgelerinden Yakalanann Afrika Kedi Balığı (Clarias gariepinus burchell, 1822)'nda Su Kalitesindeki Bazı Hemotolojik Parametreler Üzerine Etkisi, **Ege Su Ürünleri ve Su Bilimleri Dergisi,** 34 (4), s. 375-382. https://

doi.org/10.12714/egejfas.2017.34.4.03.

ŞAHİN, F.: 2015 "Erken Tunç Çağında Doğudan Batıya Köprü: Çukurova", **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** Cilt 24, Sayı 1, s. 285-302.

ŞAHİN, F.: 2016 "Adana / Tepebağ Höyük Kazıları 2015 Yılı Sonuçları", Adil Özme (Ed.), **38. Kazı Sonuçları Toplantısı,** 3. Cilt, s.151-172.

ŞAHİN, Y. D., ALTUNKASA, M.F. : 2020 "Magarsos Antik Kenti Oluşum Kurgusunun Analizinde Sistematik Bir Yaklaşım", **Avrupa Bilim ve Teknolojisi Derfgisi,** 18, s. 348-358.

ŞEN, Z.: 2005 "İklim Değişikliği ve Su Kaynaklarına Etkisi", **22 Mart Dünya Su Günü, "İklim Değişikliğinin Su ve Enerji Kaynaklarımıza Etkisi", Paneli,** s. 1-27.

ŞENYİĞİT, Ö., ERTEN, E.: 2011 "Adana Mersin Demiryolu Hattı Üzerindeki İstasyon Binalarının Tarihi ve Mimari Analizi", Adil Özme (Ed.), **Ç.ü Müh. Mim. Fak. Dergisi,** Cilt 26, Sayı 1, s. 116-128.

ŞİMŞEK, K. Ç., ŞENGEZER, B.: 2012 "İstanbul Metropoliten Alanında Kentsel Isınmanın Azaltılmasında Yeşil Alanların Önemi", **MEGARON,** 7(12), s.37-55.

TANRIVERDİ, Ç., ALP, A., DEMİRKIRAN, A. R., : 2010 "Assessment of Surface Water Quality of the Ceyhan River Basin, Turkey". **Springer, Environ Monit Assess,** 167, s. 175-184.

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI :2013-2017 "Akyatan ve Tuzla Lagünleri Sulak Alan Yönetim Planı", **Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Araştırmaları Derneği,** Adana**.**

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI :2013-2017 "Akyatan ve Tuzla Lagünleri Sulak Alan Yönetim Planı", **Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Araştırmaları Derneği,** Adana**.**

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI :2012 "Dipsiz Lagünü Sulak Alan Yönetim Planı Projesi, Dipsiz Lagün Sulak Alan Alt Havzası Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Alt projesi", **Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Nihai Rapor, Doğa Araştırmaları Derneği,** VII. Bölge Müdürlüğü Mersin İl Şube Müdürlüğü, Mersin.

T.C ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ: 2016 **Doğu Akdeniz Havzası'nda Kirliliği Önleme Çalışmaları Değerlendirme Raporu**.

TÜBİTAK MAM ÇEVRE ENSTİTÜSÜ (ÇE) : 2010 **Havza Koruma Eylem Planları-Seyhan Havzası,** Ankara.

TÜBİTAK MAM ÇEVRE ENSTİTÜSÜ (ÇE) : 2010 **Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Ceyhan Havzası,** Ankara.

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI ÇED VE ÇEVRE İZİNLERİNDEN SORUMLU ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ : 2016	**Mersin İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu,** Çevre Yönetimi Denetiminden Sorumlu Şube Müdürlüğü, Mersin.
T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI ÇED VE ÇEVRE İZİNLERİNDEN SORUMLU ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ : 2017	**Mersin İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu,** Mersin.
T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI: 2017	"Mersin-Adana Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı Değişikliği"**, Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi 4. İlave Alanı Plan Açıklama Raporu.**
T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI: 2017	"Mersin-Adana Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı Değişikliği"**, Mersin Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi, Plan Açıklama Raporu.**
T.C ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI: 2017	**Seyhan Havzası Sektörel Su Tahsis Planı,** Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Havza Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara.
T.C ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI: 2013	"Tarsus- Dipsiz Lagünü Sulak Alanı Çöplerden Kurtarıldı", **VII. Bölge Müdürlüğü, Haberler.**

TEXİER, C: t.y. “Küçük Asya, Coğrafyası, Tarihi ve Arkeolojisi ”. Ali Suat (Çeviren), **Enformasyon ve Dökümantasyon Hizmetleri Vakfı,** 2020, Ankara.

TEMİTOPE, D., OYEDOTUN, T.: 2014 “Shoreline Geometry: DSAS as a Tool for Historical Trend Analysis”. **Geomorphological Techniques,** Chap.3, Sec.2.2., p.1-12.

TOPCU, C., YÜNSEL, D. T., : 2012 **Yenilenebilir Enerji Raporu,** Çukurova Kalkınma Ajansı, Adana.

TOPRAK REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ :2017 **Büyük Toprak Grupları**, Ankara.

TÓTH, C.: 2010. “Agriculture: Grazing Lands and Other Grasslands” **Anthropogenic Geomorphology, Springer,** Dénes Lóczy (Ed), s. 69-82.

TURGUT, A., KÜÇÜKÖNDER, M.: 2016 “Kahramanmaraş İli Barajlarında Lnadsat 8 (OLİ) Kullanarak Su Kalitesinin İzlenmesi”. **6. Uzaktan Algılama CBS Sempozyumu,** 5-7 Ekim 2016, Adana, s. 640-649.

TÜMERTEKİN, E., ÖZGÜÇ, N.: 2004 **Beşeri Coğrafya İnsan-Kültür-Mekan,** Çantay Kitabevi, İstanbul.

TÜRKER, E. M. :2019 "Türkiye Milli Parklar Atlası, 41 Miras Coğrafya”,(Çevrimiçi) https://www.atlasdergisi.com/arsiv/kitaplar/turkiye-milli-parklar-atlasi-41-miras cografya/16/42/1”, 12 Haziran.

TÜRKEŞ, M.: 2010 **Klimatoloji ve Meteoroloji,** 1. Baskı, Kriter Yayınevi, İstanbul.

TÜRKEŞ, M., ERLAT, E.: 2003 "Türkiye'de Kuzey Atlantik Salınımı ile Bağlantılı Yağış Değişiklikleri ve Değişebilirliği", **III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu**, Ed: Şen, O., Şaylan, L., Koçak, K., Toros, H., s. 318-333.

UĞUZ, S.: 2016 "Mersin Limanı'nda Ticaret", **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** Cilt 13, Sayı 33, s. 334-363.

ULU, Ü.: 2009 **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Mersin O33 Paftası**, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, No 131, Ankara.

ULU, Ü.: 2009 **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Mersin O34 Paftası**, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, No 132, Ankara.

ULUTAŞ, S.: 2006 "Tarsus Şer'iyye Sicilleri ve Arşiv Belgeleri Işığında Menemencioğlu Aşireti'nin Mısırlılara ve Osmanlı Devletine İkili Yardım Faaliyetleri (1832-1841)", **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** Cilt 15, Sayı 1, s. 369-392.

UYAN, U.: 2013 "Deniz Kaplumbağaları, Türkiyede'ki Deniz Kaplumbağalarının (Caretta caretta ve Chelonia Mydas) Yayılış Alanları ve Son Durum", **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi,** Yıl 4, Sayı 29, s. 503-519.

UZ, E. V., GÖKALP, İ., ERGİN, B.: 2015 "Adana Ulaşım Altyapısının Değerlendirilmesi", **3. Adana Kent Sorunları Sempozyumu,** 22-23 Mayıs, Adana.

UZUNKOL, M., KIZILELMA, Y.: 2016 "Ceyhan Havzası'nın Kuraklık Durumu ve Eğilimlerinin Belirlenmesi", **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi,** Yıl 4, Sayı 29, s.503-519.

ÜNAL, A.: 2006 "Eski Çağlarda Çukurova'nın Tarihi ve Kizzuuatna (Adana) Krallığı'nın Siyasi Tarihi", **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,** (Arkeoloji Özel Sayısı), Cilt 15, Sayı 3, s.15-44.

ÜNAL, A.: 2008 "Çukurova'da Hitit Varlığı, Tarihi Yenilgiler ve Gerçekler", **1. Ceyhan Sempozyumu Bildirimler**i, Ceyhan Belediyesi, Kültür Yayınları, No 8, s. 321-327.

ÜNLÜ, T. S.: 2009 "Bir İskeleden Liman Kentine Doğu Akdeniz'in Önemli Bir Limanı Olarak On Dokuzuncu Yüzyılın İkinci Yarısında Mersin'de Mekânsal Gelişim", **TMMOB Şehir Plancıları Odası Süreli Yayınlar,** Sayı 3-4, s. 5-26.

ÜNLÜ, T.: 2007 "Mersin'in Mekânsal Biçimlenme Süreci ve Planlama Deneyimleri", **Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi,** Cilt 22, No 3, s. 425-436.

ÜNLÜ, T.: 2009 "Kentsel Gelişim Sürecinin Tamamlanması", **TMMOB Şehir Plancıları Odası Süreli Yayınlar,** Sayı 3-4, s. 145-157.

ÜNLÜ, T. S.: 2017 "Kent Kimliğinin Oluşumunda Kentsel Bellek ve Mekân İlişkisi: Mersin Örneği", **Planlama,** 27 (1), s. 75-93. DOİ: 10.14744/planlama.2017.06078.

ÜNLÜGENÇ, U. C., AKINCI, A. C.: 2017 "Kızıldere-Güveloğlu (Ceyhan-Adana) Civarının Tektono-Stratigrafisi", **Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 32(2), s. 85-99.

VOGİATZAKİS, I. N., MANNİON, A. M., GRİFFİTHS, G. H.: 2006 "Mediterranean ecosystems: problems and tools for conservation", **Progress in Physical Geography,** 30, 2, p. 175-200.

YILDIZ, M. Z.: 2008 "Kasabadan Büyük Kente Mersin'in Kentsel Gelişimini Belirleyen Faktörler", **Mersin Sempozyumu, 19-22 Kasım 2008 Bildiriler,** Yüksel Özdemir, Ali Arslan (Ed), Cilt 1, s. 972-985.

YILMAZ, N. F.: 2005 "Petrol ve Doğalgaz Boru Hatları Üzerine Genel Bir Değerlendirme", **Tesisat Mühendisliği Dergisi,** Sayı 87, s.4-14.

YILMAZ, H. İ., TIKTIK, A.,: 2007 "Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi", **Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Dokuzuncu Kalkınma Planı,** Ankara, s.1-160.

YILMAZ, L., EVEREST, A.: 2019 "Mersin Kent Kimliği, Gelenek ve Yenilik: Mersin'de Kent Ekolojisi", **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD),** Cilt 6, Sayı 5, s. 30-53.

YUCE, M. I., EŞİT, M., MURATOĞLU, A.: 2015 "Determining the Hydraulic Geometry Parameters of Seyhan River", **Open Science, American Journal of Engineering, Technology and Society,** 2(4), s.77-84.

YUMURTALIK HABER: 2014 "Yumurtalık Sahillerine Kum Zambağı Dikiliyor",(Çevrimiçi) http://www.yumurtalikhaber.com/haber/guncel/yumurtalik-sahillerine-kum-zambagi-dikiliyor/930.html, 4 Haziran.

YURTAL, R., SEÇKİN, G., KAYA, İ., ATABEY, S., : 2003 "Seyhan Nehri Su Yüzü Profillerinde Köprülerden Kaynaklanan Kabarmaların HEC-RAS Paket Programı Kullanılarak Modellenmesi", **Teknik Dergi,** 14 (67), https://dergipark.org.tr/tr/pub/tekderg/issue/12787/155353.

YÜCEL, Y., GÜRER, Ö. F.: 1996 "Andırın (Kahramanmaraş) Dolayında Misis-Andırın Kuşağının Jeolojisi ve Evrimi", **Tr. J. of Earth Sciences**, TÜBİTAK, s. 39-55.

ZORLU, F.: 2009 "Mersin'de Kentsel Ulaşım Planlamasına Yönelik Değerlendirmeler", **Planlama**, 3(4), s. 115-127.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında İzmit'te doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini İzmit'te tamamladı. 2005 yılında üniveriste eğitimine İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nde başladı ve 2009 yılında mezun oldu. 2007 yılında İstanbul Üniversitesi Felsefe Bölümü çiftanadal programını kazandı ve 2009 yılında tamamladı. 2010 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı ve 2013 yılı Haziran ayında mezun oldu. Yüksek lisans eğitimi sırasında TÜBİTAK "Van Doğa Eğitimi" projesine katıldı ve sertifika almaya hak kazandı. Yüksek lisans eğitiminden hemen sonra 2014 yılı Şubat ayında doktora eğitimine başladı. 2015 yılı Ocak ayında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı ve halen devam etmektedir. Çalışmalarını lagün, delta, kıyı, kıyı çizgisi değişimi, göl, arazi kullanımı, arazi örtüsü değişimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleri kullanarak sürdürmektedir.