

**T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**YEŞİLİRMAK DELTASININ (ÇARŞAMBA OVASI) KUMUL
VEJETASYONU: EKOLOJİSİ VE ÇEVRESEL
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Özlem AKYEL**

**Tez Danışmanı
Prof. Doç. Dr. Mücahit COŞKUN**

**Karabük
Eylül/2019**

**T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**YEŞİLIRMAK DELTASININ (ÇARŞAMBA OVASI) KUMUL
VEJETASYONU: EKOLOJİSİ VE ÇEVRESEL
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Özlem AKYEL**

**Tez Danışmanı
Prof. Doç. Dr. Mücahit COŞKUN**

**Karabük
Eylül/2019**

İÇİNDEKİLER



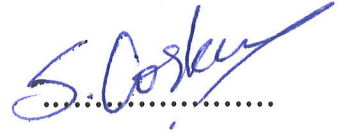

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	3
DOĞRULUK BEYANI	4
ÖNSÖZ	5
ÖZ.....	7
ABSTRACT.....	9
ARŞİV KAYIT BİLGİSİ.....	11
ARCHIVE RECORD INFORMATION	12
KISALTMALAR	13
ARAŞTIRMANIN KONUSU	15
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	25
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	27
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	30
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	35
1. BÖLÜM	38
VEJETASYON EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	38
1.1. İklim Özellikleri	38
1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Faktörler.....	38
1.1.2. İklim Elemanları.....	41
1.1.3. İklim Sınıflandırması.....	73
1.2. Jeomorfolojik Özellikleri	79
1.2.1. Başlıca Jeomorfolojik Birimler.....	79
1.2.2. Ana Materyal.....	98
1.2.3. Toprak Özellikleri.....	101
1.2.4. Hidrografik Özellikleri.....	106
1.2.5. Terme Simenlik Gölleri Doğal Sit Alanı.....	111
1.2.6. Yeşilirmak Deltası Gölleri Yaban Hayatı Koruma Sahası	112
BÖLÜM 2	114
BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI.....	114

2.1. Araştırma Alanından Alınan Vejetasyon Kesitleri.....	119
2.1.1. Çaltı Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti	120
2.1.2. Hürriyet Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti.....	125
2.1.3. Sahil Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti	130
2.1.4. Taşlık Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti	135
2.1.5. Sancaklı Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti	140
2.1.6. Gölardı Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti.....	145
2.2. Ön Kıyı Sahası Bitki Örtüsü	149
2.3. Art Kıyı Sahası Bitki Örtüsü	163
2.4. Sulak Saha Bitki Örtüsü.....	173
BÖLÜM 3	182
YEŞİLİRMAK DELTASI'NIN KIYI KUMULLARININ ÇEVRESEL	
DEĞERLENDİRME YÖNÜNDE ARAŞTIRILMASI	182
3.1. Kıyı Çizgisi Değişikliği.....	183
3.2. Kıyıdaiki Yapılaşmaların Etkileri	191
3.3. Kumul Alanlarda Otlatma Faaliyetleri	194
3.4. Tarımsal Faaliyetler	194
3.5. Kumul Ağaçlandırma çalışmaları	196
4. BÖLÜM	203
SONUÇ VE TARTIŞMA	203
ÖNERİLER	210
KAYNAKÇA.....	212
TABLolar LİSTESİ	216
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	218
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	219
HARİTALAR LİSTESİ	223
ÖZGEÇMİŞ	224

TEZ ONAY SAYFASI

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Özlem AKYEL'e ait "Yeşilirmak Deltasının (Çarşamba Ovası) Kumul Vejetasyonu: Ekolojisi ve Çevresel Değerlendirilmesi" adlı bu tez çalışması Tez Kurulumuz tarafından Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans program tezi olarak oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı	İmzası
Tez Kurulu Başkanı : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Danışman Üye : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sevda COŞKUN	
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Halil GÜNEK	

Tez Sınav Tarihi: 03/ 07 / 2019

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserleri her kullanışımda alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım.

Enstitű tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

03.06.2019

Özlem AKYEL



ÖNSÖZ

Araştırma alanı Yeşilirmak deltası kıyı kumullarını kapsamaktadır. Çaltı, Hürriyet, Sahil köy, Gölardı, Taşlık köyü ve Sancaklı köyü kumulları çalışma noktaları olarak belirlenmiş, bitki ve toprak örnekleri alınmıştır. Tez çalışmasının amacı, Yeşilirmak kıyı kumul bitkilerinin ekolojik özelliklerini ve vejetasyonun dağılışını açıklayarak olası çevresel faktörlerin etkilerini ortaya kaymak ve bu konuda çözüm önerileri sunmaktır.

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanan ‘Yeşilirmak Deltasının (Çarşamba Ovası) Kumul Vejetasyonu: Ekolojisi ve Çevresel Değerlendirilmesi’ başlıklı bu çalışmaya konu olan Yeşilirmak deltası uygun yaşam koşulları sebebiyle beşeri ve iktisadi faaliyetlerin yoğun olması, aşırı arazi kullanımına sahne olmaktadır. Deltada yerleşme ve sanayi tesislerinin kapladığı alan her geçen gün biraz daha genişlemekte, çevre koşullarına yapılan müdahalelerle saha doğal özelliklerini yitirmektedir.

Araştırma, giriş kısmı haricinde dört bölüm olarak hazırlanmıştır. Birinci bölümde topografya, toprak, ana materyal ve iklim faktörlerinin vejetasyonun dağılışına olan etkileri açıklanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde çalışma sahasında yayılış gösteren türlerin dağılışına ilişkin bilgilere değinilmiştir. Üçüncü bölümde kıyı kumullarındaki antropojen baskıların etkileri ortaya konulmuş, yapılan müdahalelerden kaynaklanan problemler ele alınarak, coğrafi bakış açısıyla çözüm önerileri getirilmiştir.

Yüksek lisans tez çalışmamın hazırlanma sürecinde bana yol göstererek, desteklerini esirgemeyen yetişmemde büyük emeği olan danışman hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a, Lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince hem bilgi ve deneyimlerini hem de manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Sevda COŞKUN'a, tezimin yazım aşamasında hem manevi hem bilgi paylaşımı olarak desteğini hiç esirgemeyen değerli arkadaşlarım, Nesrin SARSICI,

Melike ADMIŐ, Selime MUT, Semanur ÜSTÜNDAĞ, Muhammet ÖZTEKİNCİ' ye ayrıca teŐekkür ediyorum.

Zor durumda hep yanımda olan maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen eŐim Samet AKYEL'e varlığıyla hayatıma ıŐık sačan kızım Asel Zehra AKYEL'e, tez çalışmam boyunca bana desteklerini hiç esirgemeyen annelerim Baniye SEZER ve Gülseher AKYEL'e sonsuz teŐekkür ederim.

Tez çalışmamda ihtiyaç duyduğum verileri temin edebilmek için başvurduğum; Meteoroloji 10. Bölge, Çarşamba orman Őefliđi, Çarşamba ve Terme ilçe Belediyeleri çalışanlarına, arazi çalışması esnasında bilgilerine başvurduğum yöre halkına teŐekkür ederim.

Özlem AKYEL
Karabük, 2019

ÖZ

Kıyıları tarih boyunca en çok yerleşilen alanlar olmuştur. Uygun iklim şartları, ekonomik ve sosyal değerlerin yanında oldukça zengin flora ve fauna olanaklarına sahiptir. Nüfusun artmasıyla kıyı yerleşmeleri her geçen gün daha da çoğalmaktadır. Kıyı kumul ekosistemleri beşerî baskıların etkisiyle bozulmaya uğramıştır.

Türkiye'nin ikinci büyük deltası olan Yeşilirmak kıyı kumulları araştırmanın sınırını oluşturmaktadır. Araştırma noktaları olarak; Çaltı, Hürriyet, Sahilköy, Gölardı, Taşlık köyü ve Sancaklı köyü kumulları seçilmiştir. Bu çalışmanın konusu, "Yeşilirmak Deltasının (Çarşamba Ovası) Kumul Vejetasyonu: Ekolojisi ve Çevresel Değerlendirilmesi" olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın ilk aşamasını arazi çalışması oluşturmuştur. Periyodik olarak Eylül, Mayıs, Nisan, Haziran aylarında arazi gezileri yapılmış, bitki örnekleri toplanmış ve uygun şartlar altında presleme yapılmıştır. Arazi çalışması esnasında birçok farklı bitki türü tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ArcGIS 10.3 programı ile haritaya aktarılmıştır. Araştırma alanının ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ve vejetasyonun dağılışını ortaya koyabilmek için iklim, topografya, ana materyal, toprak özellikleri incelenmiş ve bitki dağılışına etkileri açıklanmıştır.

Araştırma sahası kıyı kumulları ön kıyı, art kıyı, sulak alan olarak bölümlere ayrılmış ve incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular şöyledir; Ön kıyı zonunda, kum zambağı (*Pancretium maritimi*), deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*), kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), kumsütleğeni (*Euphorbia paralias*), pıtrak (*X. Strumarium*), kumteresi (*Cakile maritima*), soda otu (*Salsola kali*), kumul bozotu (*Othanthus maritimus*) tesbit edilmiştir. Bu bitkiler deniz etkisine çok yakın oldukları için tuz stresine karşı dayanıklı halofit bitkilerdir. Bunlardan kum zambağı (*Pancretium maritimi*) nesli tehlikede olan bitkilerdendir. Art kıyı zonunda ise yalancı iğde (*Hippophae rhamnoides*), ak taş yoncası (*Melilotus Alba*), yabancı havuç (*Daucus Broteri*), topalak (*Cyperus capitatus*) gibi birçok tür yayılış göstermiştir.

Ağaçlandırma çalışması sebebiyle Art kıyı zonunun kesintiye uğradığı tespit edilmiştir. Kıyıdaaki lagünler, küçük göller, bataklıklar ve akarsuyun kenar kısımlarını temsil eden sulak alanda kaz arpası (*Polygonum persicaria*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), dikenucu (*Smilax excelsa*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi kızılâğaç (*Alnus glutinosa*) tespiti yapılmıştır.

Kıyı kumulları için tehdit oluşturan Akkavak (*Populus Alba*), Sahil Çamı (*Pinus pinaster*) plantasyonlarının olası etkileri toprak özellikleri incelenerek değerlendirilmiştir. İncelemeler sonucunda kıyı kumul toprak profil yapısının değiştiği saptanmıştır.

Yeşilirmak nehri üzerine inşa edilen barajlar sebebiyle kıyıya ulaşan sediment miktarı azalarak deltanın büyüme hızında yavaşlama ve kıyı gerilemesi görülmektedir. Bir diğer beşerî etki ise sanayi faaliyetleridir. Yeşilirmak deltası batı ucundaki sanayi bölgesinde yer alan kumul vejetasyonundan söz etmek mümkün değildir. Ayrıca kumul üzerinde yapılan tarımsal faaliyetlerin ekonomik getirisi olsa da kumul vejetasyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olaylar kumul bitkisinin ortamı terk etmesine ve bitki çeşitliliğinde azalma sebep olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kıyı, Kumul Vejetasyonu, Artkıyı, Önkıyı, Sulak Alan, Çevresel Faktörler, Plantasyonlar.

ABSTRACT

The coasts have been some of the most settled areas throughout history. In addition to economic and social values, suitable climate conditions provide rich flora and fauna opportunities. As population grows, coastal settlements continue to increase in numbers. As a result, coastal dune ecosystems have been disrupted by human pressures.

The coastal sand dunes of Yeşilirmak, the second largest delta of Turkey, constitute the limits of this research. Çaltı, Hürriyet, Gölardı, Taşlık and Sancaklı villages were chosen as samples of this research. The subject of this study was determined as “Yeşilirmak Delta (Çarşamba Plain) dune vegetation: Ecology and environmental assessment”.

The first phase of the research was the field study. Periodic field trips were made in September, May, April and June to collect plant samples to later press under appropriate conditions. Many different plant species were identified during the field study. The results were presented in the map with ArcGIS 10.3 program. Parent material and soil characteristics were studied to determine the ecological characteristics of the research area and to reveal the distribution of vegetation, climate, topography to demonstrate their effects on plant distribution.

The dunes of the research area were divided as coastal hills, pre-coastal and wetlands for examination. The findings obtained from the research are as follows; in the front coastal zone, kum zambağı (*Pancreatium maritimi*), deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*), kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), pıtrak (*X. Strumarium*), kum teresi (*Cakile maritima*), soda otu (*Salsola kali*), Kumul bozotu (*Othanthus maritimus*) were discovered. These plants are halophytes resistant to salt stress from the sea effect. Kum zambakları (*Pancreatium maritimi*) is one of the endangered plants. Within the art coastal zone; yalancı iğde (*hippophae rhamnoides*), aktaş yoncası (*Melilotus Alba*), yabancı havuç (*Daucus*

Broteri), topalak (*Cyperus capitatus*) have been observed. The reforestation efforts are interrupting the art zone. In the wetlands, coastal lagoons, small lakes, marshes and the edges of the stream, kazarpası (*Polygonum persicaria*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), dikenucu (*Smilax excelsa*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*) were found.

The possible effects of ak kavak (*Populus alba*) and sahil çamı (*Pinus pinaster*) plantations, which constitute a threat to coastal sand dunes, were evaluated by soil analysis. As a result of the soil analysis, it was revealed that coastal sandy soil profile structure has changed.

It was observed that due to the dams built on the Yeşilirmak river, the amount of sediment which flowed to the coast decreased, slowing the Delta's growth and pushing the coastal line back. Another man-made impact is the industrial activity. Coastal sand vegetation is absent in the industrial zones of western tip of the Yeşilirmak delta. In addition, agricultural activities on the dunes harms the vegetation of the beach though, are bringing economic benefits. Such developments cause the dune plants to leave the habitat as plant diversity diminishes.

Keywords: Coast, Dunes Vegetation, Back Shore, Ön Kıyı, Wetland Field, Environmental Factor, Plantations.

ARŞİV KAYIT BİLGİSİ

Tezin Adı	Yeşilırmak Deltasının (Çarşamba Ovası) Kumul Vejetasyonu: Ekolojisi ve Çevresel Değerlendirilmesi
Tezin Yazarı	Özlem AKYEL
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	17.06.2019
Tezin Alanı	Fiziki Coğrafya
Tezin Yeri	Karabük Üniversitesi
Tezin Sayfa Sayısı	226
Anahtar Kelimeler	Kıyı, Kumul Vejetasyonu, Art kıyı, Ön kıyı, Sulak Alan, Çevresel Faktörler, Plantasyonlar,

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Yeşilırmak Delta (Çarşamba Plain) dune vegetation: Ecology and environmental assessment
Author of the Thesis	Özlem AKYEL
Advisor of the Thesis	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	MASTER'S DEGREE
Date of the Thesis	17.06.2019
Field of the Thesis	Department of Geography
Place of the Thesis	Karabuk University
Total Page Number	226
Keywords	Coast, Dunes Vegetation, Back Shore, Front Shore, Wetland Field, Environmental Factor, Plantations.

KISALTMALAR

ASS	: Alçak Su Seviyesi
B	: Batı
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
cP	: Karasal Polar
cT	: Karasal Tropikal
D	: Doğu
DKMP	: Doğa Koruma ve Milli Parklar
DSİ	: Devlet Su İşleri
G	: Güney
GB	: Güneybatı
GD	: Güneydoğu
GIS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
GYHKS	: Gölleri yaban hayatı koruma sahası
Ha	: Hektar
HES	: Hidroelektrik Santrali
IUCN	: Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
K	: Kuzey
KB	: Kuzeybatı
KBÜ	: Karabük Üniversitesi
KÇ	: Kıyı çizgisi
KD	: Kuzeydoğu
KSS	: Küçük Sanayi Bölgesi
Km	: Kilometre
m	: Metre
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
mm	: Milimetre
mP	: Denizel Polar
mT	: Denizel Tropikal

MTA	: Maden Tetkik Arama
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OMV	: Orta Avrupa'nın Lider Petrol ve Gaz Kuruluşu
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
ÖBA	: Önemli Bitki Alanı
TUBİTAK	: Türkiye bilimsel ve teknolojik araştırma kurulu
TUBİVES	: Türkiye bitki veri sistemi
TKTVKK	: Trabzon kültür ve tabiat varlıklarını koruma kurulu
UNEP	: Birleşmiş milletler çevre programı
YHGS	: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
YSS	: Yüksek Su Seviyesi

ARAŞTIRMANIN KONUSU

Türkiye coğrafi konumu, topografyanın farklılığı, çeşitli toprak tiplerinin bulunması ve çeşitli iklimsel faktörlerin etkisi sayesinde oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu çeşitlilik içinde kumul sahalar diğer alanlardan çok ayrı özellikler barındırır. Kıyı, bir yanda kara, diğer yanda ise deniz arasında kalan bir doğal ortam olup coğrafi, biyolojik, ekolojik, jeomorfolojik, hidrografik sınırı oluşturur.

Kumullar dünyada dar alanda bulunmaktadır. Kıyı kumul bitkileri bulunduğu iklime ve jeomorfolojiye göre şekil almaktadır. Kumsal alanın konumu kumul bitkisinin yaşam formunu oluşturur. Kumul alandan uzaklaştıkça bitkinin morfolojisinde ve tür çeşitliğinde değişiklikler meydana gelmektedir. Kendine has ve nadir yaşam koşullarını benimseyen bitkiler başka ortamı benimseyemedikleri için terk ederler. Kumullar birçok endemik bitkiyi de içerisinde barındırırlar.

Kumullarda bitki besin maddelerinin ve organik maddenin az olması, yüksek geçirgenlik oranı, doğrudan güneş ışığına maruz kalma ve yüksek sıcaklıklar, rüzgârın çok etkili olması, yüzeyin hareketliliği ve denizden gelen ve yüksek oranda tuz içeren deniz suyuna maruz kalma bitki örtüsünün gelişimini sınırlayan en önemli faktörlerden bazılarıdır (Avcı, 2017). Denizden uzaklaştıkça değişen çevresel faktörler, kumul morfolojisinin değişmesine neden olur ve bu değişime bağlı olarak farklı bitki topluluklarını barındırırlar. Çevresel faktörler, kumullarda bulunan bitki topluluklarının alansal dağılımlarında farklılıkların ortaya çıkmasına neden olur (Attore vd, 2012). Başka bir ortama uyum sağlamaları oldukça zordur. Bu sebepten dolayı tür çeşitliliği daha hızlı azalma göstermektedir. Kıyı kumul bitkilerinin tehlike altında olanları tespit edilmeli ve bu alanlar özel koruma bölgesi olarak belirlenmelidir.

Kıyı kumulları sürekli değişime uğrayan dinamik fiziki yapılardır. Su ve kara arasındaki dengeyi sağlarlar. Kıyı çizgisinden itibaren başlayarak dar bir sahada yayılım gösteren, jeomorfolojik ve ekolojik açıdan farklı ortamlar sunan ve aynı zamanda sulak ortamları da içinde barındırabilen çok faktörlü coğrafik oluşumlar

olarak karşımıza çıkmaktadır. Deniz, akarsu ve göl ekosistemlerinin hepsini bir arada görmek mümkündür. Kıyıdan iç kesimlere uzandıkça toprak, bitki örtüsü vd. tüm özellikler değişerek kıyını egemenliğinden çıkmış olur.

Tarih boyunca en önemli cazibe merkezleri olan kıyı bölgeleri medeniyetlerin en çok yerleştiği alanlar olmuştur. Kıyı alanları su kaynaklarının varlığı, beslenme olanaklarının çok olması, iklim şartlarının uygunluğu ve günümüzde önemli ticari mekân olmaları sebebiyle yoğun nüfuslu yerlerdir. Artan nüfusun tehdidi altında kalan kıyı kumul coğrafyasının alanı her geçen gün daralma göstermektedir. Beşerî faaliyetlere yenik düşen kumulların bulunduğu yerler bugün tarım arazisi, yerleşim yeri, turistik mekân, yol, sanayi faaliyetleri, ticari ormanlık alanlara dönüştürülmektedir. Yapılan yatırımlar insanların yaşam koşullarını iyileştirse de kıyıların doğal ekosistemini bozmuştur. Özellikle kıyı kenti alanlarında doğal ortam tamamen yok olmuştur.

Türkiye'nin sahip olduğu kumul alanları bitkiler bakımından dikkat çekicidir. Ülkemizde kıyısı olan 28 il mevcuttur. Bu iller toplam illerimizin %35'ini oluştururken, ülke nüfusunun yaklaşık %53'ünü barındırmaktadır. Türkiye, yeryüzünün toplam 356.000 km² lik kıyı uzunluğunun yaklaşık 7816 km'sine sahiptir. Bu uzunluğun yaklaşık 1017 km' lik kısmı Marmara Bölgesine, 1542 km'lik kısmı Akdeniz Bölgesi'ne, 1695 km'lik kısmı Karadeniz Bölgesine, 2671 km'lik kısmı Ege Bölgesi'ne ve geri kalan kısmı ise Marmara adaları, Karadeniz adaları, Akdeniz adaları ve Ege adaları kıyılarına aittir.

Samsun, batıda Yakakent ilçesine bağlı Kanlıçay ile doğuda Terme ilçesine bağlı Alçay deresi ile sınırlanmış, 208 km'lik kıyı uzunluğuna sahip bir ilimizdir. Coğrafi özellikleri ve doğal zenginliklerinin yanı sıra kentleşme, sanayileşme, liman, mendirek ve dolgu yapıları nedeniyle kıyı bölgesi üzerinde artan baskılar bulunmaktadır. Samsun ilinin toplam nüfusu 2014 sayımına göre 1.269.989 kişidir ve bu nüfusun 1.032.937'sini kıyı ilçelerde yaşayan nüfus oluşturmaktadır. Kıyı ilçelerinde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı yaklaşık %81,3 olarak görülmektedir. Bu oran, Samsun'da kıyı ilçelerinin yerleşim olarak daha çok tercih edildiğini göstermektedir.

Samsun ili sınırları içerisinde, Türkiye'nin Çukurova'dan sonra ikinci büyük deltası olan Yeşilirmak deltası geniş kumul alanlarına sahiptir. Çarşamba, Terme, Tekkeköy ilçelerinde bulunan Yeşilirmak Deltası 1040 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. Deltada kumul alanlar ise 15.047 km² lik alanı kaplamaktadır. İlçe merkezleri deltanın iç kısmında bulunmaktadır. Ancak kıyı kumulları beşerî baskılardan kurtulabilmiş değildir. Giderek artan nüfusun baskısı altında olan Yeşilirmak deltası kumullarının giderek alanı daralmaktadır.

En önemli tehdit unsuru olarak kumul ağaçlandırma çalışmaları gelmektedir. Ağaçlandırma çalışmaları sırasında kıyıda bulunan ve kıyı jeomorfolojisinin bir parçası olan kum tepeleri, taraçalar tamamen düzletilip bozulmaktadır. Beşerî müdahaleler sebebiyle kıyı topografyasının özgünlüğü ortadan kalkmıştır. Fidan dikimi çalışmalarında toprağın iş makineleri sebebiyle sıkışması, aynı zamanda kumul bitkilerinin tahrip edilmesi söz konusudur. Ağaçlandırma çalışmaları sonrası kumul ağaçlar büyüdükçe gölgede kalması, ağaçların dökülen yaprakları ve köklerinin aktiviteleri sebebiyle kumul yapısı değişime uğramaktadır. Kumul bitkilerinin yaşam koşulları değiştirilmiş ve ortamı terk etmek zorunda bırakılmışlardır. Yeni işgalci bitki türleri ortama hâkim olmaktadır.

Deltanın doğu yakasında yoğun olmakla beraber büyük kısmında kumul ağaçlandırma çalışmaları mevcuttur. Deltada ki kumul erozyonunu önlemek ve boş arazi olarak görülen sahayı değerlendirmek kumul ardındaki tarım, turizm ve yerleşmelere zarar vermesini engellemek amacıyla Çevre ve Orman Bakanlığının alt birimlerinden olan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Kumul ağaçlandırması hem yöre halkı hem de OGM'nin övgüyle bahsettiği bir olay olsa da kumul bitkileri zarar görmektedir. Kumul alanın ekolojik dengesi bozulduğu için yabancı türler gelmektedir ve böylece sahada endemik olan türler yok olmaya başlamaktadır.

Ağaçlandırma sahası bir süre sonra mekânı kontrolü altına alarak ortamı değiştirir. Ağaç kökleri ve yapraklarının kuma karışması sonucunda kumda organik madde miktarının artar. Yoğun bitki örtüsü sebebiyle gölgede kalan kumul içeriği bozularak neme doymuş hale ulaşır. Bu durum toprak profil gelişiminin gözlenmesine

sebeptir. Bu olay tüm ağaçlandırma çalışmaları neticesinde bir başarı olarak nitelendirilmektedir. Ancak kumul vejetasyonunun uğradığı değişim ve yok olma tehlikesi göz önünde bulundurulmamaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları yapılmadan önce bölge etüt edilmeli, kumul bitkileri tespiti yapılmalı ve tehlike altında olanlar ve endemik türler koruma altına alınmalıdır.

Bunun yanında deltanın büyük çoğunluğunda geçmiş yıllarda göl ve bataklık olan alanlar kurutularak tarım arazisine dönüştürülmüştür. Ayrıca kumul sahada tarımsal etkinlikler yapılmaktadır. Tarımda üretimi arttırmak amacıyla bilinçsizce uygulanan tarımsal ilaçlama sebebiyle kimyasalların oluşturduğu kirlilik ve aşırı sulama sebebiyle toprak tuzluluğunun artmasına ve toprağın yapısının bozulmasına sebep olmaktadır.

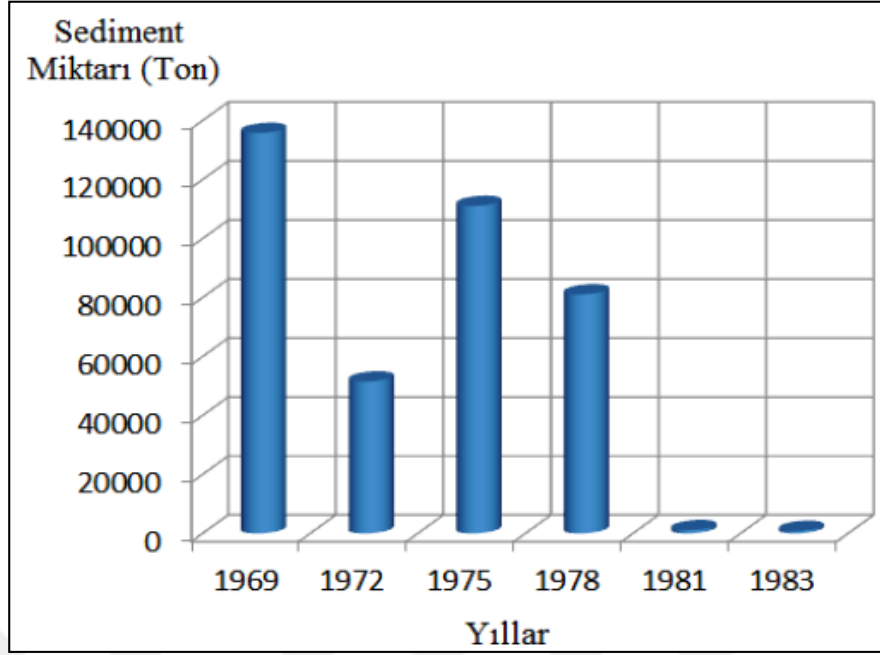
Deltanın doğu bölümünde yer alan ve 1975 yılından beri Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak belirlenen Simentit Gölü- Akgöl sulak alan kompleksi, kumul alanlar ve bunların arkasında geniş bir ağaçlandırma sahasından oluşur. Simentit Gölü- Akgöl sulak alan kompleksinin 1.900 hektarlık yüzölçümünün 200 hektarı açık su alanı, gerisi sazlık ve bataklıktır. Yine Yeşilirmak deltasında bulunan Terme Gölardı- Simentik Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 3.355 hektar büyüklüğündedir. Çalışma sahası içerisinde koruma altında olması sebebiyle kıyı kumullarında tahribatı en az olan mevkidir. Ancak ağaçlandırma çalışmaları art kumul zonunu kesintiye uğratmıştır.

Aybeder köyünde yoğun olarak yapılan kavak tarımı olarak nitelendirebileceğimiz çalışma yöre halkının geçim kaynağı haline gelmiştir. Bölgenin büyük kısmı su kanalları yapıldıktan sonra ilkbahar ve kış aylarında bataklığa dönüşmektedir. Taban suyu seviyesinin bu denli yüksek olması sebze ve meyve tarımını engellemiştir. Bu sebeple yöre halkı hayvancılık, kavak tarımı ve yüksek sahalarda fındık yaparak geçimini sağlamaktadır. Devlet arazileri ise OGM' nin çalışmalarıyla kavaklıklara dönüştürülmüştür. Delta geçmiş zamanlarda bataklıklarla kaplıyken zamanla kurutulan bataklıklar birer tarım arazisi haline dönüştürülmüş ve bu sebepten nüfus giderek artış göstermiştir.

Kıyusal alanda yoğunlaşmış olan sanayi kuruluşlarının etkisi göz ardı edilemez. Kurulan bütün sanayi tesisleri ulaşım olanakları, pazarlama ve atık problemleri yüzünden kıyı şeridinde yoğunlaşmıştır. Deltanın doğu yakasındaki sanayi kuruluşlarının bulunduğu kumsal alanda artık doğal ortamdan bahsetmek mümkün değildir. Beşerî faaliyetlerin esiri olan kıyıları tamamen kontrol altına alınmış ve işletilmektedir.

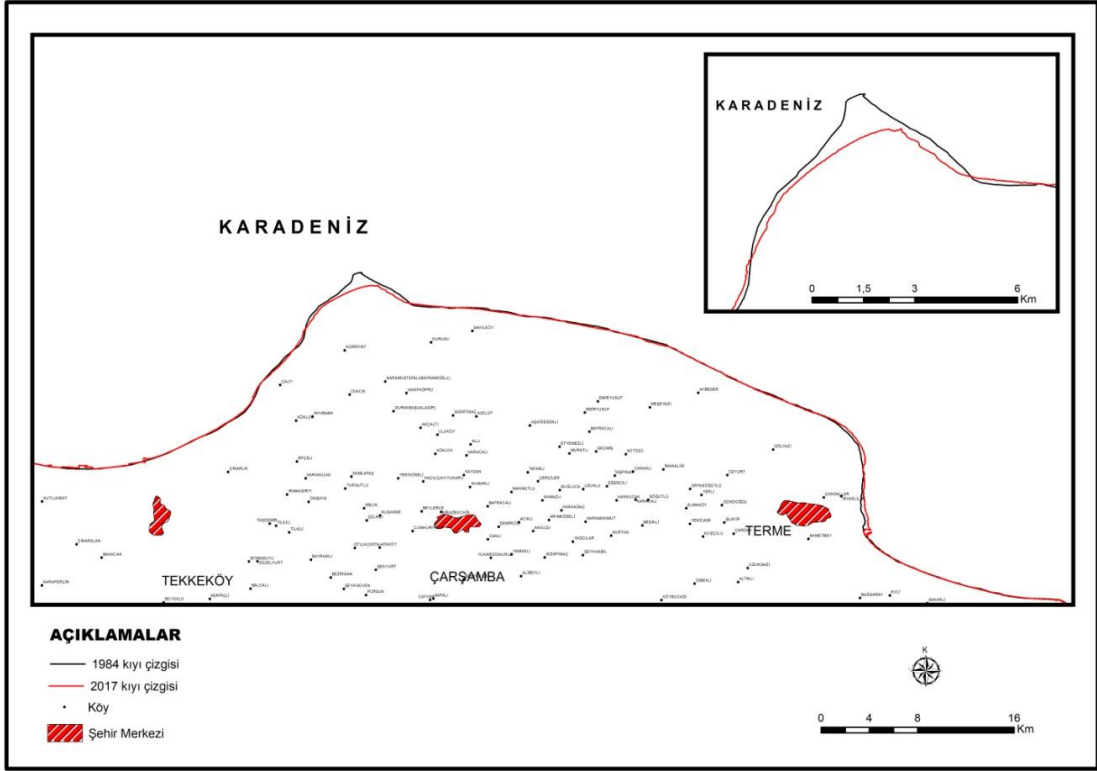
Deltanın batısında yoğun sanayi tesisleri mevcuttur. Genel itibariyle tarım ve orman ürünleri işleyen kuruluşlar çoğunlukta olup, bunların yanında büyük işletme olarak nitelendirilen enerji üretimi yapan santraller, tersaneler ve birçok fabrikanın yer aldığı Tekkeköy ilçesi sahil kuşağında yer alan büyük Samsun organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Deltanın batısında Yeşilyurt Demir Çelik, Eti Bakır İşletmesi ve Toros Gübre Fabrikası yer alır. 1960- 1970'li yıllarda devlet tarafından Karadeniz Bakır İşletmeleri (1968) ve Samsun Azot Fabrikası (1970) adıyla kurulan bu tesisler 2004-2005 yıllarında özelleştirilmiştir. Deltanın doğu ucunda ise sanayi kuruluşları daha seyrek olup, Terme' de Samsun Yonga Levha tesisi, kıyıda kurulmuş olan OVM doğalgaz elektrik çevrim santrali bulunmaktadır. Santral doğalgaz ihtiyacını Mavi akım projesiyle Rusya'dan Türkiye'ye gönderilen doğalgazdan karşılamaktadır. Mavi akım Projesinin Türkiye ucu Çarşamba ilçesi Sindel köyündedir. Boru hatlarıyla Türkiye ye ve Termeye taşınmaktadır.

Deltanın oluşumunda etkili olan en büyük paya sahip olan Yeşilirmak ve kolları, bunun yanında Terme çayı, Aptal deresinin taşıdığı materyaller etkili olmuştur. Yeşilirmak nehri üzerinde 4 adet baraj mevcuttur. Bunların ikisi Çarşamba sınırlarında yer almaktadır. Aptal deresi üzerinde ise 1 adet baraj mevcuttur. Barajlar kuruluşu bakımından ülke ekonomisine büyük katkıları olsa da akarsuyun taşıdığı alüvyonların kıyıya ulaşmasına izin vermez sediment bütçesinin açık vermesi ve kıyıdaki dalga etkinliğinin ön plana çıkması sebebiyle kıyı gerilemeleri yaşanmıştır.



Şekil 1. Yeşilirmak'ın deltaya taşıdığı alüvyon miktarının yıllara göre değişimi (DSİ 7. Bölge Müdürlüğü, 2016).

1984 yılı ile 2016 yılları arasında Yeşilirmak Deltası yüz ölçümü 3.226 km² küçüldüğü tespit edilmiştir. Delta kıyılarında aynı zamanda yapılan setler, limanlar, mendirekler, balıkçı barınakları ve tekneler kıyılarda dalgaların birikim yapmasını engellemektedir. 1984 yılından bu yana özellikle Yeşilirmak'ın ağız kısmında gerileme mevcuttur (Harita 1).



Harita 1. Civa Burnu ve çevresinde 1984-2017 arasında yaşanan kıyı çizgisi, değişimleri.

Deltalarda biriktirmenin en fazla olduğu nokta akarsuyun denize ulaştığı kısımdır. Bu nedenle deltaların bu kısımları genellikle denize doğru uzanan çıkıntılar veya burunlar oluştururlar (Erinç, 2012). Yeşilirmak Deltasında da yukarıda bahsedilen duruma bağlı olarak Yeşilirmak'ın Karadeniz'e döküldüğü noktada Civa Burnu yer almaktadır. Deltanın gelişimini ve morfolojisinde yaşanan değişimleri tespit edebilmek amacıyla farklı yıllara ait uydu görüntülerinin incelenmesi sonucu deltanın kıyı çizgisinde en büyük değişimin Civa Burnu'nda yaşandığı tespit edilmiştir.

Kıyı Koruma Kanunu

Beşerî baskıların astan etkilerini kontrol etmek amacıyla düzenlenen koruma kanunları kıyı kumulları için önem arz etmektedir. 04/04/1990 Tarihli 3621 sayılı Kıyı Kanunu düzenlenmiş olup bir yasa niteliği kazanmıştır. Deniz, göl, akarsu kıyılarının ve sahil şeritlerinin doğal, kültürel özellikleri göz önünde bulundurularak korunması ve toplumun ihtiyaçları doğrultusunda kullanımını kurallar doğrultusunda belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kanunun 5.Maddesine göre genel esaslar şu şekildedir;

- *Kıyılar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Kıyılar, herkesin eşit ve serbest olarak yararlanmasına açıktır.*
- *Kıyı ve sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir.*
- *Kıyıda ve sahil şeridinde planlama ve uygulama yapılabilmesi için kıyı kenar çizgisinin tespiti zorunludur.*
- *Kıyı kenar çizgisinin tespit edilmediği bölgelerde talep vukuunda, talep tarihini takip eden üç ay içinde kıyı kenar çizgisinin tespiti zorunludur.*
- *(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Sahil şeritlerinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 metre yaklaşabilir.*
- *(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Yaklaşma mesafesi ve kıyı kenar çizgisi arasında kalan alanlar, ancak yaya yolu, gezinti, dinlenme, seyir ve rekreatif amaçla kullanılmak üzere düzenlenebilir.*
- *(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Sahil şeritlerinin derinliği, 4 üncü maddede belirtilen mesafeden az olmamak üzere, sahil şeridindeki ve sahil şeridi gerisindeki kullanımlar ve doğal eşikler de dikkate alınarak belirlenir.*
- *(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Taşıt yolları, sahil şeridinin kara yönünde yapı yaklaşma sınırı gerisinde kalan alanda düzenlenebilir.*
- *(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Sahil şeridinde yapılacak yapıların kullanım amacına bağlı olarak yapım koşulları Yönetmelikte belirlenir.*

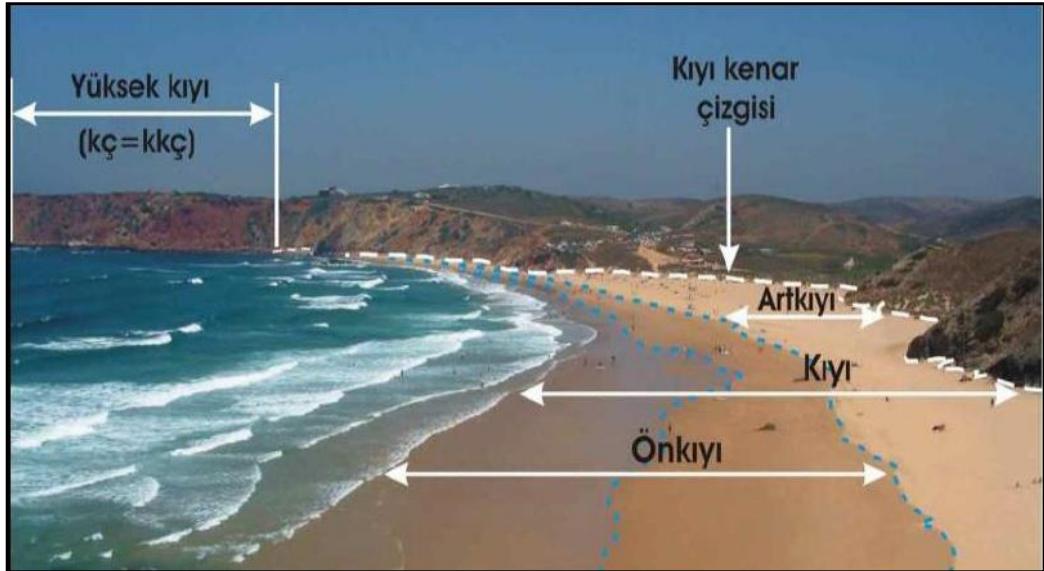
Ayrıca aynı kanunun 2. Bölüm 6. Maddesinde de; “Kıyı, herkesin eşitlik ve serbestlikle yararlanmasına açık olup, buralarda hiçbir yapı yapılamaz; duvar, çit, parmaklık, tel örgü, hendek, kazık ve benzeri engeller oluşturulamaz. Kıyılarda, kıyıyı değiştirecek boyutta kazı yapılamaz; kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez. Kıyılara moloz, toprak, cüruf, çöp gibi kirletici etkisi olan atık ve artıklar dökülemez” denmektedir (Kıyı kanunu, 3621 nolu kanun).

Yukarıda belirtilen kanun doğrultusunda kıyı alanlarının beşerî baskıların etkisinden korunması amaçlanmıştır. Ancak son yıllarda artan nüfusun etkisiyle kıyılardaki tahribat daha da artmıştır. Kumul alanlarının tarım alanına dönüştürülmesi,

ağaçlandırma çalışmaları, tarıma bağlı su kaynaklarının kullanılması, kum alımları, aşırı balıkçılık, aşırı otlatma gibi aktiviteler tehdit unsurlarıdır. Bu tahripler sonucunda uygun yaşama alanlarının azalması, sulak alanlardaki bitki tür çeşitliliğinin azalması, toprak profillerinin değişmesine, arazi yapısının bozulması, kaçak avcılık sonucu kuş türlerinin azalması gibi daha birçok sayılabilecek zararların oluşmasına zemin hazırlamıştır.

Jeomorfolojik Birim Olarak “Kıyı”

Kıyı; jeomorfolojik etken ve süreçlerin kontrolünde aşınım ve birikim olaylarının gelişimi ile oluşan yeryüzü şekillerinden biridir (Turoğlu, 2009). Kıyı kumulları kara ile su kütlesi arasında geçiş bölgesi olarak kabul edilir. Kıyıları buldukları coğrafyanın etkisi altında yüksek ve alçak kıyı özelliği göstermektedirler. Araştırma sahasının bir delta olması bu bölgenin alçak kıyı özelliği göstermesine sebep olmuştur. Alçak kıyılarda ön kıyı, art kıyı ve sulak saha kademeli olarak uzanış gösterir. Ancak yüksek kıyılarda bunu söylemek mümkün değildir. Kıyı kenar çizgisi denize daha yakın olacağından bu zonlar çakışabilmektedir. Alçak kıyılarda bu zonlar geniş alan kaplamaktadır. Kıyıların oluşmasında akarsular, rüzgar, dalga ve akıntılar, litoloji, tektonik hareketler önemli rol oynamaktadır.



Fotoğraf 1. Kıyının jeomorfolojik elemanları, kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi (Turoğlu, 2009).

Kıyı çizgisi; kıyının su kütlesi tarafındaki sınırıdır. Suyun, taşkın durumları dışında, her hangi bir anda karaya değdiği noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan, kara ile su ortamını birbirinden ayıran çizgidir.

Kıyılar yüksek ve alçak kıyı olarak ikiye ayrılabilir. Alçak kıyılarda ön kıyı ve art kıyından oluşan kıyı yüzlerce metre genişlikte olabilirken, yüksek kıyılarda çoğu zaman kıyı ve kıyı kenar çizgisi çakışmaktadır. Alçak kıyıların su kütlesi tarafında yer alan ve su hareketlerinin etkisi altında olan bölümüne *ön kıyı* denir. Burası dalgalar, kıyı boyu hareketleri, gel-git ve rüzgârlar gibi dinamik hareketlerin etkisi altındadır. Ön kıyıda plaj hilalleri, kıyı okları veya fırtına setleri görülür. Kıyının bu kesimindeki denizel malzemenin cinsi de (kum veya çakıl gibi) dalga ve akıntıların enerjileri ile ilişkilidir. Dalga ve akıntı enerjisinin düşük olması, ön kıyıdaki birikimin kum boyutunda olmasına yol açar (Turoğlu 2009; Avcı 2017).

Art kıyı ise alçak kıyıların kara tarafında yer alan diğer bölümüdür ve denizel kökenli malzemenin rüzgârlarla taşınması sonucu oluşan kumul tepeleri, hareketli kumullar ile makro ve mikro kumul şekillerinin yer aldığı alandır. Bu alanlarda yer yer denizel kavkı ve çakıllar karışık veya depo olarak bulunur. Art kıyı üzerinde çeşitli sazlıklar, bataklıklar ve lagüner ortamlar da gelişebilir. Aktif kumullardan oluşan art kıyı kumul kumları, kil veya silt boyutundadırlar ve karasal malzeme içermezler. Üzerlerinde karasal malzemedan meydana gelen alüvyal örtü yer almaz. Art kıyıdaki sabit kumullar ise karasal koşulların etkisi altındadır. Sabit kumulların ilksel kökenleri, kıyı etken ve süreçlerine ait olsa da günümüzde bu kumullar karasal koşulların etkisi altındadır ve üzerinde karasal kökenli toprak ve bitki örtüsü gelişmiştir. Dolayısıyla bunlar sabit (ölü, fosil) kumul niteliği kazanmışlardır.

Kıyılarda ayırt edilen ön kıyı ve art kıyı alanlarında ortaya çıkan kumulların özelliklerine göre bitki örtüsü de farklılaşmaktadır. Ön kıyı ve art kıyının aktif kumullarından oluşan kesimlerinde bu koşullara uyum gösteren türlerin çoğunlukta olduğu bitki grupları yayılış alanı bulurken, art kıyı gerisindeki sabit kumul alanlarının bitki örtüsünün floristik bileşimi, içinde yer aldığı bölgenin iklim özelliklerini büyük ölçüde yansıtan türlerden meydana gelmektedir (Avcı, 2017).

Araştırma alanında Kılınç ve Özkanca (1991, 1991) tarafından yapılan flora ve fitososyolojik çalışmada 42 familyaya ait 130 cins ve bu cinslere ait 175 tür tespit edilmiştir. Yine Deltanın doğusunda bulunan Gölardı Tabiatı Konuma sahasında Korkmaz' a göre; toplam 84 familya ve 243 cinse ait 372 tür ve türaltı takson tesbit etmiştir. Bu türlerin %26,06'sı Avrupa – Sibiryaya, %5,90'ı Akdeniz, %1,88'i İran-Turan floristik bölgelerine aittir. Araştırma alanındaki türlerin yalnızca 3 tanesi endemiktir.

Türkiye'de en önemli ekosistemlerden biri olan Yeşilırmak deltası çok geniş kumul sahaya sahiptir. Ancak insanların ve yerel yönetimlerin bilinçsizliği nedeniyle; kumul alanın yüzölçümleri azalmakta, özellikleri değişmekte, parçalanmakta ve sonuç olarak yok olmaktadır.

Bu çalışmada Yeşilırmak deltasındaki kumul ekosistemlerde; kıyı kumullarının biyolojik çeşitliliği, biyoçeşitliliğe etki eden toprak faktörleri ve araştırma alanında kumul ekosistemleri tehdit unsurları belirlenmeye çalışılmıştır. Kumul alanların her geçen gün çeşitli nedenlerle tahrip edilerek kumul ekosistemlerin yapısının bozulması, alanlarının giderek daralması hatta kumul alanların tamamen ortadan kaldırılması günümüzde kıyılarda yaşanan başlıca sorunlardır. Kıyı kumul alanların yönetimi konusunda duyarlılığının artırılması ve eylem planlarının hazırlanmasında yapmış olduğumuz bu çalışmanın yararlı olacağı kanısındayız. Alınacak korunma tedbirleriyle çok dinamik ekosistemler olan kumul alanların tahribatının önlenmesinin yanı sıra kumulların gelişimine de katkı sağlanacaktır.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Türkiye'de doğal olarak yetişen 12.000'den fazla bitki taksonu olup, bunların yaklaşık 3649'u (3/1'lik oranı) endemik bitkilerden oluşmaktadır (Güner vd., 2012). Ancak Türkiye'nin endemik zenginliği bu sayı ile sınırlı kalmayıp her gün yeni bir endemik taksonun varlığının keşfedilmesiyle artmaktadır.

Türkiye'deki bitkilerin sistemli olarak araştırılması, toplanması ve incelenmesi ilk defa 1700'lü yıllarda Joseph Pitton de Tournefort tarafından gerçekleştirilmiştir.

Birçok ülke florası ile birlikte Türkiye florasını da inceleyen Pierre Edmond Boissier'in 5 ciltlik ve 1 ek ciltten oluşan 'Doğu Ülkeleri Florası (Flora Orientalis)' adlı eseri de Türkiye florasını içeren ilk eserlerden biridir. Bu çeşitliğin bir parçası olan kıyı kumul bitkileri dünyanın çok dar bir alanında bulunmalarına rağmen diğer doğal ekosistemlerle karşılaştırıldıklarında daha yüksek biyoçeşitliliğe sahiptirler. Bu çeşitliliğin açığa çıkması için günümüzde de hem lokal ölçekte hem de Türkiye'nin tamamını kapsayacak ölçekte flora çalışmaları devam etmektedir. Mikro ve makro düzeyde yapılacak yeni çalışmalar olağanüstü biyoçeşitliliği olan Türkiye' de yeni türlerin keşfini sağlayacaktır. Yapılacak yeni araştırmalar yeni bitki türlerinin keşfi yanında, bitki tür ve topluluklarının dağılışına ve ekolojik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın amacı; Yeşilirmak (Çarşamba) deltası kıyı kumullarının bitki örtüsünün ekolojik özelliklerini ve dağılışı ortaya koymak; beşerî faaliyetlerin bitki örtüsü ve gelişimi konusundaki etkilerini araştırmak, koruma sorunlarını açıklığa kavuşturaktır. Kumul ağaçlandırması sonucu kumul ekolojisinin bozulması ikincil konutların yapılması, kumul içinde rastlanan manyetit tenor ve rezervi çıkartma çalışmaları, BOTAŞ işletmesinin kurulması gibi faaliyetler sonucunda bitki türlerinde azalma ve önemli değişme saptanmıştır.

Bu amaçla araştırma sahasına farklı dönemlerde gidilmiş, bitki örnekleri toplanmış ve gözlemler yapılmıştır. Çalışmanın en önemli çıktısı, sahanın bitki örtüsü dağılışı haritasının hazırlanmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda alt amaçlara yönelik aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır;

- Araştırma alanında topografyanın doğal bitki toplulukları üzerindeki etkisi nasıldır?
- Araştırma alanında ana kayanın doğal bitki toplulukları üzerinde etkisi var mıdır?
- Araştırma alanında toprak özellikleri ile doğal bitki topluluklarının dağılışı arasında ilişki var mıdır?

- Çalışma sahasının iklim özellikleri ile doğal bitki örtüsü arasındaki ilişki nasıldır?
- Araştırma alanında dağılışı gösteren doğal bitki toplulukları üzerinde beşerî faaliyetlerin etkisi nasıldır?
- Kıyı kumul alanlarının üzerinde beşerî baskıların etkisi nasıldır?
- Kumul yapısının değişimi ve bitki örtüsüne etkileri nasıldır?

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

“Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Yeşilirmak Deltasındaki Kıyı Kumullarının Vejetasyonu ve Çevresel Değerlendirme Yönünden Araştırılması” adlı çalışma hazırlanırken ilk olarak inceleme alanı ve yakın çevresi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çeşitli kişi, kurum ve kuruluşların sahayla ilgili yapmış oldukları çalışmalar ve raporlar incelenerek bunlardan yararlanılmıştır.

- Karabük kütüphanesi ve elektronik ortamda kütüphane aracılığıyla ulaşılan diğer ulusal ve uluslararası veri tabanlarından,
- YÖK tarafından hazırlanan Ulusal Tez Merkezi uygulamasından,
- İnternet kaynakları (ResearchGate vb.).
- Çok sayıda tez, makale taraması yapılarak konu ile ilgili detaylı çalışma yapılmıştır.

Çalışmasının hazırlanması sürecinde faydalanılacak olan;

- ArcGIS 10.2.2
- Global Mapper 16
- Google Earth Pro
- Adobe Photoshop 6.0 CE

Gibi programlardan yararlanılmıştır.

Çalışmanın önemli bir bölümünü arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Samsun ilinin Derbent burnu-Akçay arasında bulunan kıyı kumulları sınırını, beş noktada

Hürriyet, Sahilköy, Çaltı, Gölardı lokalitelerini kapsamaktadır. İnceleme alanı 88 km² lik kıyı şeridindedir ve mevcut kıyı kumul alanlarının toplamı 15.047 km² 'dir.

Çalışma sahasının doğal ortam koşulları belirlenmesi için Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Çarşamba, Samsun, Terme ve Alaçam meteoroloji istasyonlarının uzun yıllık sıcaklık, yağış ve rüzgâr verileri temin edilmiştir. Fakat meteoroloji istasyonundan alınan veriler Çarşamba ve Terme (2002-2017), Alaçam 2007-2015 yılları arası ölçüm sonuçlarını içermektedir. Bu sebeple Samsun meteoroloji istasyonu 1929-2017 yılları arasını kapsayan 88 yıllık sıcaklık, 2002 ve 2017 yılları arası yıllık yağış verileri, rüzgâr frekans yönleri tespitinde bu ölçümler kullanılmıştır. Alınan veriler ile topografya göz önünde bulundurularak ArcGIS 10.3 GIS (Geography Information System) programında iklim haritası üretilmiştir.

Araştırma alanının iklim verileri, karasallık değerlerini ortaya koymak için Conrad formülü (Erinç, 1996); yağış etkinliğini göstermek amacıyla Erinç formülü (Erinç, 1996); su bilançosunu oluşturmak için ise Thornthwaite formülü (Dönmez, 1984) uygulanmıştır. Değerlendirmelerde Microsoft Excel 2010 programından faydalanılmış, sonuçlar tablo ve grafik halinde ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlardan Microsoft Excel 2010 programı kullanılarak tablo ve şekiller üretilmiştir.

Hâkim rüzgâr yönleri ve frekanslarını hesaplamak için, meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilere Rubinstein formülü (Dönmez, 1984) uygulanmış, Microsoft Excel 2010 ve Paint.net programları kullanılarak grafikler hazırlanmıştır.

Çalışma alanı ile Harita Genel Komutanlığına ait 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarının nolu F36 (b3, c2, c3), F37 (a2, a3, a4, b3, b4, c1, c2, c3, c4, d1, d2, d3, d4), F38 (a4, d1, d2, d3, d4) paftalarının 2018 tarihli topografya haritası altlık verileriyle ArcGIS 10.3 programında alanın lokasyon, yükselti basamakları ve topoğrafya haritaları yapılmıştır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na ait araştırma sahasını kapsayan şefliklerin ve Samsun Bölge Müdürlüğünün amenajman planları değerlendirilerek bitki dağılışı yorumlanmıştır.

Bitki Örneklerinin Toplanması ve Teşhisi

2018-2019 yılları arasında periyodik olarak Eylül, Mart, Nisan ve Haziran aylarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Yapılan arazi çalışmasında bitki örnekleri toplanmış, konum bilgisi alınmış, fotoğraf çekimleri ve video çekimleri ile tamamlanmıştır. Toplanan bitki örnekleri preslenmiştir. Alınan örneklerin teşhisi daha önceki yapılan çalışmalar, Toplanan örneklerin tayininde *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* (Davis,1965-1985; Davis ve diğ. 1988; Güner ve diğ. 2000) adlı eserden yararlanılmıştır. TUBİTAK'ın Türkiye Bitkileri Veri Sisteminden (TUBİVES) faydalanılarak türlerin ait oldukları fitocoğrafik bölgeler belirlenmiştir. Bölgede bulunan bitki türü çeşitliliği tespiti yapılarak endemik türler belirlenmiş ve bitki-toprak-iklim açısından değerlendirilmiş ve ArcMap 10.3 de haritalandırılmıştır.

Örnek Parsellerin Belirlenmesi

Araştırma sahasına verilerin toplanması için arazi çalışması biyoçeşitliliğin en iyi gelişme gösterdiği dönem olarak haziran ayında yapılmıştır. Kıyı kumullarındaki bitki örtüsü yatay dağılışı çalışma alanlarında aynı şekilde yayılış göstermemiştir. Her zonun biyolojik çeşitliliği birbirinden farklıdır. Örnek parseller ön kıyı, art kıyı ve sulak alanlardan ayrı ayrı rastgele alınmıştır. Her bir zondaki örnek parselin büyüklüğü 4x4m² olarak belirlenmiştir. Araştırma sahalarında yürütülen örnek parsel çalışmasında özellikle biyoçeşitliliği daha iyi ortaya kayabilmek adına homojen alanlar seçilmiş ve her lokasyondan 10 örnek parsel alınmıştır. Böylece bitki türlerinin yüzde örtüş değerleri kaydedilmiştir. Alınan örnek parseller bitki türleri ve bitki türlerinin yoğunlukları Braun-Blanquet (1964) örtüş-bolluk skalasına göre değerlendirilmiştir.

Aşağıda Braun-Blanquet (1964) örtüş-bolluk skalasının değerleri verilmiştir.

r: Nadir rastlanan tek fert

+: Örtüş derecesi çok düşük, seyrek olarak bulunan (%1'den daha az örtüşe sahip)

1: Örtüş derecesi çok az, örnek parselin 1/20'sinden daha az örtüşe sahip (% 1-5 arasında örtüşe sahip)

- 2: fertler sayıca fazla, örnek parselin 1/20-1/4''ünü örtmekte (%6-25 arasında örtüşe sahip)
- 3: Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/4-1/2''sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip)
- 4: Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/2-3/4''ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip)
- 5: Fertler çok sayıda, örnek parselin 3/4''ünden fazlasını örtmekte (%76-100 arasında örtüşe sahip)

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırma, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalının Vejetasyon Coğrafyası alanında hazırlanmıştır. Çalışmanın konu kapsamı; “Yeşilirmak Deltası (Çarşamba Ovası) kumul bitki örtüsü: Ekoloji ve çevresel değerlendirme” olarak belirlenmiştir. Bu bölgenin çalışma alanı olarak belirlenmesinde kıyı kumullarında bulunan bitki çeşitliğini ve ortam özelliklerini belirlemek, her geçen gün artan antropojen baskıların etkilerini ortaya koymak, olası tedbirleri belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın alan kapsamı; Avrupa-Sibirya fitocoğrafya Bölgesinin Öksin Provansinde, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre A6 karesi içerisinde bulunmaktadır. 1/25.000 ölçekli Türkiye topografya haritalarında; F37-a2, F37-a3, F37-a4, F37-b3, F37-b4, F37-c1, F37-c2, F37-c3, F37-c4, F37-d1, F37-d2, F37-d3, F37-d4, F38-a4, F38-d1, F38-d4 numaralı pafta sınırlarında yer almaktadır. Coğrafi konum olarak UTM/UPS 36N Projeksiyonunda; 36° 23'D- 37° 14'D boylamları ve 41° 05'K- 41° 23'K enlemleri arasında yer alan ovanın sınırları içerisinde idari yönden Samsun'un; Tekkeköy, Çarşamba, Terme, Salıpazarı, Ordu'nun; Ünye ilçelerinin toprakları bulunmaktadır.

Yeşilirmak Deltası'nın oluşumunda kaynağını Sivas ili sınırları içerisinde yer alan Köse Dağı'nın (2800m) kuzeybatı yamaçlarından alarak Karadeniz'e dökülen Yeşilirmak en büyük paya sahiptir. Delta gerisinden gelerek Karadeniz'e ulaşan Abdal Deresi, Terme Çayı gibi akarsular ise deltanın gelişiminde ve yayvan bir görünüme sahip olmasında etkili olmuştur. Yeşilirmak Deltası'nın batı sınırını Derbent Burnu ölü

falezleri oluştururken, doğudan Akçay Vadisi ile delta son bulmaktadır. Çarşamba Deltası'nın en kuzeyini Yeşilirmak'ın denize ulaştığı Civa Burnu oluştururken, en güneyinde ise bugün bir kısmı Suat Uğurlu Barajı'nın suları altında kalmış olan Kumköy Mahallesi yer almaktadır.

Ovayı kuzeyden Karadeniz kıyısı, güneyden ise Canik dağlarının kuzey yamaçları sınırlamaktadır. 50 m. Eşyüksekti eğrisi, asıl deltayı oluşturan alüvyal sahayı güneydeki Neojen araziden ayırmaktadır (Özçağlar, 1995).

Çalışma sahası kıyı jeomorfolojisine ait birimler beşerî etkiler ile yok olsa da doğal olarak kalan kıyı kordonları, lagünler, bataklıklar denizel taraçalar, kıyı okları bulunmaktadır.

Yeşilirmak Deltasının yüz ölçümünü bataklık ve lagün gölleriyle birlikte 600 km² olarak hesaplamış, bugüne kadar deltayla ilgili olarak hazırlanmış pek çok makale, tez ve kitap bölümünde İnandık'ın bulduğu bu değere bağlı kalınmıştır. Bunun yanı sıra DSİ yaptığı etütlere dayanarak Yeşilirmak Deltası'nın alanını 900 km², Özçağlar (1995) ise 1030 km² olarak belirlemiştir.

Yeşilirmak Deltası'nın yüz ölçümüyle ilgili çalışmalar yapılmış varılan sonuçlara göre;

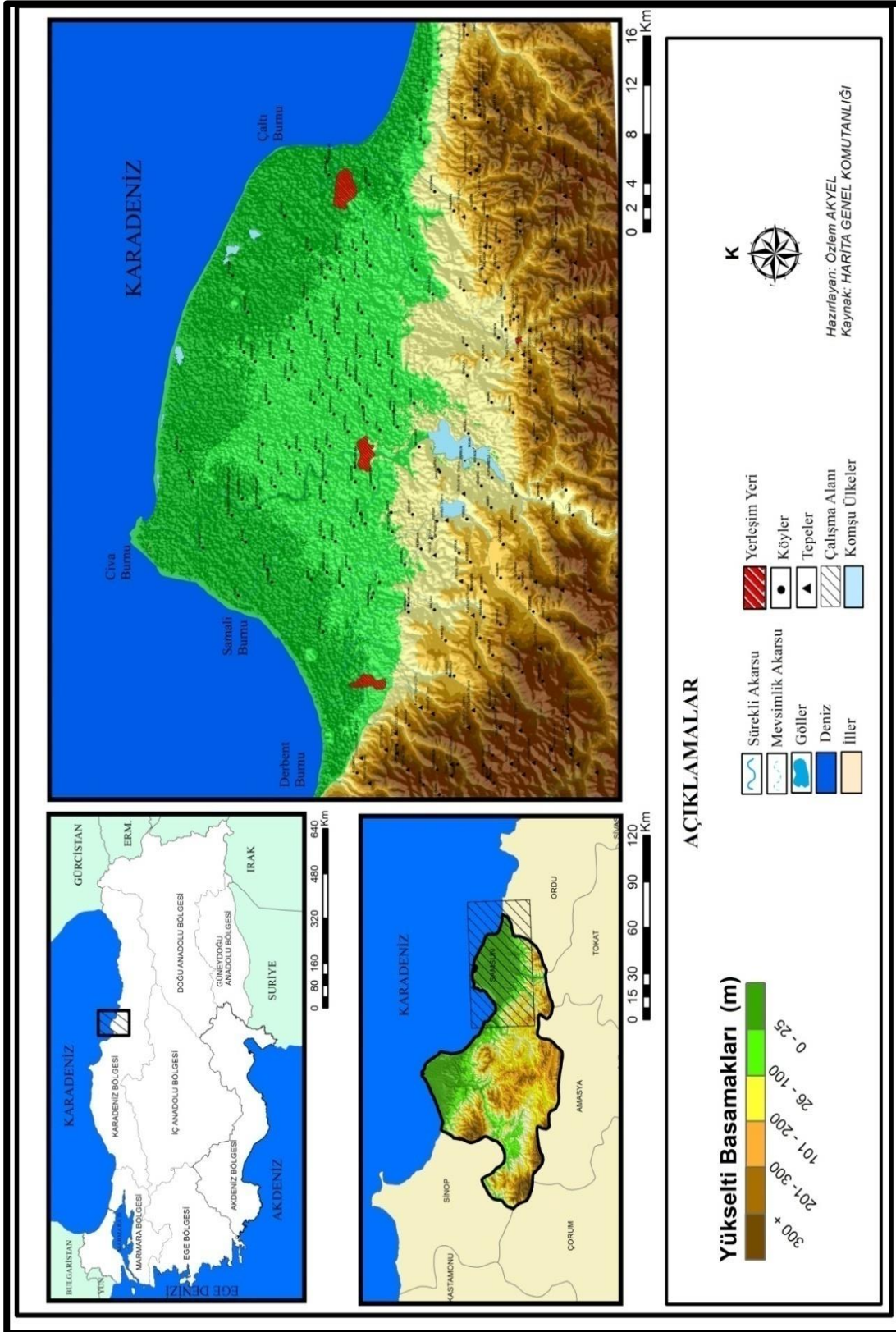
Tablo 1. Yeşilirmak Deltası Alanıyla İlgili Ulaşılan Sonuçlar. (Bağcı, 2015).

Ölçüm Yapılan Program	Ulaşılan Sonuçlar
ArcGIS 10.2.2	1042.4 km ²
Google Earth Pro	1030 km ²
Global Mapper 16	1042.5 km ²
Milimetrik Kâğıtla Yapılan Ölçüm	1012.5 km ²

Bağcı' ya göre; kullanılan yöntemler içerisinde daha güvenilir olduğu düşünülen ArcGIS ve Global Mapper programlarının sonuçlarına bakarak delta yüz ölçümünün yaklaşık 1042 km² olduğunu söylemek mümkündür. Ulaşılan sonuçlar Özçağlar (1995) tarafından ortaya konulan değerle uyumlu iken, İnandık'ın 1957

yılında yayınladığı rakamlar ile büyük farklılık göstermektedir. Yeşilirmak Deltası, 1040 km²'lik yüz ölçümüyle alan bakımından Çukurova'nın ardından ikinci sırada yer alırken, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki en büyük delta ovası olma özelliğine sahiptir.

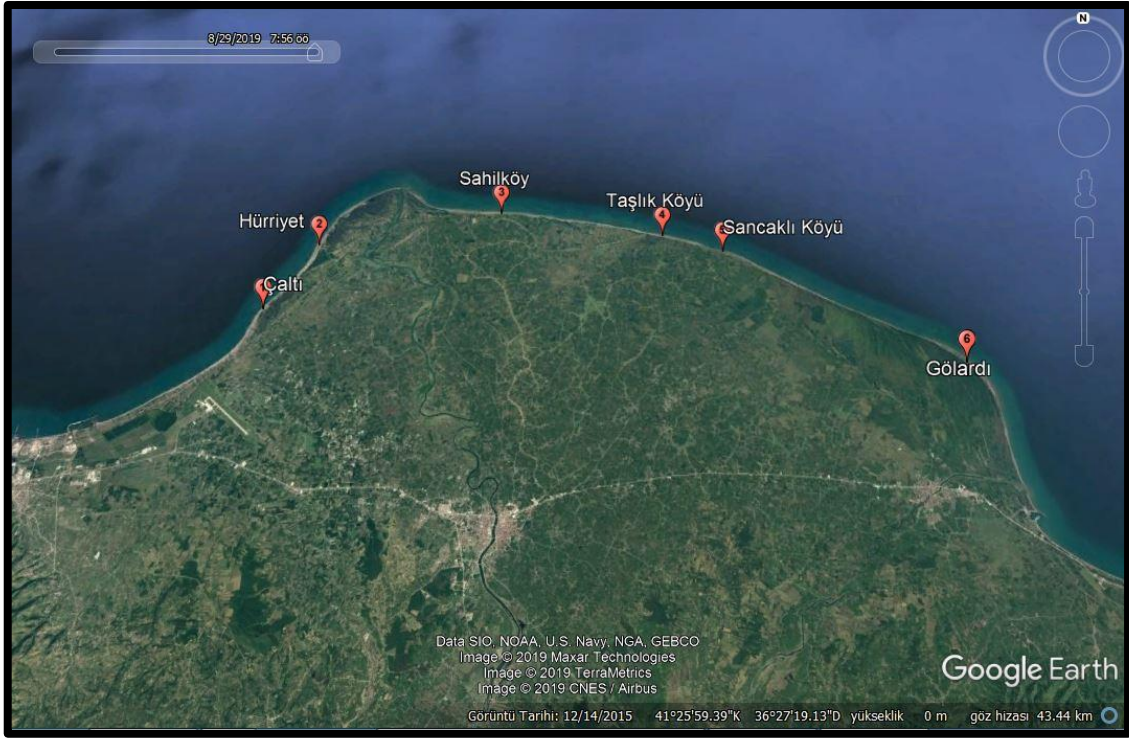




Harita 2. Araştırma Alanının Lokasyon Haritası.

Tablo 2. Yeşilirmak Deltasında Jeomorfolojik Birimlerin Alanları ve Oranları (Bağcı, 2015).

Jeomorfolojik Birim	Alan (Km ²)	Yüzdesi (%)
Delta Düzlüğü	885.35	85.5
Birikinti Koni ve Yelpazeleri	74.490	7.2
Bataklık ve Lagünler	19.640	1.7
Eski Akarsu Yatakları	32.140	3.1
Güncel Akarsu Yatakları	12.130	1.1
Kumul Alanları	15.047	1
Kıyı Okları	2.30	0.3
İrmak Adaları	0.896	0.1
Toplam	1042	100



Fotoğraf 2. Yeşilirmak deltasında araştırma alanının lokaliteleri.

Çalışma sahası, Samsun ilinin Tekkeköy-Terme ilçeleri arasında bulunan Çaltı, Hürriyet, Sahilköy, Gölardı, Taşlık, Sancaklı köyü lokaliteleriyle toplamda 88 km' lik kıyı şeridini kapsamaktadır. Yeşilirmak deltasında mevcut kıyı kumul alanlarının toplamı 15.047 km² 'dir. Ayrıca araştırma alanı içerisinde "Gölardı Tabiatı Koruma Alanı" Terme ilçesi içinde bulunmaktadır. Yeşilirmak deltası kıyılarının büyük bir bölümü yerleşme, ikincil konut, tarım, sanayi ve ağaçlandırma nedenleriyle tahribat

altındadır. Bu nedenle araştırma alanında lokaliteler belirlenirken; bitki türlerinin yoğunluğu ve tahribat derecesi göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre beşeri müdahalelilerin az olduğu; Gölardı mevkiî tercih edilmiş, tahribatın yoğun olduğu lokaliteler olarak da Sahilköy, Hürriyet, Çaltı, Taşlık ve Sancaklı mevkileri seçilmiştir.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

AĞIR (2013), ‘Samsun Kıyı Kumullarındaki Bitki Biyoçeşitliliği Üzerine Araştırmalar’ adlı doktora tezinde Samsun ilinde bulunan kumul sistemlerin biyolojik çeşitliliği bu araştırmada belirlenmeye çalışılmış. Çalışma sırasında kıyı kumullarını tehdit eden faktörler belirlenerek kıyı kumul ekosistemlerin yönetimi için ekolojik bilginin sağlanmıştır.

AKKURT (2014), ‘Karasu Kumulları Bitki Örtüsü ve Koruma Sorunları’ adlı tezin amacı, Çalışmanın amacı bu bitki örtüsünün ekolojik özelliklerini ve dağılımını ortaya koymak; beşeri faaliyetlerin bitki örtüsü ve gelişimi konusundaki etkilerini araştırmak, koruma sorunlarını açıklığa kavuşturmadır. İnceleme sahasına yapılan 4 arazi çalışması esnasında çok sayıda bitki örneği toplanmış bunlardan 75 adet farklı tür tanımlanmıştır. Bu türlerden iki tanesi; *Centaurea kilaea* ve *Verbascum degenii* küresel ölçekte nesli tehlike altında kabul endemik bitkilerdir.

ATALAY (1987), genişletilmiş ikinci baskısı yayınlanan “Türkiye Jeomorfolojisine Giriş” adlı kitabında Yeşilirmak taşıdığı sedimentin yıllık yaklaşık olarak 54.7 ton olduğunu belirtmiştir. Ayrıca deltanın fiziki özellikleri hakkında bilgi vermiştir.

ARDEL (1963), “Samsun’la Hopa Arasındaki Kıyı Bölgesinde Coğrafi Müşahedeler” adlı eserinde deltanın güneyindeki dağlık sahanın fiziki özellikleri hakkında bilgi vermektedir. Bu dağların denize bakan ön taraflarında kıyı çizgisi kalıntılarını tespit etmiştir.

ÖZÇAĞLAR (1995), “Çarşamba Ovası ve Yakın Çevresinde Araziden Faydalanma” başlıklı makalesinde Deltanın beşeri ve fiziki özelliklerini mukayese

ederek açıklamıştır. Deltanın kapladığı alan ile ilgili bilgiler vererek araziden faydalanma durumunu ortaya koymuştur.

ERKAL (1993), Jeomorfoloji Dergisinin 20. sayısında yayınlanan “Yeşilirmak Deltası ve Çevresinin Jeomorfolojisi” adlı eserinde deltanın jeolojik özellikleri ile ilgili detaylı bilgiler vermiştir.

ÖNER (1990), “Samsun ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası” adlı doktora tez çalışmasında Yeşilirmak Deltası’nın fiziki coğrafya özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

UNCU (1995), “Terme Çayı ile Kocamandere Çayı Havzalarında Fiziki Coğrafya Araştırmaları ve Doğal Çevre Sorunları” başlıklı yüksek lisans tezinde deltanın doğu ucunda bulunan Terme ve Kocamandere çaylarının fiziki özellikleri hakkında bilgi vermiştir.

KANEL, (2015) ‘Çarşamba Ovası Sol Sahil Topraklarının Mekaniksel Özellikleri ve İşlenebilirlikleri’ adlı tez çalışmasında, Çarşamba Ovası sol sahilinde yer alan toprakların mekaniksel özellikleri ve deformasyona neden olmadan işlenebilmeleri için uygun nem aralıklarının konumsal değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

KONUK (2015), ‘Samsun İl Merkezinde Kıyı Yönetimi’ adlı tez çalışmasında Samsun ilinde kıyı yönetimi, kıyı alanlarının genel sorunları, planlar ve kıyı alanlarındaki uygulamalar ve mevcut hava fotoğrafları kullanılarak kıyısız alanda meydana gelen değişimler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

KAHRAMAN (2015), ‘Çarşamba Ovası’nda Fındık Tarımı Ve Alternatif Ürün Uygulamaları’ adlı tez çalışmasında ovada fındık tarımının plansız bir şekilde hızla yaygınlaşmasının nedenlerini ortaya koyarak, 1980 sonrasında Türkiye’de fındık tarımı alanlarının dağılımını düzenleyen kanunun sonuçlarını değerlendirip, alternatif ürün uygulamaları ve sonuçlarını ortaya koymak, geleceğe yönelik önerilerde bulunmak amaçlanmıştır.

MUMCU (2010), Gölardı (Terme / Samsun) Tabiatı Koruma Alanı'nın Floristik Ve Fitososyolojik Özellikleri adlı tez çalışmasında, araştırma alanında tespit edilen türlerin 139 tanesinin fitocoğrafik durumu tespit edilmiştir. Geri kalan 233türün floristik bölgeleri belirlenememiş olup, bilinmeyenler olarak nitelendirilmiştir. Türlerin yalnızca 3 tanesi endemik olduğunu belirtmiştir.

ŞAHİN (2000), ‘‘Çarşamba ovası ve çevresinde sel felaketi’’adlı makalesinde 27 Mayıs 2000 yılında meydana gelen sel felaketinin boyutlarını değerlendirerek, sel felaketinin sebep ve sonuçlarını ortaya koymuştur.

2008 yılında ilki düzenlenen ve daha sonra geleneksel hale gelen ORD. PROF. DR. ALİ FUAD BAŞGİL ve Çarşamba Sempozyumunda farklı disiplinlerden akademisyenler tarafından Çarşamba Ovasını; fiziki özellikleri, tarihi, kültürel ve ekonomik özellikleri araştırılarak **Çarşamba Araştırmaları** adlı eserde toplanmıştır.

2016 yılında **DUTUCU** tarafından hazırlanan ‘‘Yeşilırmak Deltasında Jeomorfolojik Değişiklikler ve Gelecekle İlgili Öngörüler’’ başlıklı doktora tezinde kıyı çizgisi değişimleri analiz edilmiş akarsuların taşıdığı sediment miktarı tespit edilmiştir.

1. BÖLÜM

VEJETASYON EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bitki örtüsünün bir sahada şekillenmesindeki en önemli unsurlardan birisi de iklimdir. Bitki topluluklarının tam olarak gelişebilmesi için iklim şartlarının uygunluğu önemlidir. Bitkinin bulunduğu şartlar elverişsiz hale gelmişse bitki topluluğu en üst yaşama seviyesine (Klimaks'a) erişemeyerek hayatını tutunma mücadelesiyle geçirecektir. Bunun yanında toprak, yeryüzü şekilleri, biyolojik faktörler, beşerî unsurların etkileri oldukça fazladır. Bu özelliklerden herhangi birinin etkisi bitkinin dağılımını ve gelişimini önemli ölçüde sınırlar. Bitki için tüm şartlar bir bütündür ve bitki topluluğu ancak bu bütün içinde tam bir gelişme gösterir.

1.1. İklim Özellikleri

İklim doğrudan veya dolaylı etkileriyle doğal çevreyi ve tüm canlıların yaşamını doğal çevreyi biçimlendiren ve tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen en önemli coğrafi unsurlardan birisidir.

“Karadeniz Bölgesinin iklim özellikleri güneşten alınan enerjiye ve bunun yıl içindeki mevsimlik değişimleriyle, atmosfer dolaşım sistemine bağlı bulunmakta, başta yeryüzü şekilleri olmak üzere diğer fiziki coğrafya faktörlerinin etkileriyle yöreler ölçüsünde önemli farklar meydana gelmektedir. Bölge genellikle kıyı kuşağının “nemli ılıman iklim tipi”, ılık kışları, çok sıcak olmayan yaz mevsimi, bütün yıla az çok düzenli dağılmış bol yağışları ve özellikle yaz aylarında artan bağıl nem oranıyla kendisini göstermektedir” (Karakuzulu, 2002; Uyar ve Yurtoğlu, 2016).

1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Faktörler

1.1.1.1. Planeter Faktörler

Erinç'e (1984) göre planeter faktörler, hava tiplerini ve mevsimlerin genel karakterini belirleyen önemli bir olgudur. Türkiye'nin hava kütlelerine, cephelere,

akım doğrultularına, siklonik faaliyetlere göre konumu planeter faktörler olarak isimlendirilir. Türkiye matematik konumu dolayısıyla belli bir hava kütesinin bütün yıl boyunca etkili olduğu bir çekirdek sahası üzerinde bulunmaz. Türkiye, dinamik-jenetik klimatoloji bakımından bir geçiş sahasındadır.

Dünyanın yıllık hareketine bağlı olarak yıl içinde güneş ışınlarının enlemlere geliş açıları değişmektedir. Buna bağlı olarak Hadley, Ferrel ve Polar Hücrede alansal değişiklikler yaşanmaktadır. Kuzey Yarım Küre’de kış mevsimi yaşanırken Hadley hücresi güneye doğru kaymakta ve Polar hücre alanını güneye doğru genişletmektedir. Bu dönemde kuzey sektörlü hava kütlelerinin etkisi artmakta ve sıcaklıklarda ciddi azalmalar olmaktadır. Kuzey Yarım Küre’de yaz mevsimi yaşanırken ise Hadley hücresi kuzeye doğru kaymakta ve Polar hücrenin alanı daralmaktadır. Bu dönemde de Türkiye’de Tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi görülmektedir (Atalay, 2010, Öztekin 2019).

Türkiye hava kütlelerinin doğrudan bir kaynak alanı olmadığı için üzerinde etkili olan hava kütlelerinin karakterlerinde özel konumunun etkisiyle değişiklikler meydana gelmektedir. Kış mevsiminde etkili olan polar kökenli soğuk hava kütleleri güneye doğru hareket ederken enlemin etkisiyle ısınmaktadır. Isınan hava kütlesi Karadeniz üzerinden geçerken nem kazanmakta ve doğu-batı yönlü uzanan Kuzey Anadolu Dağlarının kuzey yamaçlarında ve vadiler boyunca yol alarak ulaştıkları yerleri etkisi altına almaktadır. Bu sahalar yıllık yağış miktarının yüksek olduğu alanlardır. (Coşkun, 2017). Çalışma sahası Karadeniz kıyı kuşağında bulunmaktadır. Kıyıdağın itibaren yükselti kademeli olarak artmakta ve güneyinde yüksekliği 1000-1500m arasında değişen Canik dağları bulunmaktadır. Kıyı kuşağı ile dağlık sahanın iklim özellikleri birbirinden oldukça fazladır. Bu durum sıcaklık, basınç, yağış, nem vb, tüm koşulları etkiler.

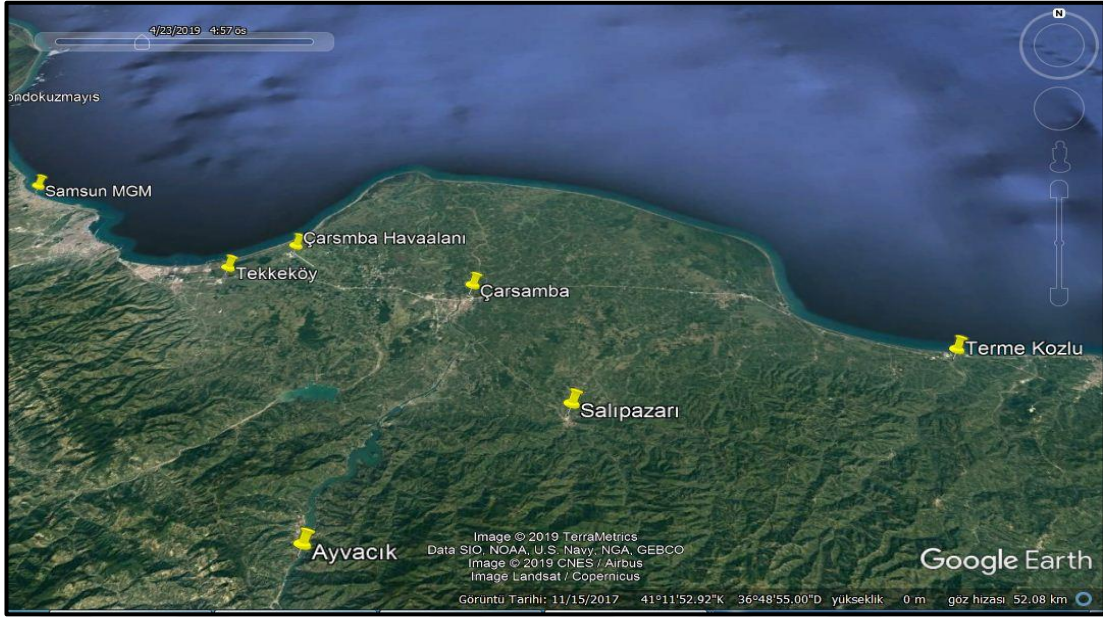
1.1.1.2. Coğrafi Faktörler

Yer yüzeyinin özelliklerini oluşturan yükselti, dağların uzanış doğrultusu, yamacın baktığı yön, engebelik ve eğim durumları ve bazı yüzey şekilleri; sıcaklık, yağış, sis, rüzgâr gibi iklim elemanlarının dağılışını etkilemekte, bu durum ise bitkilerin yayılışını ve biokütle verimi üzerinde önemli rol oynamaktadır.

Araştırma sahası, her mevsim yağışlı, yazları serin kışları ise ılık geçen Karadeniz iklim etkisi altındadır. Morfolojik özelliklerine göre kıyıdan itibaren yükseltinin kademeli olarak artması iklim parametrelerindeki değişikliği göz önüne serer. Deltanın güneyinde bir duvar gibi uzanan, yükseltileri 1000 – 1500 m arasında değişen dağlık alanlarda yağış oranının daha fazla, sıcaklığın azalma eğilimi gösterdiği ve bitki türlerinin belirgin olarak farklılaştığı görülür. İç kesimlere doğru gidildikçe karasallık derecesi de artar. Canik dağlarının yükseltisinin Doğu ve Batı Karadeniz deki dağların yükseltilerine oranla daha az olması yağışın miktarını etkilemektedir. Orta Karadeniz bölgesindeki ortalama yağış miktarına baktığımızda Samsun (717.1), Zonguldak (1217.8), Rize (2296.1) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma sahasında, yaz mevsimi pek sıcak geçmediği gibi nem oranının yüksek olması sebebiyle oldukça ağır hava koşulları seyreder. Doğu ve Batı Karadeniz' e göre daha kurak ve sıcak hava koşullarını görmek mümkündür. Yağışlar yaz döneminde azalmakla birlikte zaman zaman lokal olarak görülebilmektedir. Kıyı gerisindeki yüksek kesimlerde ise yaz ayları biraz daha serin geçmektedir. Karadeniz kıyılarında yaz ayı ortalama sıcaklığı 22-23° C civarındadır.

Araştırma sahasının iklim özellikleri incelenirken sıcaklık, nem, yağış, basınç ve rüzgâr gibi iklim elemanlarının uzun yıllık ortalamalarına bakılarak iklim koşulları hakkında yorum yapabilmek mümkün olmaktadır. Bu verilere ulaşmak amacıyla kurulan meteorolojik gözlem istasyonları; Tekkeköy (TAGEM), Çarşamba Havaalanı, Çarşamba, Salıpazarı, Ayvacık, Samsun (Atakum) ve Kozluk (Terme) meteoroloji gözlem istasyonları bulunmaktadır.



Fotoğraf 3. Araştırma Sahası ve Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarının Özellikleri.

Araştırma sahasındaki istasyonlardan Tekkeköy (TAGEM), Çarşamba (Meydan), Kozluk, Salıpaazarı, Ayvacık, istasyonları yeni kurulmuş olup verileri sadece son iki yıllık süreyi kapsamaktadır. Bu nedenle sahanın iklim özelliklerinin araştırılmasında ağırlıklı olarak daha uzun dönemli ve rasat dönemleri olarak birbirini tamamlayan verilere sahip olan Çarşamba Havaalanı ve Samsun istasyonlarından faydalanılmıştır.

1.1.2. İklim Elemanları

1.1.2.1. Sıcaklık

Sıcaklık bitkilerin bütün yaşama faaliyetleri için gerekli bir iklim faktörüdür (Dönmez, 1976). Bitkilerin fotosentez yapmaları ve su almaları, kısaca metabolik olayları sürdürmeleri açısından sıcaklığa ihtiyaçları bulunmaktadır. Çeşitli bitki türlerine göre değişmekle beraber, bitkiler belli bir sıcaklık derecesinde tomurcuklarını patlatarak çiçek açmağa, yapraklanmağa başlar, belli sıcaklık altına düştüğünde de hayatsal faaliyetlerini sona erdirirler (Atalay, 1990). Her bitki tür ve topluluğunun sıcaklık istekleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle sıcaklık; tür ve toplulukların yayılış alanıyla sınırları üzerinde geniş ölçüde etkilidir (Günel, 2003). Orta kuşak ülkesi olan

ülkemizde sıcaklık koşullarının 8°C'ye ulaştığı dönem vejetasyonun başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Atalay, 1994).

Kumulların üzerindeki açıklık oranı sebebiyle ışığa direk maruz kalırlar ve bu durum yüzeyden yansımayı artırır. Katı cisimlerin hızla ısınması ve kumullardaki seyrek bitki örtüsü kum yüzeylerindeki sıcaklık yaz aylarında havadakinden daha fazla, kış aylarında ise korunmuş bölgelerde daha düşüktür. Kumulun yüksek iletkenliği sebebiyle meydana gelen sıcaklıklardaki bu büyük farkların bitki örtüsü üzerindeki etkileri oldukça fazladır.

Araştırma sahası Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya bölge sınırları içinde öksin alanında yer alır. Araştırma sahası içinde yer alan Gölardı Tabiatı Koruma alanında Mumcu' ya göre; Avrupa-Sibirya floristik bölgesine ait taksonlar ilk sırayı almakta (97 tür; %26,06), daha sonra Akdeniz (22 tür; %5,90) ve İran-Turan (7 tür; %1,88) floristik bölgesine ait türler gelmektedir. Yeşilırmak deltası kıyı kumullarının hem doğusunda hem batısında zengin bir bitki örtüsüne sahiptir.

1.1.2.1.1. Güneş Işınlarnın Geliş Açısı

Yeryüzünün enerji kaynağı güneştir. Güneş ışınlarının geliş açısına göre sıcaklık değişim göstermektedir. Güneş radyasyonunun yıl içerisindeki değişimi enlem etkisini ortaya çıkarmaktadır. Bu durum tüm canlılarda olduğu gibi bitki tür ve topluluklarını doğrudan etkilemekte olup, bitkilerin fizyolojik ve biyolojik aktivitelerini belirlemektedir (Atalay, 1990).

Tablo 3. Güneş radyasyonunun yılın belirli dönemlerine göre araştırma sahası ve çevresine geliş açıları şöyledir.

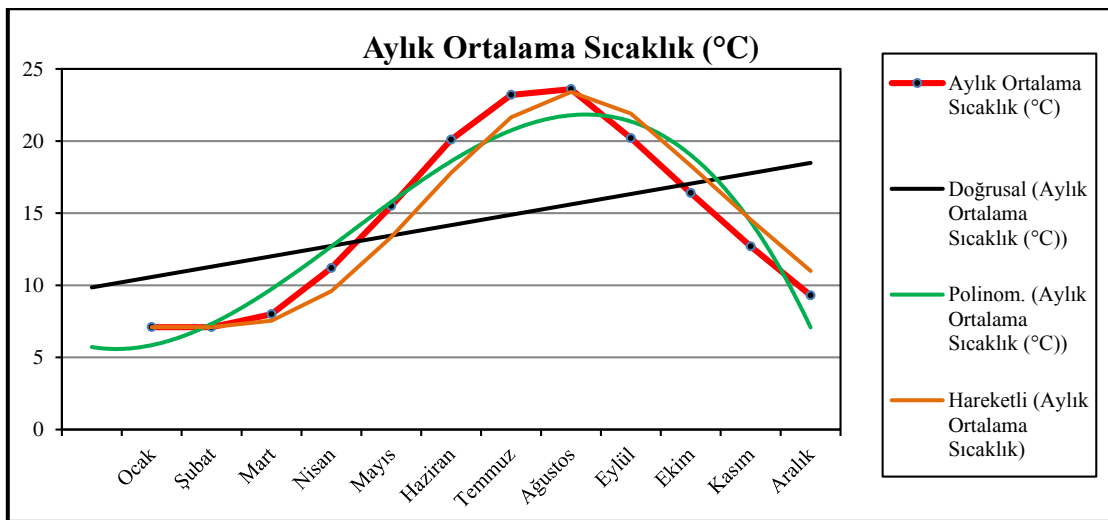
İstasyonlar	21 Haziran	21 Mart-23 Eylül	21 Aralık
Samsun Bölge (1929-2017)	71°53'	48°26'	24°59'
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	72°02'	48°35'	25°08'

Yıl içerisinde güneş ışınlarının geliş açılarının $25^{\circ}08'$ ile $71^{\circ}53'$ arasında değiştiği saptanmıştır. Orta kuşak ülkesi olan Türkiye'ye ışınların en yüksek açı ile geldiği tarih olan 21 Haziran' da güneş radyasyonunu Samsun istasyonu $71^{\circ}53'$, Çarşamba $72^{\circ}02'$ olan açı ile almaktadır. Gece-gündüz sürelerinin eşit olduğu 21 Mart-23 Eylül tarihlerinde güneş ışınları Samsun istasyona $48^{\circ}26'$, Çarşamba $48^{\circ}35'$ olan açı ile gelmektedir. Kuzey yarım küre'de en uzun gecenin yaşandığı 21 Aralık tarihinde güneş radyasyonunu Samsun istasyonu $24^{\circ}59'$, Çarşamba $25^{\circ}08'$ olan açı ile almaktadır. Güneş ışınlarının geliş açıları incelendiğinde istasyonlar arasında bulunan açı farkının iklim parametrelerini etkileyebilecek seviyede olmadığı görülmektedir.(Tablo 3.)

Tablo 4. Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve Aylara Dağılışı

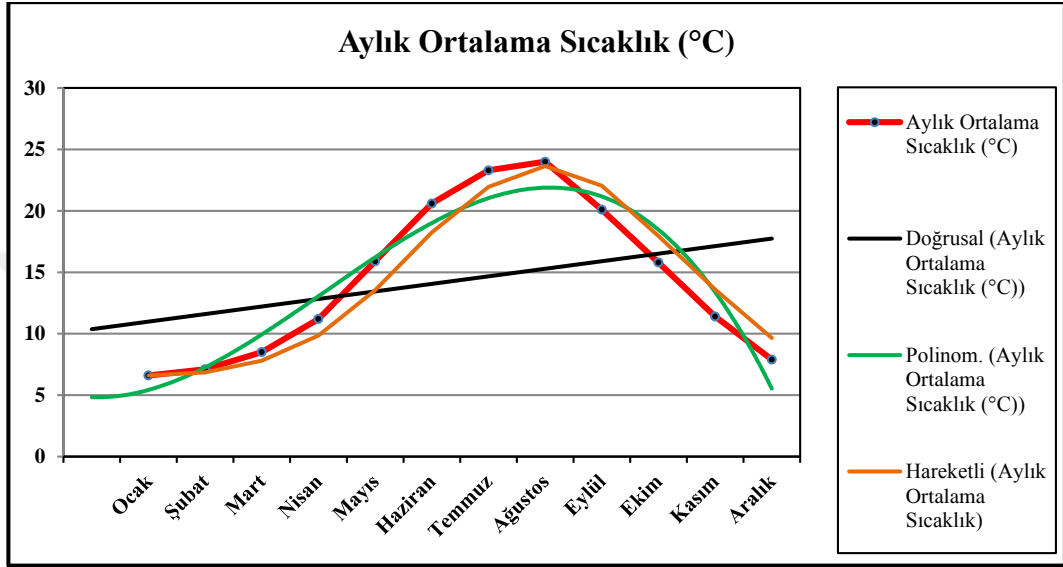
İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	7,1	7,1	8	11,2	15,5	20,1	23,2	23,6	20,2	16,4	12,7	9,3	14,5
ÇarşambaHavaalanı (2002-2017)	7	16	6,6	7,1	8,5	11,2	15,9	20,6	23,3	24	20,1	15,8	11,4	7,9	14,4

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



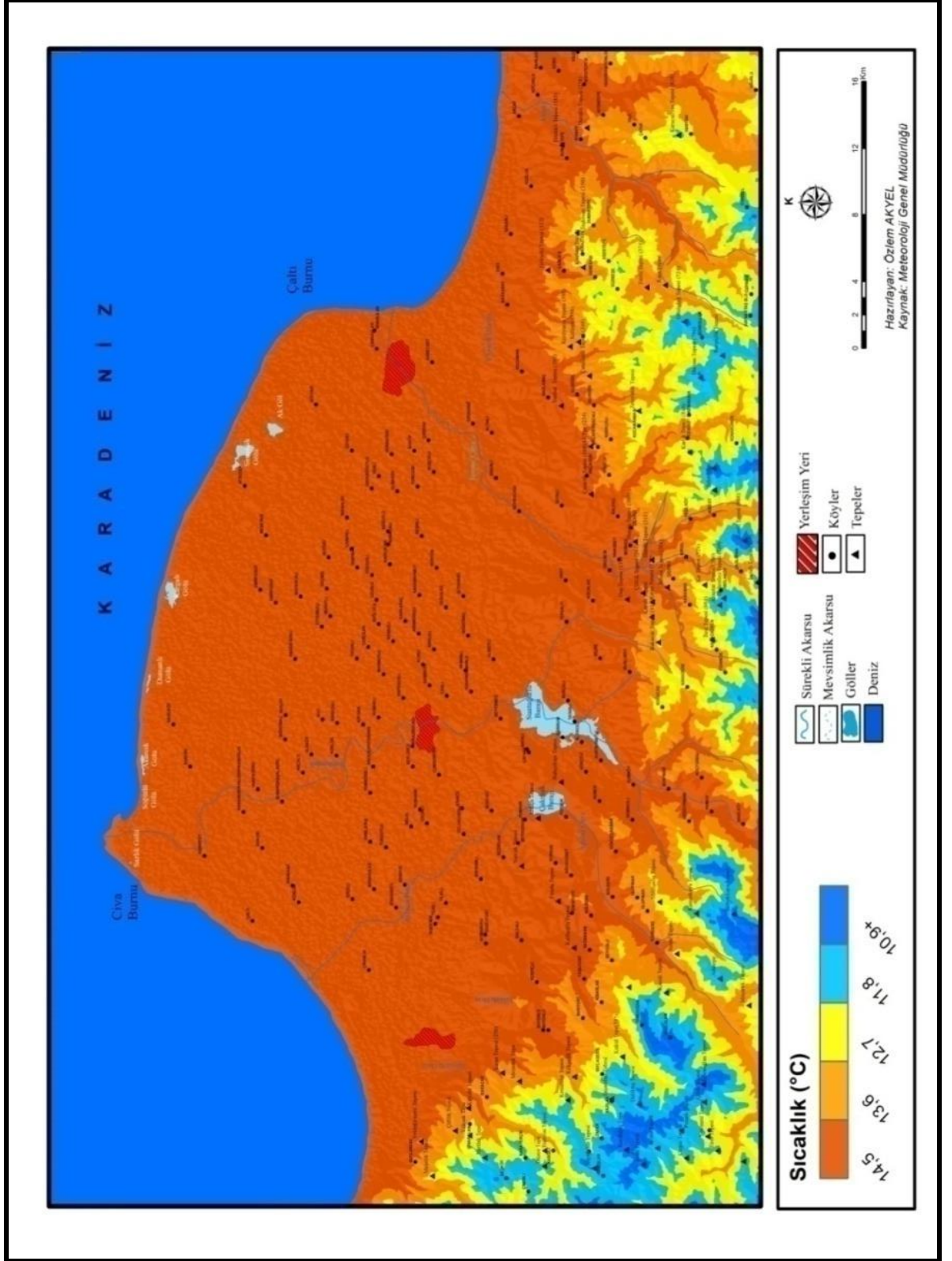
Şekil 2. Samsun'da Aylık ortalama sıcaklıkların yıl içindeki durumu.

Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji istasyonunun 16, Samsun Meteoroloji İstasyonunun ise 89 yıllık verilerine göre araştırma sahasında aylık ortalama sıcaklık değerleri 6,6 °C ile 23,4 °C arasında değişmektedir. Her iki istasyonun sıcaklık değerleri birbirine yakındır. Bunu sebebi her iki istasyonda deniz kıyısına yakın olmasıdır (Tablo 4; Şekil 3).

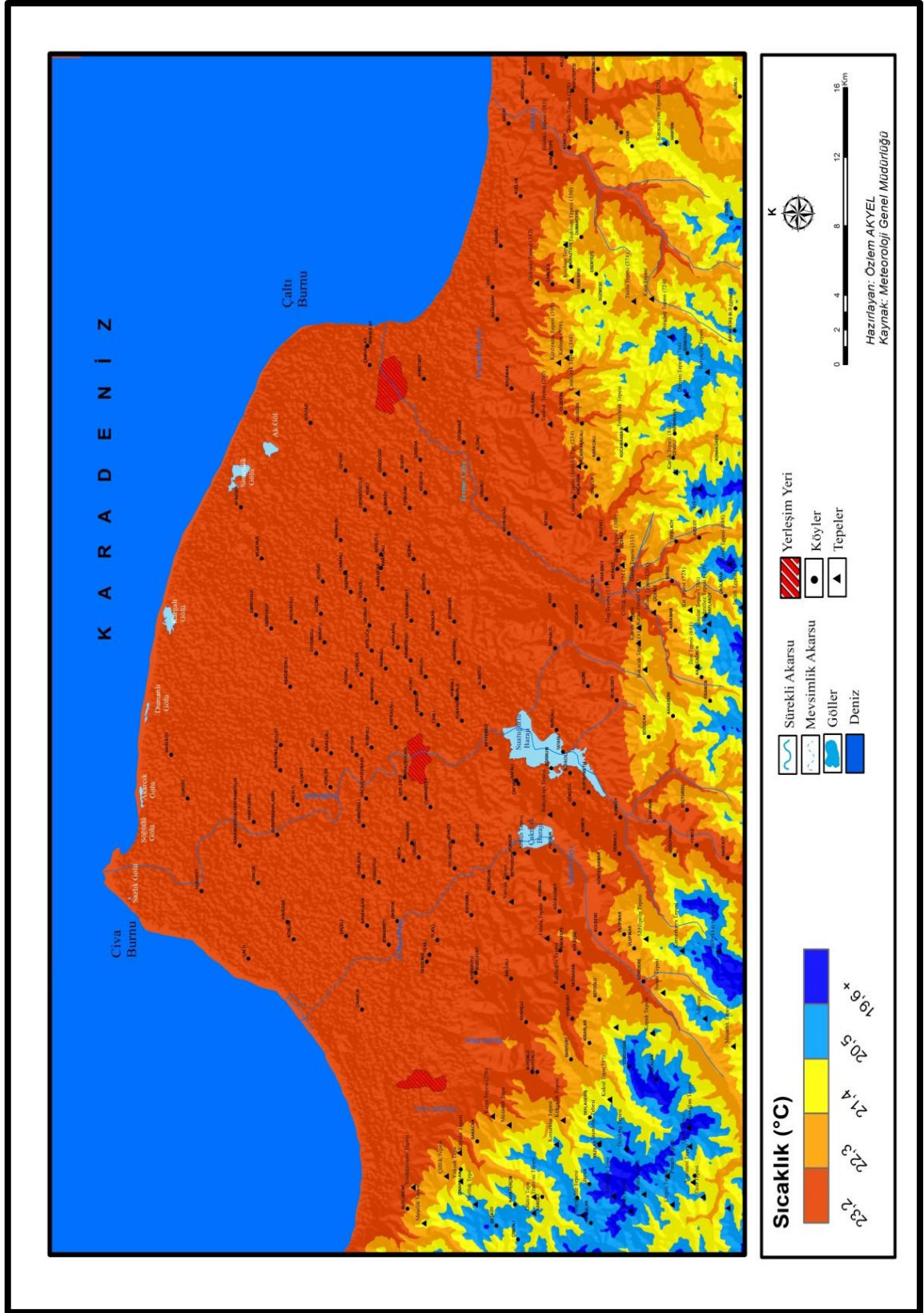


Şekil 3.Samsun'da Aylık ortalama sıcaklıkların yıl içindeki durumu.

Buna göre; Samsun' da yıllık ortalama sıcaklık 14,5°C, Çarşamba' da ise 14,4°C'dir (Tablo). İki yerde de sıcaklığın en düşük olduğu Ocak ayında Samsun'nun sıcaklığı 7,1°C, Çarşamba'nın ise 6,6°C'dir. Ocak ayından sonra en soğuk ay Şubat'tır (Samsun'da 7,1°C, Çarşamba'da 7,1°C). Sıcaklıklar Mart ayında Samsun'da 8°C, Çarşamba'da 8,5°C' dir. İnceleme sahasında Nisan ayından itibaren sıcaklıklar yükselmeye başlar. Nisan ayında 11,2°C' nin üzerine çıkan sıcaklıklar Mayıs ayında Samsun'da 15,5°C, Çarşamba'da 15,9°C' yi bulur. Yaz aylarında ise bu değerlerin çok daha yükseldiği görülür; Temmuz ayı ortalaması Samsun'da 23,2°C, Çarşamba 'da 23,3°C'dir. Eylül ayından itibaren sıcaklıklar yeniden düşmeye başlar ve Ekim ayında 15,8°C' nin altına iner (Samsun 16,4°C, Çarşamba 15,8°C). Kasım ve Aralık ayları daha da soğuk geçer, sıcaklıklar Aralık ayında 10°C'nin altına iner. (Samsun 9,3°C, Çarşamba 7,9°C) Tablo 3; Şekil 3).

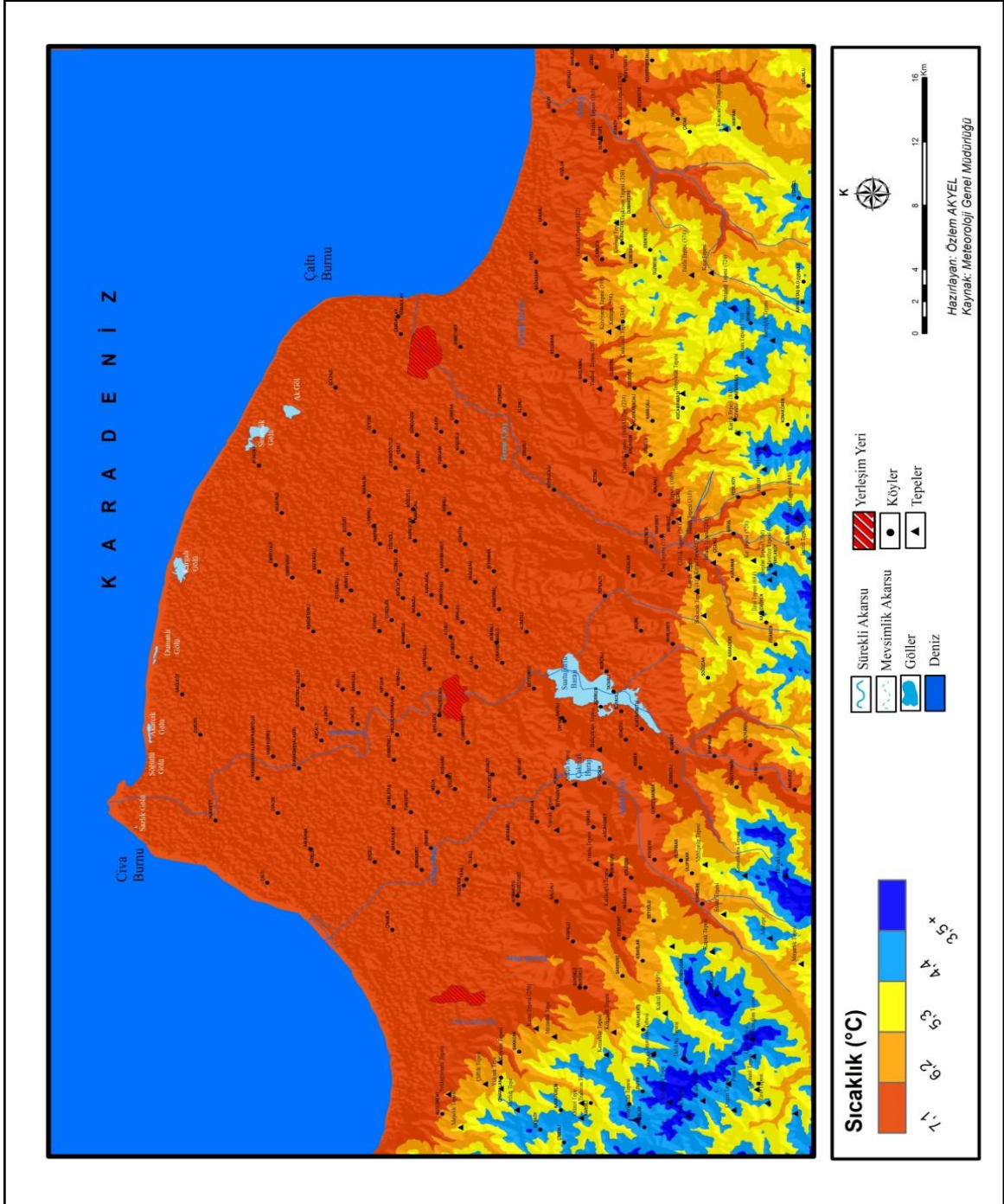


Harita 3. Araştırma Alanının Ortalama Sıcaklık Haritası.



Harita 4. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Sıcaklık Haritası.

Sahada ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar; Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Temmuz'da Samsun (23,2°C), Çarşamba (23,3°C) iken Ağustos' da Samsun (23.6°C), Çarşamba (24°C)' yi bulur. Ağustos ayı her iki istasyon için en sıcak aylardır. (Harita 3)



Harita 5. Araştırma Alanının Ocak Ayı Sıcaklık Haritası.

Aralık ve Ocak ayları istasyonlardaki ortalama sıcaklığın en düşük olduğu aylardır. Samsun (7,1°C), Çarşamba (6,6°C) ile Ocak en soğuk aydır. En düşük ortalama sıcaklıklar Çarşamba (6,6°C) istasyonunda Ocak ayında görülmektedir (Harita 4; Tablo 4).

Sıcaklık gün içerisinde farklı saatlerde farklı değerlere ulaştığı gibi yıl içerisindeki seyrinde de önemli fark vardır. Sene içinde en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir. Yaz aylarında ortalama sıcaklıkların yüksek olduğu, kış aylarında ise fazla soğumaların görüldüğü sahalarda amplitüd değeri büyümektedir. Amplitüd, bir yerin iklim tipinin belirlenmesinde önemli bir göstergedir. Sıcaklık farkının büyüklüğü karasallığın, azlığı ise denizelliğin göstergesidir (Dönmez, 1984).

Karadeniz kıyı kuşağında yer alan Çarşamba, yıllık ortalama sıcaklık 17,4 °C ile en yüksek amplitüd değerine ulaşan istasyondur. Su kaynaklarının etkisi ve düz bir saha üzerinde bulunması sebebiyle ortalama sıcaklıklarının 0°C' nin altına inmediği görülmektedir. Bu durum bölgede ki bitki dağılışı ve tarımsal faaliyetler için oldukça önemlidir. Samsun' nun amplitüd değerine baktığımızda ise 16,5 °C görmekteyiz.

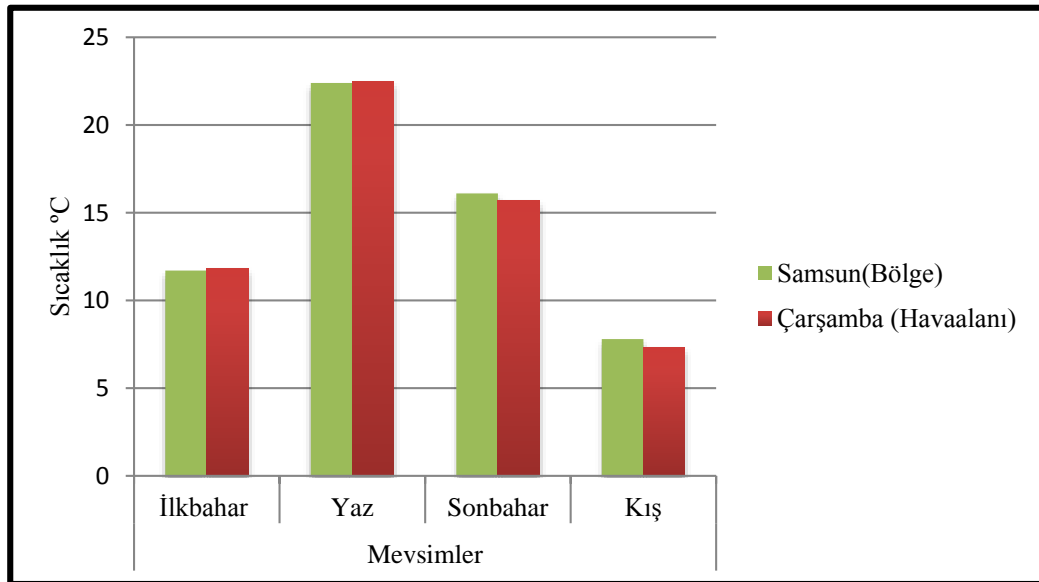
Tablo 5. İstasyonların Enlem, Ortalama Sıcaklık, Yükselti, Amplitüd Değerleri.

İstasyon Adı	Enlem	Yükselti (m)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Amplitüd (°C)
Samsun Bölge (1929-2017)	41	4	14,5	16,5
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	41	7	14,4	17,4

Sahanın karasallık değerini bulmak için Conrad formülü kullanılmıştır. Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonlara ait veriler üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda, sahanın batısında yer alan Samsun (%32,8) istasyonu karasallık oranının en fazla olduğu, Çarşamba (%24,7) istasyonu ise en düşük olduğu yerdir (Tablo 5).

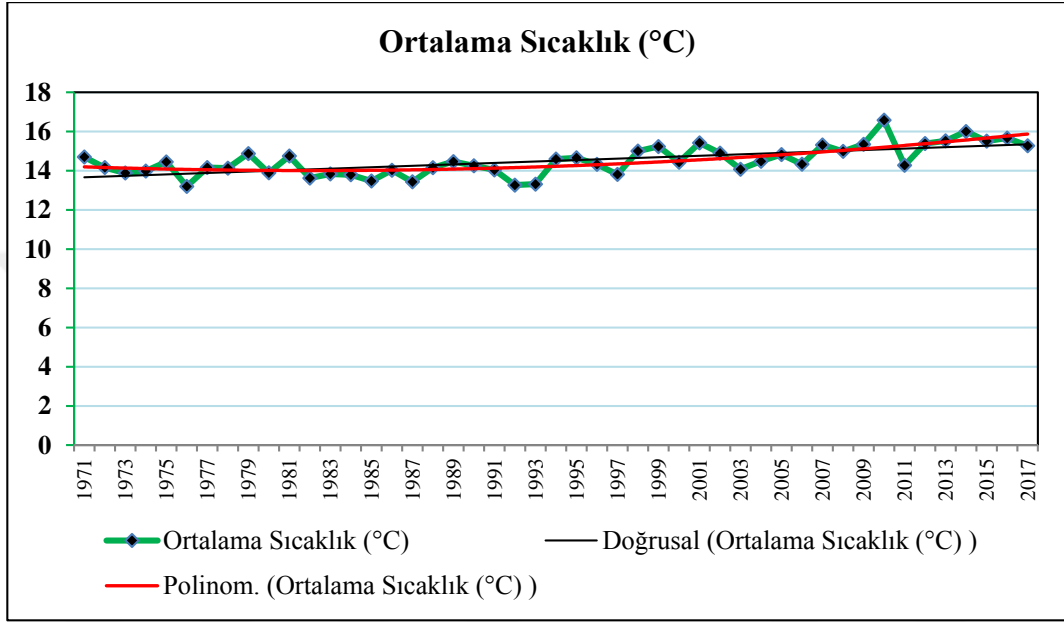
Sıcaklıkların yıl içerisinde veya mevsimler boyunca gösterdiği değişimlere sıcaklık rejimi denilmektedir. Sıcaklıklar yıl boyu hiçbir yerde aynı seviyede seyretmez. Az veya çok iniş ve çıkışlar göstermektedir. Orta kuşak sıcaklık rejimin de mevsimler belirgin olarak yaşanmaktadır. En az 8 ayın sıcaklığı 20°C'nin altındadır. Bu kuşakta iki farklı sıcaklık rejimi ayırt edilir. Bunlardan Deniz tesirli (oseanik) sıcaklık rejiminde sıcaklıklar yavaş yavaş yükselir ve yavaş yavaş düşer. Yaz mevsiminde fazla sıcaklıklar görülmediği gibi kış mevsiminde de sıcaklıklar çok düşük seviyelere inmez. İlkbahar ve sonbahar belirgin bir şekilde yaşanır (Dönmez, 1984).

Çalışma sahası ve çevresindeki sıcaklık değişimleri yıl içindeki değişimleri incelendiğinde 4 ay boyunca sıcaklıkların 20°C' nin üzerinde olduğunu görmekteyiz. Bu değer altına düştüğü aylar da ise yine aşırı düşüşler yaşanmayıp 6,6 ile 24 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durumun en önemli sebebi deniz etkisidir. Sıcaklıklar yavaş yükselmekte yavaş düşmektedir ve mevsimler belirgin bir şekilde yaşanmaktadır. Ekstrem sıcaklıklar nadir yaşanmaktadır. Bu yönüyle saha Orta kuşak sıcaklık rejiminin Deniz Tesirli (Oseanik) Sıcaklık Rejimi özelliklerini göstermektedir.



Şekil 4. Araştırma Sahası ve Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Mevsimlik Sıcaklık Değerleri Grafiği (°C).

Araştırma sahasında aylık ortalama sıcaklıkların mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde mevsimlerin sıcaklık ortalamalarının kışın 7,4 °C; yazın 22,3 °C; ilkbaharda 12,1 °C; sonbaharda ise 15,7 °C olduğu görülmektedir. Bu değerlere bakarak sahada kış aylarının çok soğuk, yaz aylarının ise çok sıcak olmadığını söylemek mümkündür.



Şekil 5. Samsun yıllık ortalama sıcaklığın uzun yıllık eğilimi.

Samsun istasyonunda incelenen dönem içinde (1971-2017) en yüksek yıllık ortalama sıcaklık 2010'da 16,6°C, en düşük yıllık ortalama sıcaklık ise 1976 yılında 13,3°C'dir (Şekil 7). Yaklaşık 3,4 °C'lik bir sıcaklık farkı söz konusudur. Yıllara göre artış azalış şeklinde değişime uğrasa da genel itibariyle sıcaklık artış eğilimi göstermiştir. 2010 (16,6°C) yılındaki ani artış dikkat çekerken 2011 (14,3°C) yılında tekrar sıcaklıktaki düşüş göze çarpmaktadır (Şekil. 6).

1.1.2.1.2. Ortalama En Düşük ve Ortalama En Yüksek Sıcaklıklar

Araştırma sahasının kıyıda yer alması sebebiyle ekstrem sıcaklık değişimleri çok fazla görülmemektedir. Ancak hava kütlelerinin etkisine bağlı olarak yıl içinde ani olarak sıcaklıklar yükselmekte ve düşebilmektedir.

Tablo 6. İstasyonların Ortalama En Yüksek Sıcaklıkları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	10.7	10.9	12.0	15.3	19.1	23.6	26.5	27.0	23.9	20.3	16.7	13.0	18.3
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	11.2	12.0	13.7	16.8	21.2	25.4	27.6	28.3	25.3	21.0	17.2	13.1	19.4

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Yeşilirmak deltasında ortama en yüksek sıcaklıklar incelendiğinde yaz aylarına tekabül eden (21 Haziran) Haziran, Temmuz, Ağustos ‘un en yüksek sıcaklıkların yaşandığı evre olarak görülmektedir. Bu aylar da nem oranına bağlı olarak aşırı sıcaklıkları yaşanmadığını görmekteyiz. Sıcaklıklar genellikle 30 °C’ nin üzerine çıkmaz. Sıcaklığın en yüksek olduğu ay Ağustos’a tekabül etmektedir. Buna göre Samsun (Bölge)’ de 27 °C, Çarşamba (Havaalanı) ise 28,3 °C’ dir (Tablo 6).

Tablo 7. İstasyonların Ortalama En Düşük Sıcaklıkları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	4.0	3.8	4.6	7.8	12.1	16.1	19.0	19.6	16.5	12.9	9.3	6.3	11.0
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	2.7	2.9	4.3	6.6	11.2	15.5	18.6	19.3	15.3	11.5	6.5	3.5	9.8

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

İnceleme alanındaki en düşük sıcaklık ortalamalarına göre istasyonlarda Samsun’ da Şubat ayının, Çarşamba’nın ise Ocak ayı en soğuk ay olduğu görülmektedir. Şubat ayı sıcaklık ortalamalarına göre 3,8°C ile Samsun en sıcak yer, Çarşamba ise 2,7°C’ lik sıcaklık değeriyle en soğuk yerdir.

Tablo 8. Samsun (Bölge) İçin Mutlak Maksimum Sıcaklıklar.

Parametre	Rasat S. (Yıl)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Gün	89	31	19	15	16	31	21	25	15	19	9	1	4
Yıl		2001	1955	2013	1957	1935	1997	1973	1938	1968	2003	1932	2010
Samsun Bölge (1929-2017)		24.2	26.5	33.6	37.0	27,8	37.4	37.5	39.0	38.3	38.4	32.4	28.7

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Tablo 9.Çarşamba Havaalanı İçin Mutlak Maksimum Sıcaklıklar.

Parametre	Rasat S. (Yıl)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Gün	16	29	16	15	20	23	26	25	29	12	9	4	12
Yıl		2005	2013	2016	2013	2014	2012	2010	2017	2003	2016	2010	2017
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)		23,3	27	32	33,8	35,7	36,2	33,4	36,8	36,9	36,7	29,7	27,8

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Bitkilerin yaşamsal faaliyetlerinin devamlılığı için sahada yaşanan uç sıcaklık değerlerinin hayati önemi bulunmaktadır. Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonlara ait ekstrem sıcaklık değerleri incelendiğinde, Çarşamba (Havaalanı) istasyonunda en yüksek sıcaklık değeri 36,9°C (Eylül 2013) olarak ölçülmüştür. Samsun'da 39°C (Ağustos 1938) olarak kayda geçmiştir (Tablo 9).

Tablo 10. Çarşamba Havaalanı İçin Mutlak Minimum Sıcaklıklar.

Parametre	Rasat S. (Yıl)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Gün	16	2	2	8	5	10	4	2	24	26	22	26	27
Yıl		2016	2017	2004	2004	2008	2008	2004	2012	2016	2013	2011	2002
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)		-13,2	-11,5	-4,3	-3,5	3,1	7,2	12,5	11,4	7,1	0,9	-3,7	-6,8

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Tablo 11. Samsun (Bölge) İçin Mutlak Minimum Sıcaklıklar.

Parametre	Rasat S. (Yıl)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Gün	89	13	9	1	4	3	17	2	28	29	4	27	31
Yıl		1950	1929	1985	2004	1985	2015	1929	1944	1931	2004	1953	1941
Samsun Bölge (1929-2017)		-8.1	-9.8	-7.0	-2.4	2.7	1.9	13.4	12.4	6.8	1.5	-2.8	-5.0

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Samsun meteoroloji istasyonunun verilerine göre, gün bazında deltada kış aylarında ölçülen mutlak minimum sıcaklıkların tamamı $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altındadır (Aralık 1953; $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, Ocak 1950; $-8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, Şubat 1929; $-9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Yaz aylarında ise gün bazında ölçülen en yüksek sıcaklıklar hep $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde olmuştur (Haziran 1997; $37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, Temmuz 1973; $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, Ağustos 1938; $39\text{ }^{\circ}\text{C}$). Deltada en yüksek sıcaklık Ağustos 1938 tarihinde $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ Samsun istasyonunda; en düşük sıcaklık ise Ocak 2016 yılında $-13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ olarak Çarşamba istasyonunda kaydedilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında sıcaklığı etkileyen faktörlerden denizellik-karasallık ve yükselti etkili olmaktadır (Tablo 11).

Çarşamba meteoroloji istasyonundan ulaşılan verilere göre mutlak minimum sıcaklık ortalama değeri $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir. Buna göre en düşük sıcaklığın yaşandığı ay ocak ayı olmuştur. Mutlak minimum sıcaklık değeri $-13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile ocak ayının 2016 yılında kayda geçmiştir. İlkbahar ve sonbahar aylarında sıcaklıkların $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ derecenin altına

fazla inmediği görülür bunun sebebi yağış oranının bu aylarda artması gizli ısının açığa çıkması olarak tahmin edilebilmektedir. Yaz aylarında ise genellikle sıcaklık nemin de etkisiyle çok düşmemektedir.

1.1.2.1.3. Don Olaylı Günler

Tablo 12. İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık	
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	3,74	3,69	1,83	0,07								0,15	1,31	10,79
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	7,93	6,87	3,43	0,68								1,68	6,31	26,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlarda sıcaklıkların 0°C'nin altına düştüğü günler istasyonlara göre farklılık göstermektedir. Mayıs ayından ekim ayına kadar Samsun ve Çarşamba İstasyonlarında donlu gün yaşanmamaktadır. Bu durum bazen değişebilmektedir. Mayıs ayında don olayı yaşanması deltada tarım faaliyetini olumsuz yönde etkileyerek büyük zarara yol açmaktadır. Özellikle deltanın fındık bahçelerine dönüştürülmesi sebebiyle mayıs ayı sıcaklığı önem arz etmektedir. Eğer bu ay içerisinde don olayı yaşanırsa fındık verimi ve kalitesi düşmektedir.

Samsun ve Çarşamba istasyonunda Kasım ayında başlayan don olayları Samsun'da (0,15 gün) ile Çarşamba da (1,68 gün) olarak yaşanır. Çarşamba istasyonunda en yüksek Şubat (6,87 gün) ayında yaşanırken, Samsun istasyonunda Ocak (3,74 gün) ayına rastlamaktadır (Tablo 12).

Yıllık don olaylı günler sayısı incelendiğinde, Samsun 10,79 gün, Çarşamba 26,9 gündür. Denizel etkinin çok fazla hissedilmesi araştırma sahasının don olayını minimum değerlere indirgemesine sebep olmuştur. Nem aşırı soğumayı azaltarak bölgenin daha ılık ve yaşanılabilir kılmıştır. Bu saha üzerinde dona dayanıklı bitkilerin

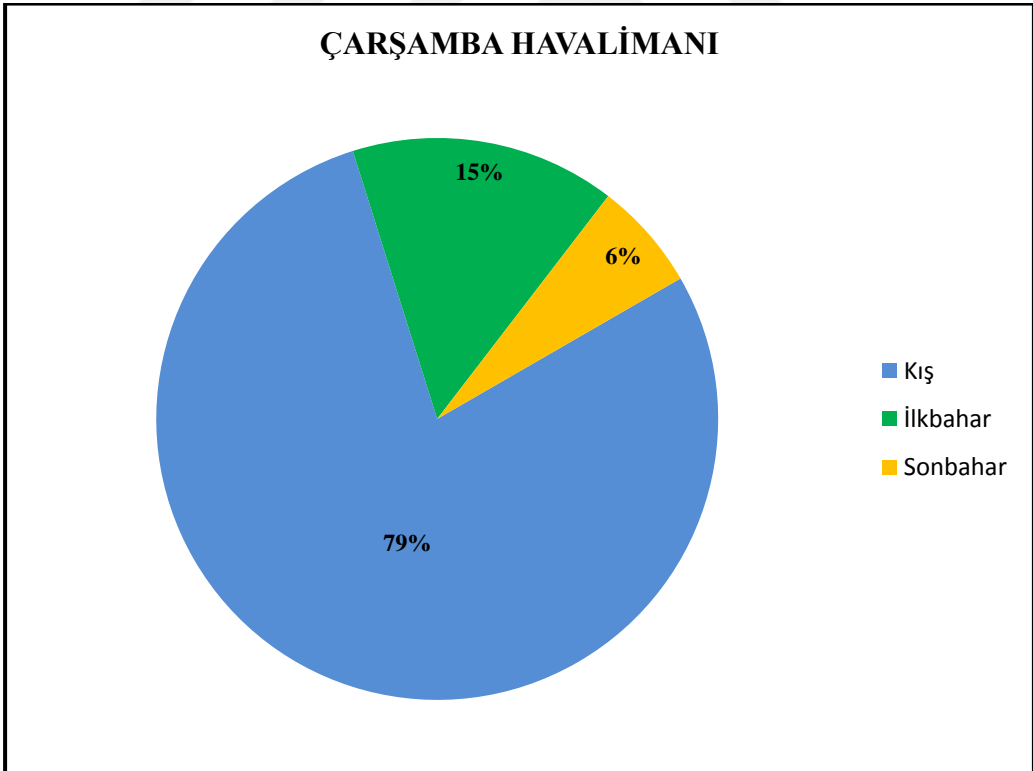
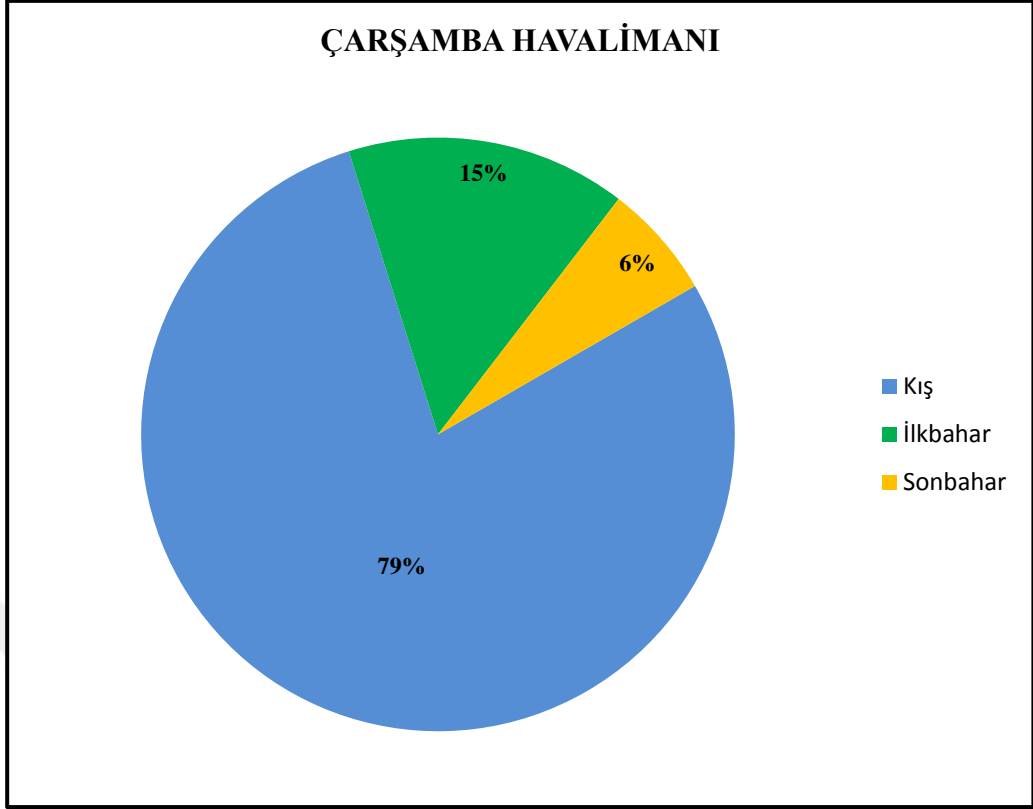
yetişmesi m¼mk¼n değildir. Daha çok sıcaklığı ve nemi seven sucul bitkiler yayılış g¼sterir.

Tablo 13. Don Olaylı G¼nlerin Mevsimlere Oranı.

İstasyonlar	Sonbahar (%)	Kış (%)	İlkbahar (%)	Yaz (%)
Samsun B¼lge (1929-2017)	1	81	18	
arşamba Havalimanı (2002-2017)	6	79	15	

Kaynak: MGM verilerinden ¼retilmiřtir.

Don olaylı g¼nlerin mevsimsel durumu incelendiğinde; kış ayı y¼zdesi en az (%79) olan arşamba (Havaalanı)'dır. Donlu g¼nlerin %79'ı Kış mevsiminde g¼r¼l¼rken, %15'¼ İlkbahar, %6'sı ise Sonbaharda g¼r¼lmektedir. Samsun istasyonunda %81 oranında Kış, %18 İlkbahar ve %1'¼ Sonbaharda meydana gelmektedir (şekil 7).



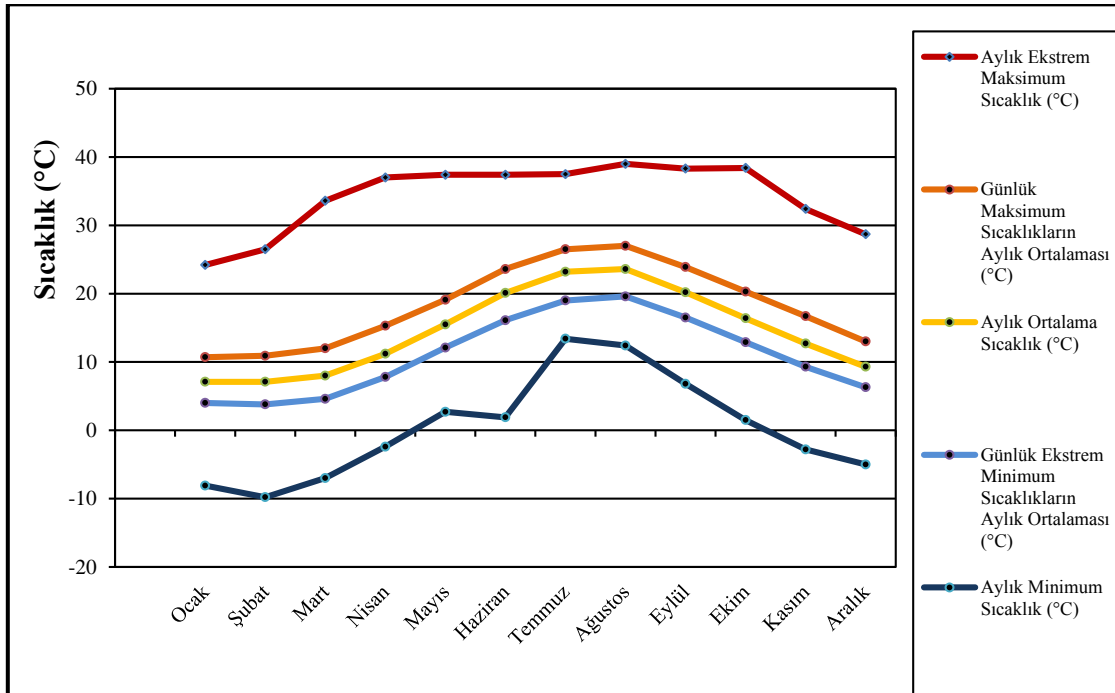
Şekil 6. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.

Tablo 14. İstasyonların Yıllık Sıcaklık Değerleri.

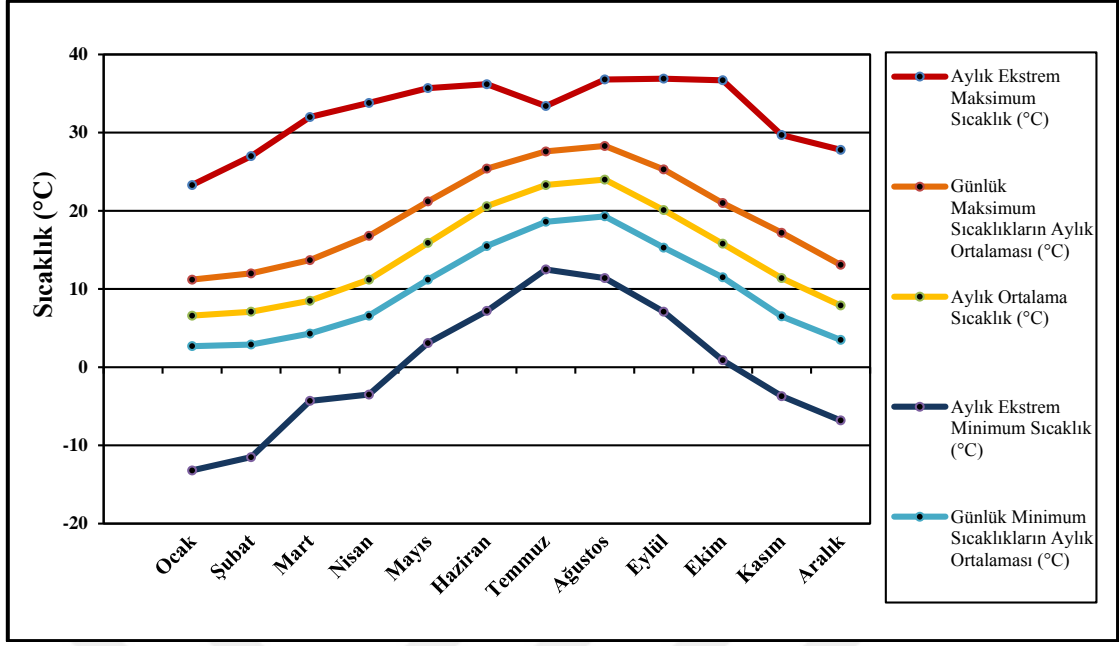
Parametre	Çarşamba (Havaalanı)	Samsun (Bölge)
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	36,9	39
Günlük Maksimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	19,4	18,3
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	14,4	14,5
Günlük Minimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	-13,2	11
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	9,8	-9,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

İstasyonların yıllık sıcaklıkları değerlendirildiğinde, Çarşamba istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark 27,1 °C olarak hesaplanmıştır. Samsun istasyonunda 48,8 °C olduğu görülmektedir. Buna göre Samsun, yıllık düzeyde ekstrem sıcaklıklar arasındaki farkın en yüksek olduğu istasyondur (Tablo 14: Şekil 8).



Şekil 7. Samsun İstasyonu Sıcaklık Değerleri.



Şekil 8. Çarşamba İstasyonunun Sıcaklık Değerleri.

İstasyonların ocak ayı sıcaklıkları değerlendirildiğinde, Çarşamba istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark 36,2 °C olduğu hesaplanmıştır. Samsun istasyonunda 32,3 °C olduğu görülmektedir. Buna göre Çarşamba, ocak ayı bazında ekstrem sıcaklıklar arasındaki farkın en yüksek olduğu istasyondur (Tablo 14: Şekil 9).

İstasyonların temmuz ayı sıcaklıkları değerlendirildiğinde, Çarşamba istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark 20,9 °C olduğu hesaplanmıştır. Samsun istasyonunda 24,1°C olduğu görülmektedir. Buna göre Samsun, temmuz ayı bazında ekstrem sıcaklıklar arasındaki farkın en yüksek olduğu istasyondur (Tablo 14: Şekil 9).

Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlara ait yıllık sıcaklık parametreleri değerlendirildiğinde, her iki istasyonunda kıyı şeridine yakın olması ekstrem sıcaklık farklarının çok fazla olmamasına sebep olmuştur. Bu durumun sebebi nemin ılıtıcı etkisidir. Nem ısıyı dengeler ve aşırı sıcak aşırı soğuk ortamlara izin vermemektedir.

1.1.2.2. Nem

1.1.2.2.1. Bağıl Nem

Havada bulunan su buharı miktarının, aynı sıcaklıktaki havanın kazanabileceği en fazla su buharı miktarı arasındaki oranı bağıl nem olarak tanımlanmaktadır (Dönmez, 1984). Bağıl nem oranının yüksek veya düşük olması evapotranspirasyon doğrudan etkilemesi nedeniyle bitkilerin dağılımında etkin rol oynamaktadır. Bağıl nemin yüksek olduğu alanlarda nemcil türler ortamda bulunurken, bağıl nemin düşük olduğu sahalarda kurakçıl bitkiler yayılım göstermektedir. Yeşilirmak deltası Karadeniz kıyı kuşağında yer alması sebebiyle yıl boyunca bağılnem oranı yüksektir

Tablo 15. Aylık Ortalama Bağıl Nem (%).

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	16	72.8	75.9	79.7	82.7	84.6	82.0	80.5	80.6	82.5	84.3	79.3	74.1	79.9
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	88	67.0	69.4	74.5	77.3	78.9	74.4	72.1	72.0	73.4	74.2	69.5	65.7	72.4

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahası ve çevresinde bulunan istasyonlarının bağıl nem oranları incelendiğinde Samsun ortalama değeri %79,9 Çarşamba'da ise %72,4 olarak ölçülmüştür. Yıl boyunca %65,7' nin üzerinde olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama bağıl nemin en yüksek olduğu istasyon %84,6 ile Samsun istasyonudur.

Aylara göre dağılım incelendiğinde; Samsun' da en yüksek bağıl nem Mayıs (%84,6), en düşük bağıl nem Ocak (%72,8) ayındadır. Çarşamba istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Mayıs (%78,9), en düşük bağıl nem oranı Aralık (%65,7) ayındadır (Tablo 15).

1.1.2.3. Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler

Tablo 16. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	21.80	19.30	20.10	21.10	22.60	21.20	20.70	21.20	21.30	22.00	21.30	21.90	254.50
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	24.10	22.60	24.90	25.70	26.10	22.70	23.00	25.10	24.30	26.40	22.80	23.20	290.90

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve çevresinde yer alan meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama bulutlu günler sayısı; 254,50 gün (Samsun) ile 290 gün (Çarşamba) arasında değişiklik göstermektedir.

Bulutlu günlerin aylara dağılımı istasyonlara göre farklılık göstermektedir. Yıl içinde bulutlu gün sayıları da düzenli olarak artma veya azalma eğilimi göstermez. Genel olarak Çarşamba istasyonunda Ekim (26.40 gün) ayında bulutlu gün sayısı daha fazla, Samsun istasyonunda ise Mayıs (22,60) ayında fazla olduğunu görmekteyiz. Şubat ayında Samsun (19,30 gün), Çarşamba (22,60) ise en az bulutlu günler olarak karşımıza çıkar. Çarşamba istasyonunun bulutlu gün sayısı Samsun (Bölge) istasyonuna göre fazladır (Tablo 17).

Tablo 17. İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Samsun Bölge (1929-2017)	63,8	63,1	64,6	63	254,5
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	76,7	70,8	73,5	69,9	290,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Samsun istasyonunda en fazla 64,6 gün ile Sonbahar mevsiminde, en az 63 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Çarşamba istasyonunda bulutlu gün en fazla 76,7 gün ile İlkbahar mevsiminde, en az 69,9 gün ile Kış mevsimindedir. Genel olarak incelendiğinde; en fazla bulutlu gün sayısının olduğu mevsim Sonbahar ve İlkbahar'dır. Bu durumun sebebi bu mevsimlerin bol yağışlı geçmesidir (Tablo 18).

Tablo 18. İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	7	7,1	8,3	6,6	4,7	1,5	1,7	1,8	2,6	4,2	4,9	6	56,4
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	4,1	4,5	4,6	1,5	1,5				1	2	2,9	3,5	25,6

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve çevresinde yer alan meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama kapalı günler sayısı incelendiğinde; 56,4 gün (Samsun) ile 25,6 gün (Çarşamba) arasında değiştiği görülmektedir.

Samsun istasyonunda en fazla kapalı gün (8,3 gün) Mart ayında, en az kapalı gün (1,5 gün) Haziran ayındadır. Çarşamba' da en fazla kapalı gün (4,6 gün) Mart ayında, Haziran, Temmuz, Ağustos ayında ise hiç kapalı gün görülmemektedir. Kapalı gün sayısının çok fazla olduğu Samsun istasyonunda yaz ayı da dahil olmak üzere kapalı günler yaşanmaktadır. (Tablo 19).

Tablo 19. İstasyonların Kapalı Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Samsun Bölge (1929-2017)	19,6	5	11,7	20,1	56,4
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7,6		5,9	12,1	25,6

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Kapalı günlerin mevsimlere dağılışı incelendiğinde en fazla Kış mevsiminde görülürken, en az Yaz mevsimindedir. Samsun 20,1 gün Kış, 19,6 gün İlkbahar, 11,7 gün Sonbahar ve 5 gün Yaz mevsiminde kapalı gün görülmektedir. Çarşamba istasyonunda kapalı gün sayısının mevsimlere dağılışı 12,1 gün Kış, 7,6 gün İlkbahar, 5,9 gün Sonbahar ve Yaz mevsiminde kapalı gün sayısı hiç gözükmemektedir (Tablo 20).

Tablo 20. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	3	2,8		3,6	5,1	8,2	9,9	9,2	7,1	5,8	4,6	3,9	66,2
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	3,8	3,4	2,6	3,9	5	7,8	8	5,9	3,9	4	5,7	4,8	58,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarında ortalama açık günler sayısı 66,2 gün (Samsun) ile 58,8 gün (Çarşamba) arasında değişmektedir. Açık günler en fazla yaz mevsiminde, en az açık günler ise kış mevsiminde yaşandığı görülmektedir (Tablo 24). İstasyonlarda açık günlerin en fazla ve en az görüldüğü aylar şöyledir: Samsun 9,9 gün Ağustos - 2,8 gün Şubat, Çarşamba 8 gün Ağustos - 3,4 gün Şubat ayındadır.

Tüm istasyonlarda açık gün sayısının en fazla olduğu ay Ağustos' tur. En az olduğu ay ise Şubat ayında görülmektedir (Tablo 21).

Mevsimlere göre açık günler sayısının dağılışı incelendiğinde genel olarak açık günlerin en fazla olduğu mevsimler yaz ile sonbahar mevsimleri olurken, en az olduğu mevsimler ise kış ile ilkbahar mevsimleridir. Samsun'da en fazla 27,3 gün ile yaz mevsiminde, en az 9,7 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Çarşamba'da en fazla

21,7 gün ile yaz mevsiminde, en az 11,5 gün ile İlkbahar mevsiminde gerçekleşmektedir (Tablo 22).

Tablo 21. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Samsun Bölge (1929-2017)	11,7	27,3	17,5	9,7	66,2
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	11,5	21,7	13,6	12	58,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

1.1.2.4. Yağış

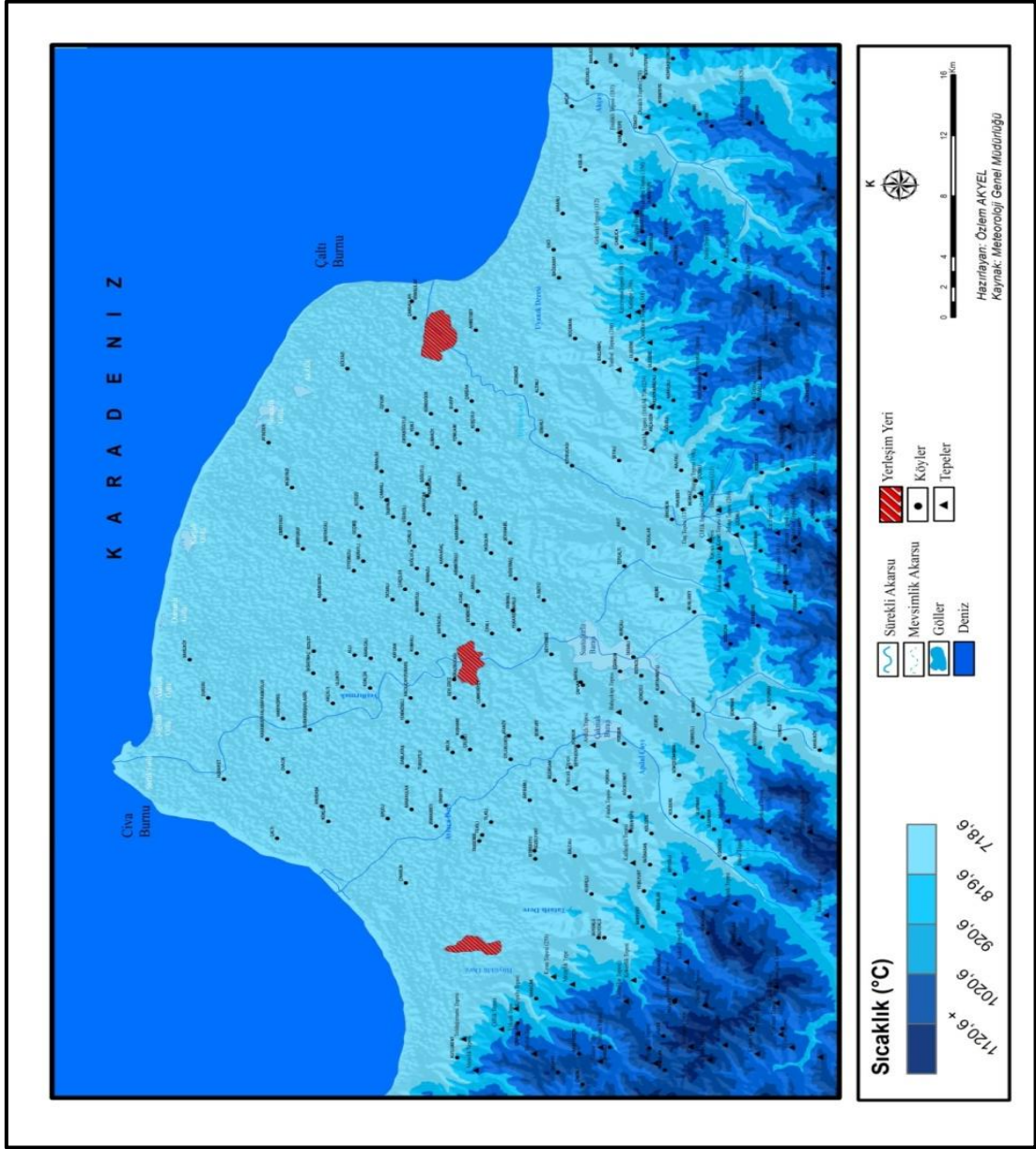
1.1.2.4.1. Yıllık Yağış

Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonlarının yıllık ortalama yağış miktarı 718, mm (Samsun) ile 836,8 mm (Çarşamba) arasında değiştiği görülmektedir. Yükseltiye bağlı olarak yağış miktarı da değişim gösterebilmektedir. Samsun Bölge istasyonu ve Çarşamba Havaalanı istasyonları Karadeniz kıyı kuşağında kurulu oldukları için Samsun Bölge istasyonu ve Çarşamba Havaalanı istasyonları Karadeniz kıyı kuşağında kurulu oldukları için yükselti faktöründen etkilenmezler. Ancak deltanın güneyine doğru gidildikçe yağış kademeli olarak artmaktadır. 50m izohipsinden sonra delta sona erer ve Kuzey Anadolu dağlarının uzantısı olan Canik dağları başlar. Yağış haritasında kullanılan istasyonlara bakıldığında bu farkı görmekteyiz. Yağış haritasını oluştururken kullanılan istasyonlar.

Tablo 22. İstasyonların Yıllık Yağış Miktarı (mm).

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Yıllık
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	773,35
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	836,8
Ayvacık (2012-2017)	72	4	773.55
Terme/Kozluk (2012-2017)	10	4	1085.25
Salıpazarı (2012-2017)	75	4	1183.07

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Harita 6. Araştırma Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.

Araştırma sahası içerisinde yıllık yağış miktarı 836 mm arasında değişirken yükseklere çıkıldıkça yağış miktarı kademeli olarak artmaktadır. Karadeniz'den gelen nemli hava kültlerine duvar vazifesi yapan Canik dağlarında yağış kıyaya göre daha fazladır. Salıpazarı'nda 75m de bulunan istasyonda yağış 1183,07mm olarak ölçülmüştür. Yine yükseltinin artığı saha içerisinde yer alan Ayvacık ise 773,55mm dir.

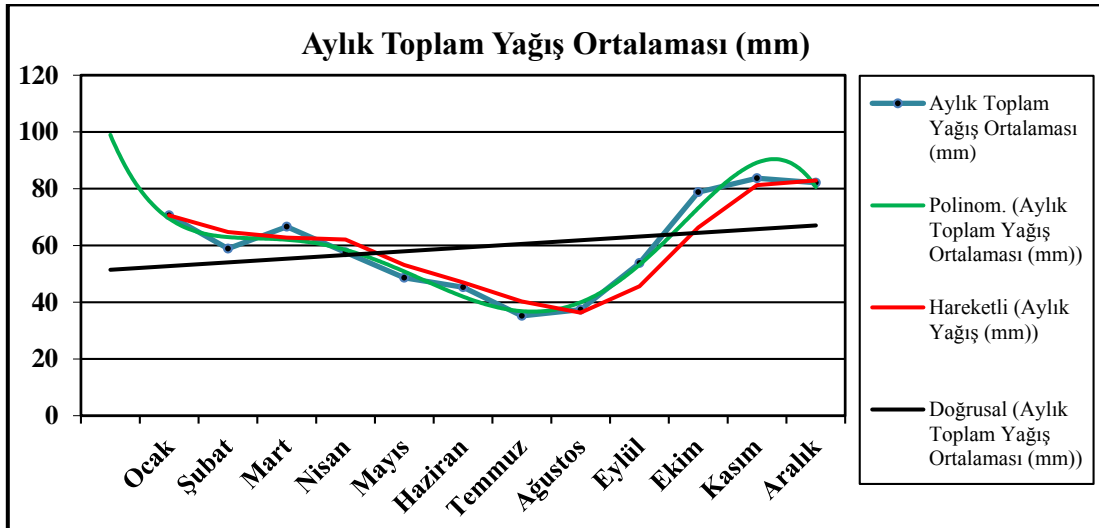
Yağışın Aylık Dağılışı

Tablo 23. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm).

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Samsun Bölge (1929-2017)	4	89	70,6	58,9	66,6	57,6	48,6	45,3	35,2	37,4	53,8	78,8	83,7	82,1	718,6
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	7	16	101,3	51,6	81,5	49,1	54	63,3	36	37,6	59,7	102,9	89,5	110,3	836,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

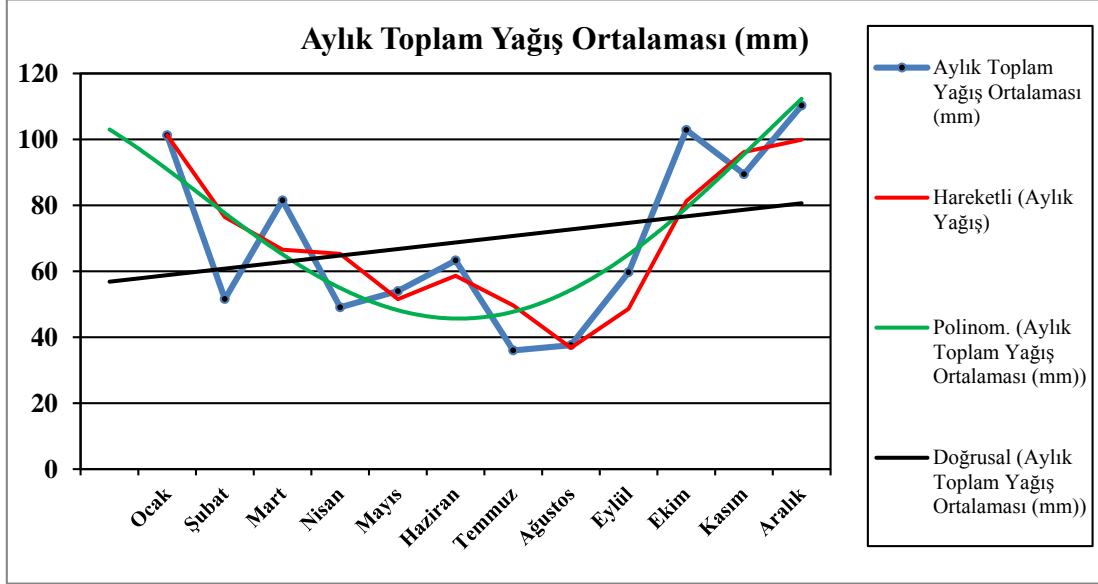
Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonlarda yağışın aylık dağılışı incelendiğinde; Samsun(Bölge) istasyonunda en az yağış 35,2 mm ile Temmuz ayında, en fazla yağış 83,7 mm ile Aralık ayında düşmektedir. Çarşamba(Havaalanı) da ise en az yağış 36mm ile Temmuz ayında, en fazla yağış 110,3 ile Ocak ve Aralık aylarında düşmektedir. (Tablo 24).



Şekil 9. Samsun(bölge) İstasyonunun Aylık toplam yağış ortalaması

Yağış Samsun Bölge istasyonunda düzenli olarak artış ve azalış göstermiştir. Ocak (70,6 mm) ayında artan yağış miktarı Nisan (57,6 mm) doğru düşmüş, Temmuz

(35,2 mm) ayında en az yağış olarak, Eylül (53,8mm) ayından itibaren tekrar artış göstermiştir. Bu durum yağışın mevsimlere uyum sağladığını göstermektedir.



Şekil 10. Samsun(bölge) İstasyonunun Aylık toplam yağış ortalaması

Çarşamba (Havaalanı) istasyonuna baktığımızda yağışın yıl içindeki dağılımı düzensiz olmuştur. Aralık (101,3 mm) ayında yağış en yüksek değere ulaşırken Şubat (51,6 mm) ayında düşüş yaşanmış, Mart (81,5 mm) ayında tekrar yağış miktarında artış eğilimi olmuştur. Temmuz (36 mm) ayı en az yağış düşen aydır. (Tablo 18; Şekil 11).

1.1.2.4.2. Yağışın Mevsimsel Dağılışı

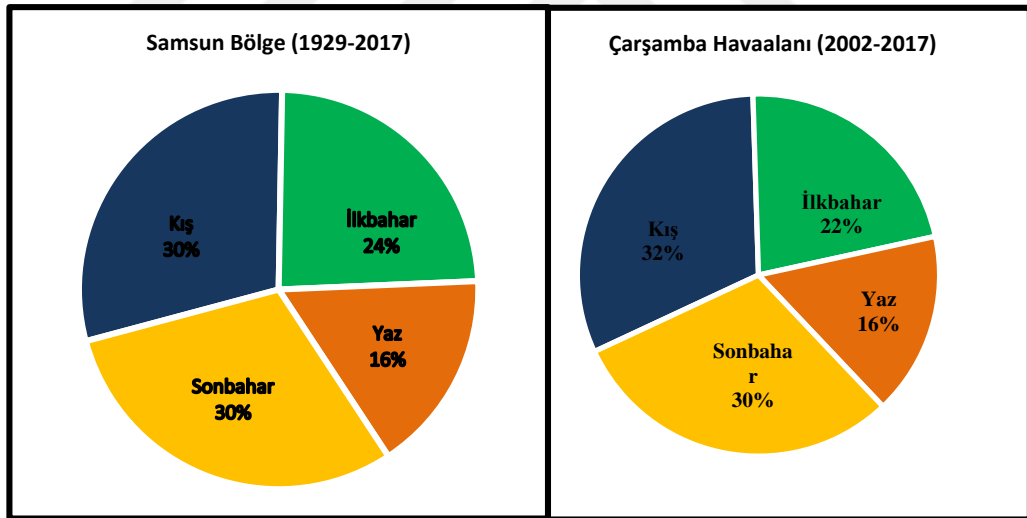
Meteoroloji istasyonlarındaki yağışın oransal olarak mevsimlere dağılışına bakıldığında; Yaz mevsimi genel itibariyle yağış miktarı azalırken Sonbahar ve Kış aylarında bu oran artış göstermektedir.

Tablo 24. İstasyonların Yıllık Yağışın Oransal Dağılımı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Samsun Bölge (1929-2017)	172,8	117,9	216,3	211,6	718,6
Oran (%)	24	16	30	30	100
Çarşamba Havaalanı (2002-2017)	184,6	136,9	252,1	263,2	836,8
Oran (%)	24	16	30	30	100

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Samsun istasyonu en fazla yağışı %30 ile hem kış hem de Sonbahar mevsiminde, en az yağışı ise %16 ile Yaz mevsiminde almaktadır. Çarşamba istasyonunda Sonbahar ve Kış mevsiminde %30 yağış oranları aynı iken Yaz ayında %16 ile bu değerler en aza inmiştir. İlkbaharda isen %24 'e ulaşmıştır.



Şekil 11. İstasyonlara ait Yıllık Yağışın Mevsimsel Olarak Oransal Dağılımı

1.1.2.4.3. Yağışlı Günler

Yıllık yağış miktarı ile yağışın yıl içindeki dağılımının dışında, yağışlı gün sayıları yağışın olumsuz etkileri yönüyle önem kazanmaktadır. Yeşilirmak deltası düz ve düze yakın olması, Yeşilirmak ve kollarıyla ovası kuşatan akarsularının bulunması ve taban suyu seviyesinin çok yüksek olması sebebiyle aşırı yağışın etkisiyle sel

felaketini sık sık yaşamaktadır. Yağışın başlangıcından itibaren gün sayısı arttıkça sel riski de artmaktadır. Özellikle Yeşilirmak'ın debisi yükselerek taşmalar gerçekleşir. Ayrıca delta üzerindeki alçak sahalar sular altında kalabilmektedir. Bu durum deltanın hem ekolojik dengesini hem de beşeri faaliyetleri olumsuz etkileyebilmektedir. Yağışlı günlerin yıl içinde azlığı veya çokluğu ortama uyum sağlayabilecek bitki türleri üzerinde etkili olmaktadır.

İstasyonlara göre yağışlı gün sayıları incelendiğinde, Samsun (Bölge) 125,11 gün, Çarşamba (Havaalanı) 150,60 gün olarak ölçülmüştür (Tablo 27).

1.1.2.5. Basınç

Atmosferi oluşturan gazların yerçekimine bağlı olarak yeryüzüne uyguladığı kuvvete basınç adı verilir. Basınç değerleri barometre adı verilen aletlerle ölçülür ve “*mb, mm, hPa ya da g*” cinsinden ifade edilir. Basıncın bitkiler üzerinde doğrudan etkisini gözlenmemekle birlikte dolaylı etkileri mevcuttur.

Araştırma alanı ve çevresinde basınç ölçümü yapan istasyonlardan Samsun (Bölge) istasyonunun yıllık ortalama basınç değeri 1013,9 hPa; aylık ortalama değerler incelendiğinde en yüksek ortalama basıncın 1016,9 hPa ile Kasım, en düşük ortalama basınç değerinin 1009,8 hPa ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir (Tablo 28).

Tablo 25. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).

İstasyonlar		Samsun (Bölge) hPa 4 metre	Çarşamba(Havaalanı) hPa 7 metre
Rasat Süresi (Yıl)		88	16
Aylar	O	1016.6	1018.2
	Ş	1015.4	1016.9
	M	1014.7	1016.4
	N	1012.8	1014.9
	M	1012.4	1013.2
	H	1011.1	1011.6
	T	1009.8	1010.3
	A	1010.6	1011.4
	E	1013.7	1013.7
	E	1016.4	1017.6
	K	1016.9	1018.7
A	1016.7	1020.1	
Toplam		1013.9	1015.3

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Çarşamba istasyonunda ise yıllık ortalama basınç değeri 1015,3 hPa; aylık ortalama değerler incelendiğinde en yüksek ortalama basıncın 1020,1 hPa ile Aralık, en düşük ortalama basınç değerinin 1010,3 hPa ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir (Tablo 26).

1.1.2.6. Rüzgâr

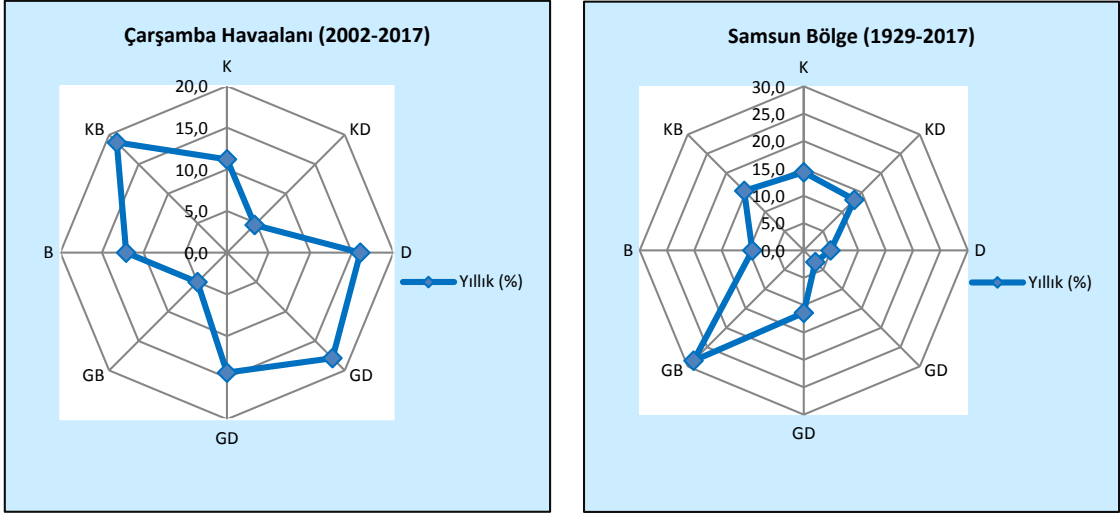
Yeryüzüne göre yatay doğrultuda hareket eden havaya veya hava kütesine rüzgâr denir. Rüzgârın, bitkiler üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerini görmek mümkündür. En önemli etkisi polen ve tohumlarının uzak mesafelere taşınması görevini üstlenmiş olmasıdır. Bunun yanında rüzgâr su buharını da taşıyarak kuraklığın hafiflemesini sağlar ve nemli ortamlar yaratır. Bitkilerin fiziksel görünümü rüzgârın yönüne göre şekillenebilmektedir. Aynı zamanda rüzgârın şiddetine bağlı olarak zarar görmesine sebep olabilmektedir.

Denizden karaya doğru esen rüzgarlar tuzlusu püskürtmelerinden tuza dayanıksız olan bitkiler sahadan çekilerek tuza dayanıklı bitkiler ortama yayılış alanını genişletirler. *Salicornia* türleri gibi bazı bitkiler, tuz stresine karşı oldukça dayanıklıdır.

Rubinstein formülü hâkim rüzgâr istikametini, belirli yönlere bağlı kalmaksızın, derece cinsinden verdiği gibi, bu yönlerden esen rüzgârın (hâkim rüzgârın) % olarak esiş frekansını da verir (Dönmez, 1984). Araştırma sahası ve yakın çevresindeki istasyonlara ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri kullanılarak Rubinstein formülü uygulanmış aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Samsun (Bölge) Meteoroloji İstasyonunun verilerine bakıldığında rüzgâr frekanslarının yıllık ortalamalarında en yüksek değerlerin KD (%15,4), K (%14,3) ve GB (%28,5) yönlerinde olduğu görülmektedir. Bu değerler analiz edildiğinde araştırma sahasında yaz döneminde kuzey ve kuzeydoğu sektörlü rüzgârların hâkim olduğunu, buna karşılık diğer yönlerden de rüzgârların estiği görülmektedir. Sahada frekansı en düşük olan rüzgârlar ise Doğu (%4,9) yönlüdür (Tablo 20), (Şekil 44).

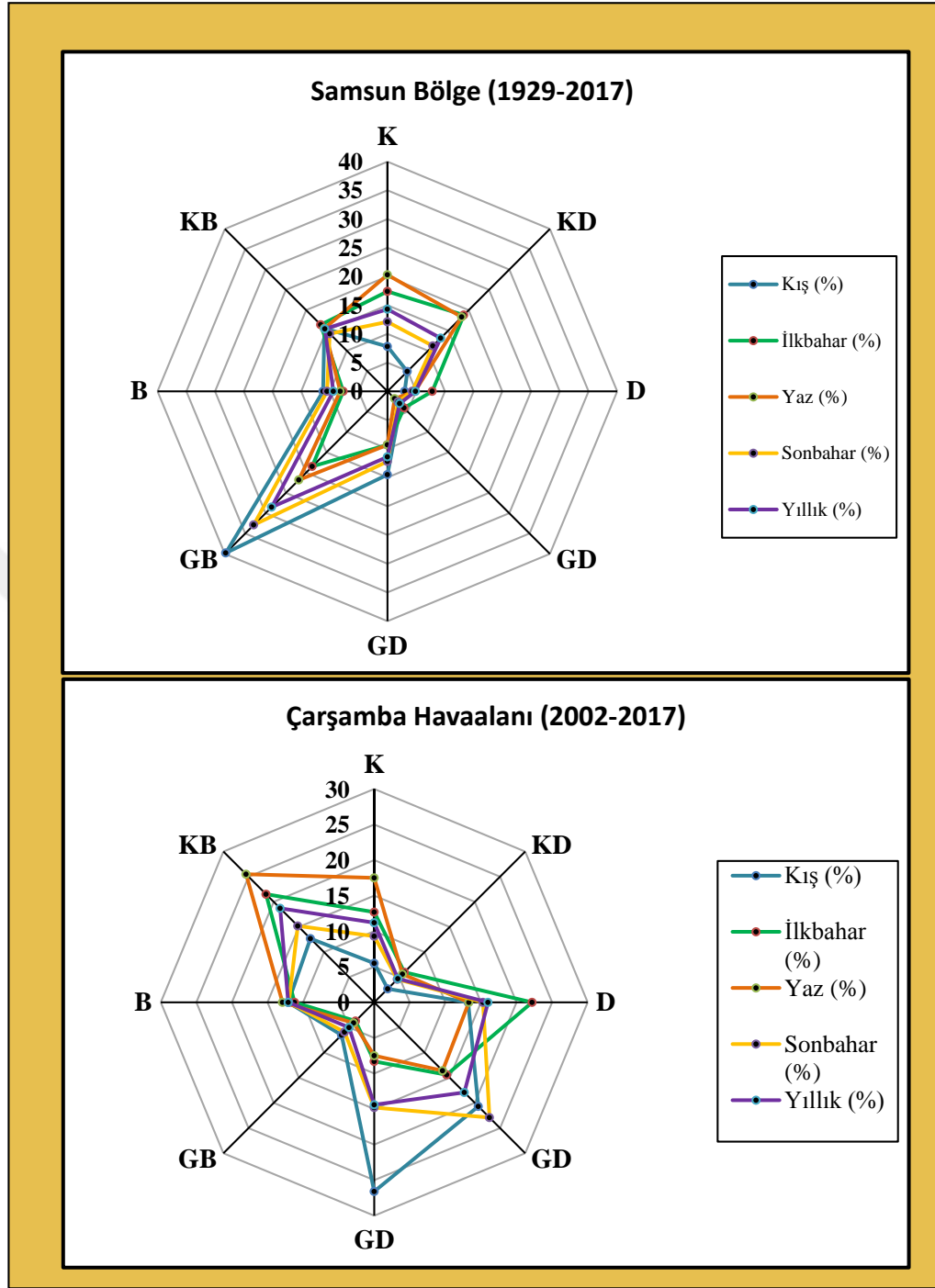
Çarşamba (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonunun verilerine bakıldığında rüzgâr frekanslarının yıllık ortalamalarında en yüksek değerlerin KB (%18,7), GD (%17,9) ve D (%16) yönlerinde olduğu görülmektedir. Bu değerler analiz edildiğinde araştırma sahasında yaz döneminde kuzey ve kuzeydoğu sektörlü rüzgârların hâkim olduğunu, buna karşılık diğer yönlerden de rüzgârların estiği görülmektedir. Sahada frekansı en düşük olan rüzgârlar ise KD (%4,7) yönlüdür (Şekil 13).



Şekil 12. İstasyonlara Ait Yıllık Rüzgâr Gülleri.

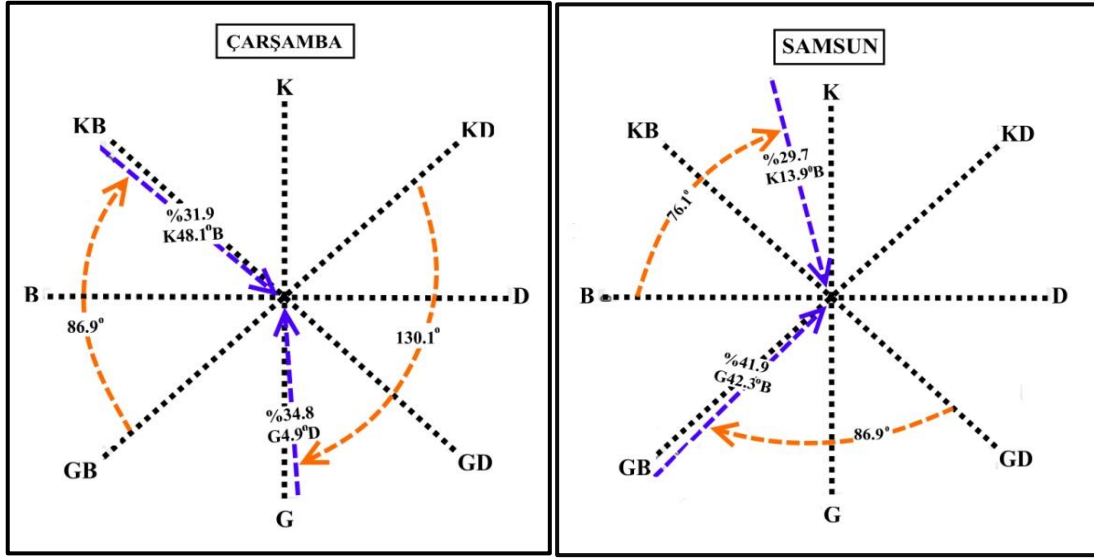
Samsun (Bölge) rüzgârın yıl içinde en fazla esme sıklığına sahip olduğu yön GB (%28,5), en az esme sıklığına sahip olan yön GD (%3,0)'dir. Mevsimlere göre ise en fazla İlkbaharda %18,8 ile KD yönünden, Yazın %21,8 ile GB yönünden Sonbaharda, %32,9 ile GB yönünden, Kış mevsiminde en fazla yine %39,8 ile GB yönünden, esmektedir (Şekil 13-15).

Çarşamba (Havaalanı) rüzgârın yıl içinde en fazla esme sıklığına sahip olduğu yön KB (%18,7), en az esme sıklığına sahip olan yön KD (%4,7)'dir. Mevsimlere göre ise en fazla İlkbaharda %22,2 ile D yönünden, Yazın %25,5 ile KB yönünden Sonbaharda, %22,9 ile GD yönünden, Kış mevsiminde en fazla yine %26,6 ile GD yönünden esmektedir.



Şekil 13. İstasyonların Mevsimlere Göre Rüzgâr Gülleri.

Yeşilirmak Deltası'nın güneyinde yer alan dağlık ve engebeli topografyanın etkisiyle güney sektörlü rüzgârlar daha çok akarsular tarafından yarılmış boğazlardan kıyıya kanalize olmaktadır. Sahanın kuzeyden Karadeniz ile komşu olması deltayı kuzey sektörlü rüzgârlara açık hale getirmiştir.



Şekil 14. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.

1.1.3. İklim Sınıflandırması

1.1.3.1. Erinç Yağış Etkinliği

İklimlerle ilgili çok sayıda sınıflandırma metotları geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. Bu metotlar sahanın iklim özelliklerinin genel karakterini vermektedir. Bu metotlar içerisinde ülkemiz için en çok uygulanan ve isabetli sonuçlar veren Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemleri araştırma sahası içinde uygulanmıştır.

Erinç, iklim parametrelerinden yağış ve ortalama en yüksek sıcaklığı kullanarak iklim sınıflandırma metodu geliştirmiştir. Erinç formülü araştırma alanı ve çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarına ait verilere uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Tablo 27).

Yıllık İndis değerleri incelendiğinde, Çarşamba ve Samsun Yarı Kurak özellik göstermektedir.

Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonların yağış etkinliği aylara göre incelendiğinde; Çarşamba Ocak ve Aralık aylarında Nemli özellik göstermektedir.

Samsun ise Aralık ve Ocak aylarında Yarı Nemli özellik göstermektedir. Şubat ayında Çarşamba Yarı Kurak Samsun Yarı Nemli özelliktedir.

Mart ayında Samsun ve Çarşamba Yarı Nemli, Nisan ve Mayıs ayında ise Yarı Kurak olarak özellik göstermektedir. Haziran ayında Çarşamba Yarı Kurak olarak görülürken Samsun Kurak olarak göstermektedir.

Temmuz ve Ağustos aylarında Samsun ve Çarşamba Kurak karakter göstermektedir. Eylül ayında Samsun ve Çarşamba Yarı Kurak özelliktedir. Ekim ve Kasım aylarında her iki istasyonda Yarı Nemli özelliktedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında çalışma sahasında Yarı Kurak ve Yarı Nemli özellik gösteren aylar daha fazladır. Nemli özellik gösteren sadece Çarşamba'dır. Kurak aylara bakıldığında Çarşamba'da Temmuz ve Ağustos ayları Samsun'da ise Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları görülmektedir. Şubat ayı ise Çarşamba Yarı Kurak Samsun ise Yarı Nemli karakterdedir. Diğer aylar ise aynı karakter özelliklerine sahiptir. Buradan yola çıkarak Çarşamba, Samsun'dan daha Nemli özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 26. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri.

İstasyon	Aylar												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Çarşamba	52,2	22,9	30,6	17,4	18,2	21	12,9	12,3	19,4	33,6	36,2	47,6	22,68
	N	YK	YN	YK	YK	YK	K	K	YK	YN	YN	N	YK
Samsun	35	26,7	23,8	18,7	15,6	14,5	11,3	11,5	16,9	24,6	31	34,3	18,4
	YN	YN	YN	YK	YK	K	K	K	YK	YN	YN	YN	YK
			N	Nemli	YN	Yarı Nemli	YK	Yarı Kurak	K	Kurak			

Kaynak : MGM verileri kullanarak elde edilmiştir.

Araştırma alanın ve çevresinin istasyonların yağış etkinlik indisi mevsimlere göre incelendiğinde İlkbahar mevsiminde Samsun ve Çarşamba istasyonları Yarı Kurak karakter göstermektedir. Yaz mevsimi Çarşamba'da Yarı Kurak özellik gösterirken Samsun Kurak karakterdedir. Sonbahar mevsimi her iki istasyon verilerine

göre hesaplandığında Yarı Nemli özellik göstermektedir. Kış mevsimi Çarşamba'da Nemli Seyrederken Samsun'da Yarı Nemlidir.

Tablo 27. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik İndis Değerleri.

İstasyonlar	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Çarşamba	21,8	15,4	29,3	40,4
	YK	YK	YN	N
Samsun	59,8	21,1	52,6	108,1
	YK	K	YN	YN
İşaretler	N	Nemli	YN	Yarı Nemli
	K	Kurak	YK	Yarı Kurak

Kaynak : MGM verileri kullanarak elde edilmiştir.

1.1.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Thornthwaite'in iklim sınıflandırma yöntemi temelde yağış ile evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. Thornthwaite'e göre, yağışın toplam buharlaşmadan daima fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir ve bu yerlerde su fazlalığı bulunmaktadır. O halde bu yerin iklimi nemlidir. Yağışların evapotranspirasyondan sürekli az olduğu yerlerde ise toprakta su birikmemekte ve bu toprak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu gibi yerlerde de su açığı bulunmaktadır. O halde bu yerin iklimi kuraktır (Dönmez, 1984).

İstasyonlara ait veriler üzerinden, Thornthwaite yöntemine göre oluşturulan su bilançoları ve yapılan hesaplamalar sonucunda istasyonların iklim tipleri belirlenmiştir.

Thornthwaite iklimleri öncelikle nemli ve kurak olmalarına göre iki büyük gruba daha sonra nemli iklimleri kendi içinde altı kurak iklimleri ise kendi içinde üç iklim tipine ayırmıştır. Bu iklimler en nemli olandan en kurak olana doğru harflerle ve sayılarla sınıflandırılmıştır.

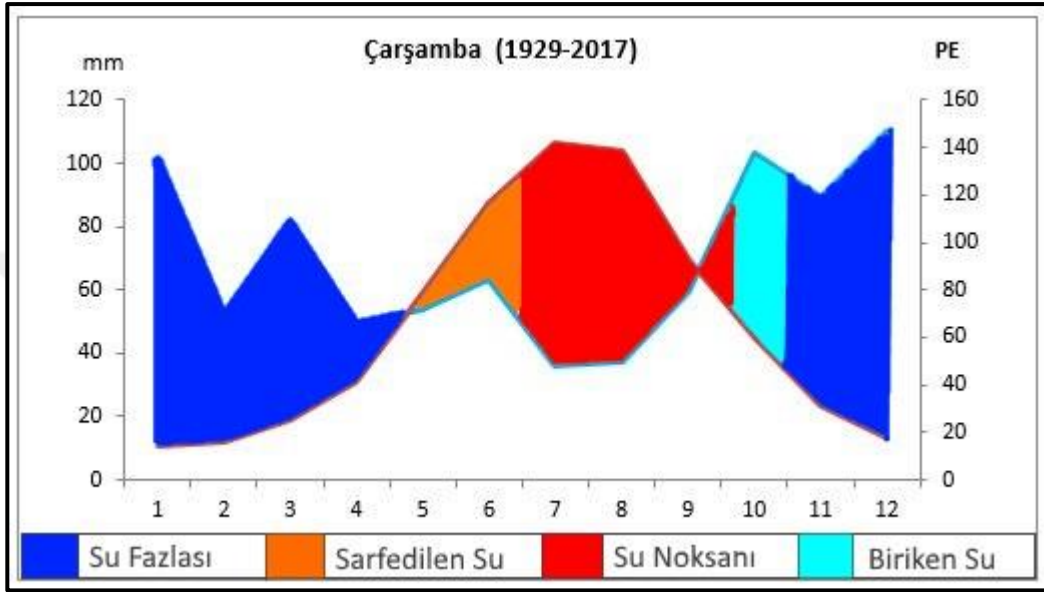
Araştırma alanı ve çevresinde bulunan istasyonlarının Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına göre durumu Çarşamba için B'2 C2 s a' harfleriyle ifade edilmektedir. Buna göre, Yarı Nemli, 2. dereceden mezotermal, koşullara sahip, yazın orta derecede su açığı olan, Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan iklim tipine girmektedir.

Çarşamba istasyonunda yağış sıcaklık değerlerine bağlı olarak vejetasyon dönemi içerisinde bitkilerin en iyi gelişim dönemlerinin Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının olduğu görülmektedir. Bu dönemde sıcaklıklar vejetasyonun gelişimi için uygun koşullar sunarken, Thornthwaite formülüne göre toprakta da yeterli su bulunmaktadır. Bu şartlar, bitkiler için optimum koşullar oluşturmaktadır. Ancak Temmuz ile Ağustos aylarında biyolojik aktivite için daha uygun sıcaklık değerleri olmasına karşın, yetersiz yağış değerleri sahada su açığının oluşmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Eylül ayında da devam eden su açığı Ekim ayında sona ermektedir. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yaşanan 223,4 mm su açığı bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmasına sebep olmaktadır (Tablo 29).

Tablo 28. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Çarşamba'nın Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık (°C)	6,6	7,1	8,5	11,2	15,9	20,6	23,3	24	20,1	15,8	11,4	7,9	14,37
Sıcaklık İndisi	1,52	1,7	2,23	3,39	5,76	8,53	10,28	10,75	8,22	5,71	3,48	2	63,57
Düzeltilmemiş PE	16,92	18,87	24,69	37,28	62,91	92,61	111,31	116,35	89,28	62,32	38,28	22,13	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	14,04	15,66	25,43	41,38	78,64	116,69	141,36	138,46	92,85	59,83	31,39	17,7	773,43
Yağış (mm)	101,3	51,6	81,5	49,1	54	63,3	36	37,6	59,7	102,9	89,5	110,3	836,8
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-24,64	-53,39	-21,97	0	0	43,07	58,11	0	
Depolama	100	100	100	100	75,36	21,97	0	0	0	43,07	100	100	
GE	14,04	15,66	25,43	41,38	78,64	116,69	57,97	37,6	59,7	59,83	31,39	17,7	556,03
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	83,39	100,86	33,15	0	0	0	217,4
Su Fazlası	87,26	35,94	56,07	7,72	0	0	0	0	0	0	1,18	92,6	280,77
Yüzeysel Akış	43,63	39,78	47,92	27,82	13,91	6,96	3,48	1,74	0,87	0,44	0,81	0	187,36
Nemlilik Oranı	6,22	2,3	2,2	0,19	-0,31	-0,46	-0,75	-0,73	-0,36	0,72	1,85	5,23	16,1

Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sahada su açığı oluşmaktadır. Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta birikmeye başladığı ay ise Ekim'dir. Kasım-Nisan döneminde ise doygunluğun % 100 olduğu dönemdir. Mayıs ve Haziran aylarında potansiyel buharlaşmanın yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun sarfedildiği dönemdir.



Şekil 15. Çarşamba Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çarşamba Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

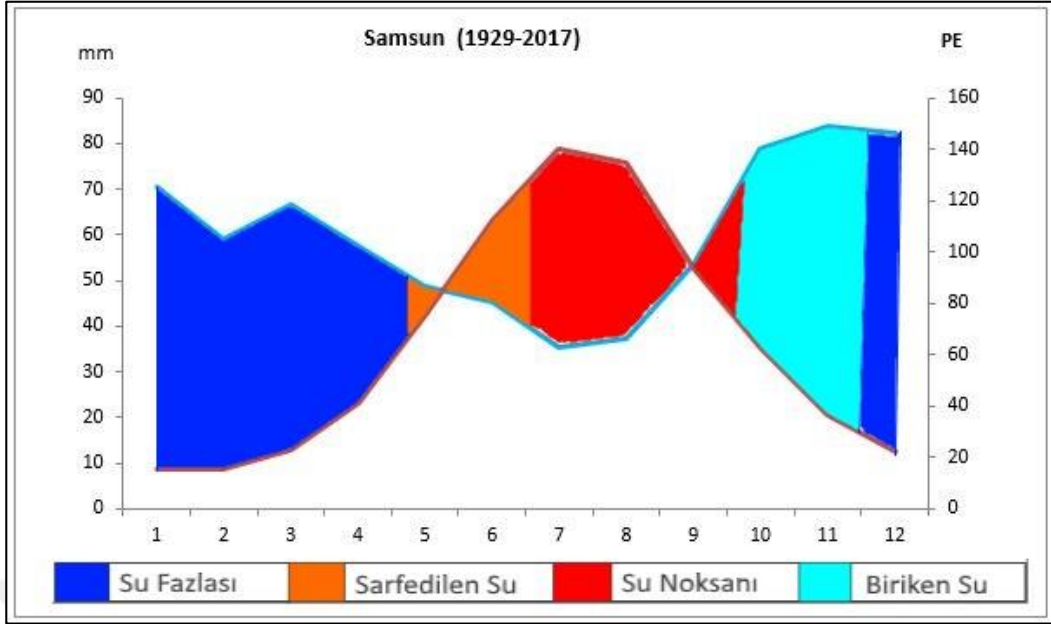
Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına göre Samsun İstasyonu B'2 C2 s a'harfleriyle ifade edilmektedir. Buna göre, Yarı Nemli, 2. dereceden mezotermal, koşullara sahip, yazın orta derecede su açığı olan, Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan iklim tipine girmektedir.

Tablo 29. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Samsun'nun Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık (°C)	7,1	7,1	8	11,2	15,5	20,1	23,2	23,6	20,2	16,4	12,7	9,3	14,53
Sıcaklık İndisi	1,7	1,7	2,04	3,39	5,55	8,22	10,21	10,48	8,28	6,04	4,1	2,56	64,27
Düzeltilmemiş PE	18,59	18,59	22,24	36,91	60,18	88,98	110,42	113,29	89,65	65,51	44,59	27,9	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	15,43	15,43	22,91	40,97	75,22	112,11	140,23	134,82	93,24	62,89	36,56	22,32	772,13
Yağış (mm)	70,6	58,9	66,6	57,6	48,6	45,3	35,2	37,4	53,8	78,8	83,7	82,1	718,6
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-26,62	-66,81	-6,57	0	0	15,91	47,14	59,78	
Depolama	100	100	100	100	73,38	6,57	0	0	0	15,91	63,05	100	
GE	15,43	15,43	22,91	40,97	75,22	112,11	41,77	37,4	53,8	62,89	36,56	22,32	536,81
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	98,46	97,42	39,44	0	0	0	235,32
Su Fazlası	55,17	43,47	43,69	16,63	0	0	0	0	0	0	0	22,83	181,79
Yüzeysel Akış	27,585	35,53	39,61	28,12	14,06	7,03	3,52	1,76	0,88	0,44	0,22	0	158,755
Nemlilik Oranı	3,58	2,82	1,91	0,41	-0,35	-0,6	-0,75	-0,72	-0,42	0,25	1,29	2,68	10,1

Samsun istasyonunda yağış-sıcaklık değerlerine bağlı olarak vejetasyon dönemi içerisinde bitkilerin en iyi gelişim dönemlerinin Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının olduğu görülmektedir. Bu dönemde sıcaklıklar vejetasyonun gelişimi için uygun koşullar sunarken, Thornthwaite formülüne göre toprakta da yeterli su bulunmaktadır. Bu şartlar, bitkiler için optimum koşullar oluşturmaktadır. Ancak Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında biyolojik aktivite için uygun sıcaklık değerleri olmasına karşın, yetersiz yağış değerleri sahada su açığının oluşmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Eylül ayında da devam eden su açığı Ekim ayında sona ermektedir. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yaşanan 235,32 mm su açığı bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmasına sebep olmaktadır (Tablo 30).

Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında alanda su noksanlığı oluşmaktadır. Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta biriktiği aylar ise Ekim ve Kasımdır. Aralık-Nisan dönemi doyumluğun %100 zaman dilimidir. Mayıs-Haziran dönemi ise potansiyel evapotranspirasyonun yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun tüketildiği aylardır.



Şekil 16. Samsun Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Samsun Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

1.2. Jeomorfolojik Özellikleri

Bir sahanın bitki örtüsünün toprak ve iklim şartlarıyla olduğu kadar yer şekilleriyle de sıkı bir ilişkisi vardır. Dağlık bir sahanın çeşitli bitki örtüsü ile, ovalık bölgelerin tek tip bitki toplulukları farklı rölyef şartlarının bir neticesidir. Ancak iklim ve toprak, bitki hayatı üzerinde doğrudan doğruya tesir ettikleri halde, rölyefin bitkilere tesiri dolaylıdır. (Dönmez, 1976). Araştırma sahasının bir ova olması toprak ve iklim özelliklerinin etkisini ön plana çıkarmaktadır.

Araştırma sahamızın da içinde yer aldığı Samsun yöresi, yeryüzü şekilleri bakımından üç farklı özellik gösterir. Birincisi, Canik dağlarını içine alan güneydeki dağlık kesim, ikincisi, dağlık kesim ile kıyı ovaları arasında kalan yaylaları ve platoları içine alan geçiş kuşağı, üçüncüsü, kıyı kuşağı içinde yer alan delta ovasıdır. Çalışma alanımızı oluşturan kesim kıyı kuşağındaki kıyı kumul bitki çeşitliliği bakımından yüksek delta ovasıdır.

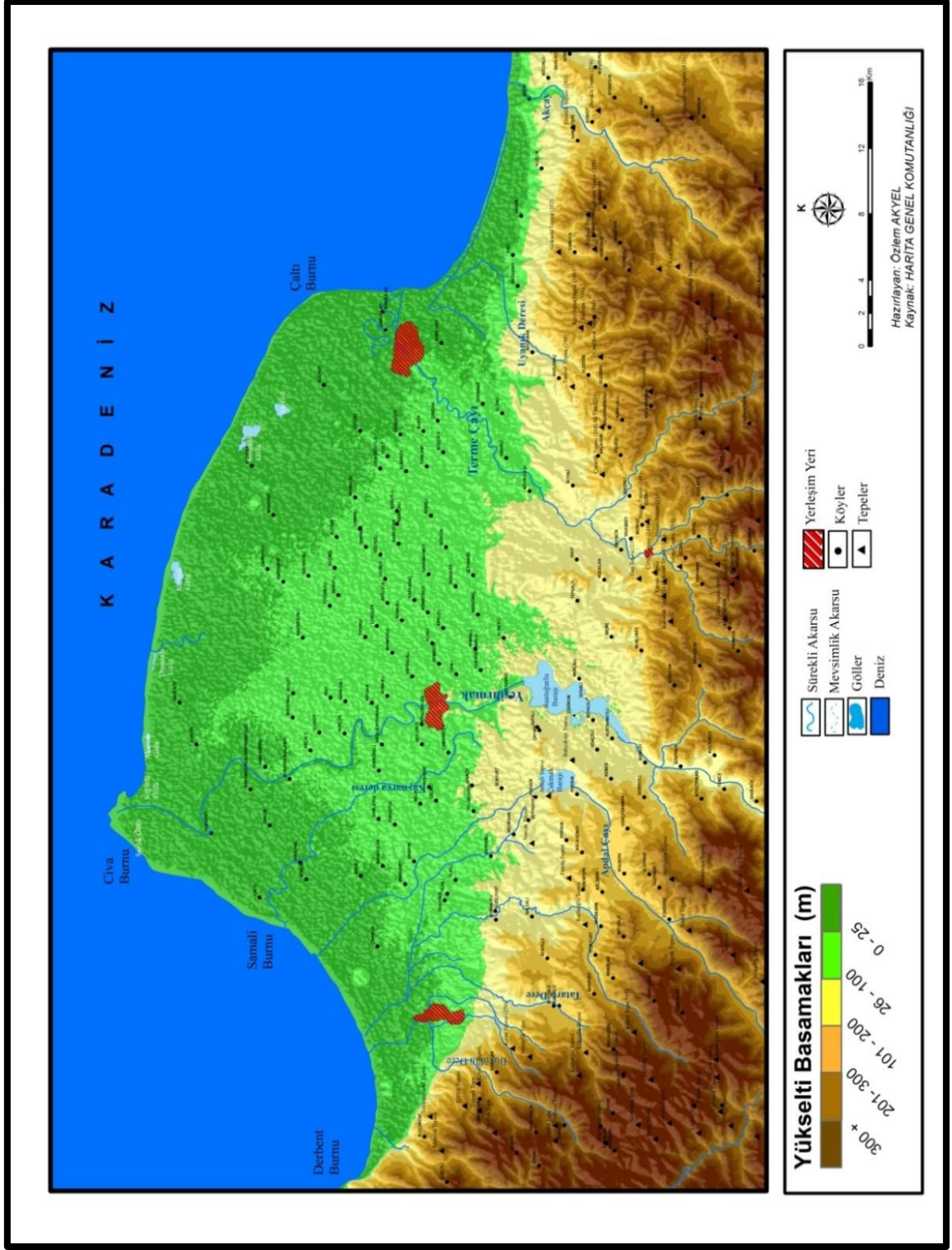
1.2.1. Başlıca Jeomorfolojik Birimler

Çarşamba Ovası, Kuzey Anadolu dağ kuşağının yükselti ortalamasının azalıp, kıta sahanlığının genişlediği alanda Yeşilirmak ve kolları tarafından oluşturulmuştur.

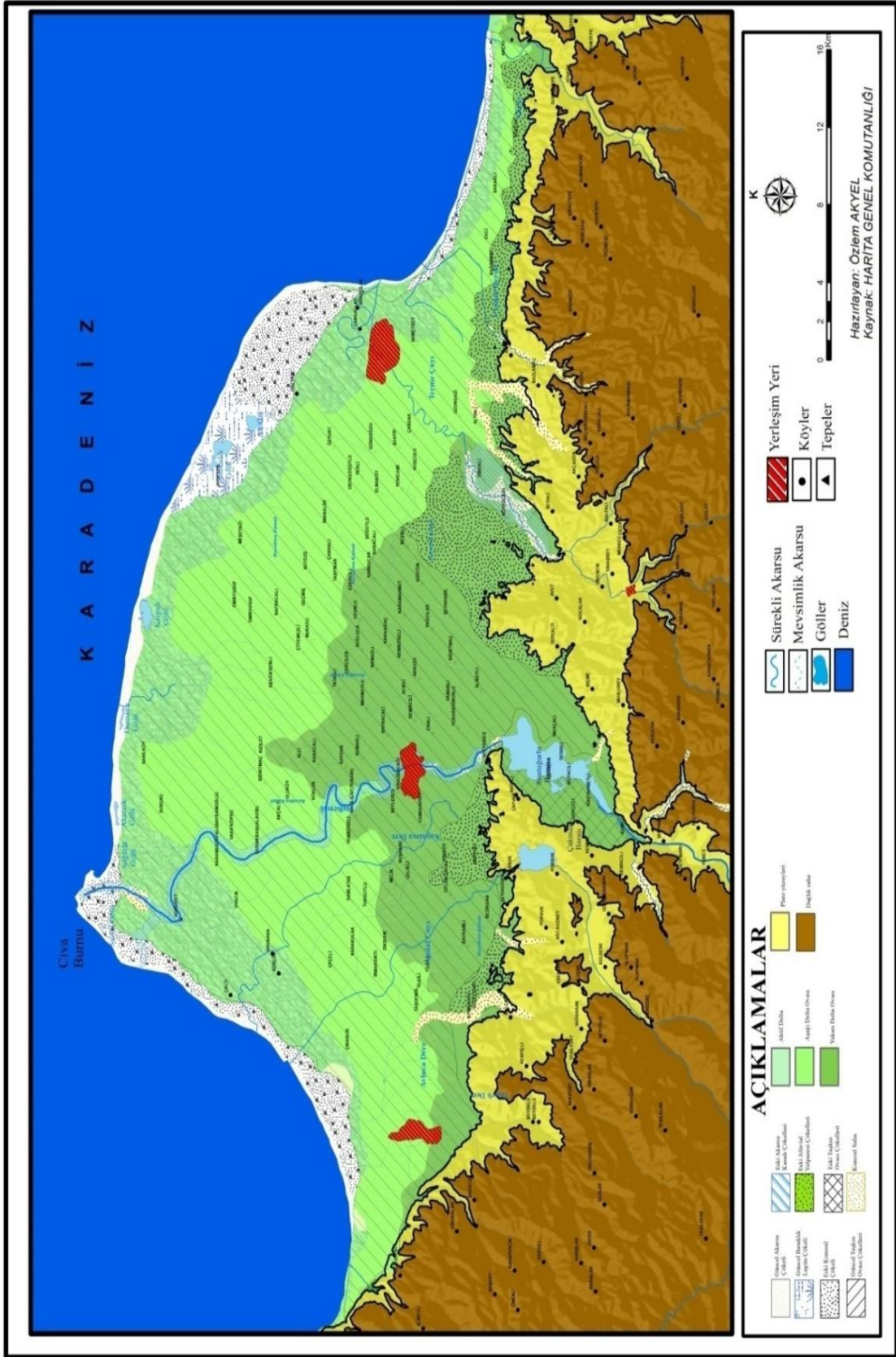
Türkiye'nin en önemli akarsularından biri olan Yeşilırmak nehri Karadeniz'e ulaştığı yerde 35 km uzunluk ve 65 km genişlikte, "Çarşamba Ovası" adıyla da bilinen deltası ile jeomorfolojik bir ünite oluşturmaktadır (Erkal, 1993).

Araştırma sahasında, 50 m eşyükselti eğrisi alüvyon saha ile güneydeki Neojen araziye birbirinden ayırmaktadır. Delta alanından sonra, güneye doğru giderek yükselen dağlık sahanın yükseltisi 1200 m.ye kadar çıkmaktadır. Üzeri gür bir orman örtüsü ile kaplı olan bu sahada, Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu barajları yer almaktadır (Özçağlar, 1994).

Kuzey Anadolu kıyılarının jeomorfolojik gelişiminde; litolojik özellikler, Alp orojenezi, dağların kıyıya paralel uzanması, iklim değişmelerine bağlı olarak meydana gelen östatik hareketler, flüvyal süreçler ve dalgalar etkili olmuştur (İnandık 1957).



Harita 7. Araştırma sahasının fiziki haritası.



Harita 8. Araştırma sahasının morfoloji Haritası

Deltayı güneyden kuşatan dağlar, tepelerden, dar alanlı düzlüklerden, Yeşilirmak ve kollarınca derince yarılmış vadilerden oluşmaktadır. Dağlık sahaya geçmeden geçiş sahası olarak adlandırabileceğimiz dalgalı düzlükler mevcuttur. Akarsuyun aşağı çığırına doğru tamamen düz bir saha bizi karşılar. Buna bağlı olarak konuyu daha sistematik bir şekilde ele alabilmek amacıyla jeomorfolojik üniteler güneydeki dağlık sahadan başlayarak kuzeye doğru;

- Dağlık alanlar,
- Plato yüzeyleri,
- Delta düzlüğü,
- Kıyı şekilleri
- Kumul saha gibi başlıklar halinde incelenmiş, haritalanmış ve açıklanmaya çalışılmıştır.

1.2.1.1. Dağlık Alan

Orta Pontidler'in bir bölümünü oluşturan Canik Dağları araştırma sahasının güney kesiminde uzanmaktadır. Bu yüksek alanın temeli çoğunlukla volkanik malzemelerden oluşmaktadır. Kıyı bölgesinin hemen ardındaki "tepelerin deltaya bakan ön kısımları dik olup, ölü falezlere tekabül etmektedir". Karadeniz kıyıları boyunca uzanan ve yükselteleri genel olarak batıdan doğuya doğru artan, Kuzey Anadolu Dağlarının yükseltisi göz önüne alındığında bu bölgede yer alan Canik Dağları orta irtifadaki dağlar olarak tanımlanmaktadır (Ardel, 1963: 40).

Kuzeyden ve güneyden yan basınçların etkisiyle yükselerek kubbeleşmiş, yükseltisi ve kubbeleşme eksenine batıya doğru gidildikçe azalan Canik Dağları geniş ve dalgalı bir antiklinali teşkil etmektedir (Erinç, 1945). Bünyesinde farklı seviyelerdeki düzlükleri, tepeleri ve vadileri barındıran bu sahada, yükselti değerleri genel olarak kıyıda güneye doğru artış göstermektedir. Kıyıda itibaren yükselti hafif eğimle kademeli olarak başlayan yükselti basamakları halinde artış göstermektedir. 30 m. İzohips eğrisinden hemen sonra Canik dağ yamaçlarına geçilir.

Yükselti delta üzerinde 0 – 50 m arasında değişmektedir. Kıyıya yakın yerleşmelerde 3-4 m olan yükselti, deltanın batı yakasında bulunan Gölardı koruma mevkiindeki subasar ormanlarında yer yer 0m'nin altına düşebilmektedir. Çarşamba ilçe merkezinde 30 m'yi daha güneyde, delta sınırına doğru ise 50 m'yi bulmaktadır. Dolgu yüzeyleri, yükseltisi 70-80 m olan tepeler ile delta sonlanmakta, güneye doğru gidildikçe yükselti değerleri 1000 m'yi aşmaktadır. Başlıca yükseltiler; Yeldeğirmeni Tepe 210 m, Mahmutlu Tepe 199 m, Yağbasan Tepe 202 m, Kışla Tepe 111 m, daha güneye doğru (Bakacak Tepe 414 m, Hacivat Tepe 410 m, Topaç Tepe 567 m, Sivri Tepe 1082 m, Kıran Tepe 997 m, Kara Tepe 885 m) yükselti artar.

Yükseltiler araştırma sahasının dışında yer alsalar bile kıyı kumul ekosistemi üzerinde etki oluşturmuştur. Araştırma sahasının güneyinde bulunan yükseltiler sahanın genel iklim koşullarını dolaylı da olsa etkilemektedir.

1.2.1.2. Plato Yüzeyleri

Deltanın güneyine doğru yükselti kademeler halinde artar ve az eğimli düzlüklere geçilir. Bu yükseltiler doğu-batı yönde uzanmış yan yana sıralanmış birikinti konileri ve yelpazeleri, denizel taraçalar, geniş tabanlı vadilere geçiş sahasıdır. Jeoloji haritasında bu alanlar eski alüvyon saha olarak gösterilir.

İnandık (1957), Yeşilirmak deltasının en güneyini teşkil eden Kumköy civarındaki eski delta düzlüklerinin Kuaterner ortalarında büyük bir birikinti konisi şeklinde olduğunu, Postglasyal dönemde ise epirojenik hareketlere bağlı olarak yükselip eğim kazandıklarını belirtmiştir. İnandık'a göre sonraki süreçlerde akarsular tarafından ovaya taşınan yeni alüvyonlar eski delta düzlüklerinin ve bu sahayı doğudan, batıdan sınırlandıran sırtların büyük bölümünü örtmüştür (İnandık,1957).

Plato sahası 50 ile 200m' den oluşan dalgalı düzlük ve alçak tepelerden ibarettir. Pliyosen – Erken Pleyistosen yaşlı düzlükleri ovaya ulaşan akarsular tarafından yarılmıştır. Yükseltinin daha az olması sebebiyle vadi yamaçlarının eğimi güneydeki yüksek sahaya göre daha azdır.

1.2.1.3. Delta düzlüğü

Türkiye'nin ikinci büyük delta ovası olan Yeşilirmak deltasının sınırlarını belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Deltanın yüz ölçümünü ile ilgili çelişkiler oluşmuştur. İnandık, 1957 yılında Yeşilirmak Deltasının yüz ölçümünü bataklık ve lagün gölleriyle birlikte 600 km² olarak hesaplamış, bugüne kadar deltayla ilgili olarak hazırlanmış pek çok makale, tez ve kitap bölümünde İnandık'ın bulunduğu bu değere bağlı kalınmıştır. Bunun yanı sıra DSİ yaptığı etütlere dayanarak Yeşilirmak Deltası'nın alanını 900 km², Özçağlar (1995) ise 1030 km² olarak belirlemiştir. Güney sınırını 50 m izohipsi deltanın sınırlandırılmasında ortak bir ölçüt olarak kullanılmış, batıda Derbent Burnu doğuda ise Akçay Vadisi sınır olarak kabul edilmiştir (İnandık 1957, Erkal 1993, Özçağlar 1995).

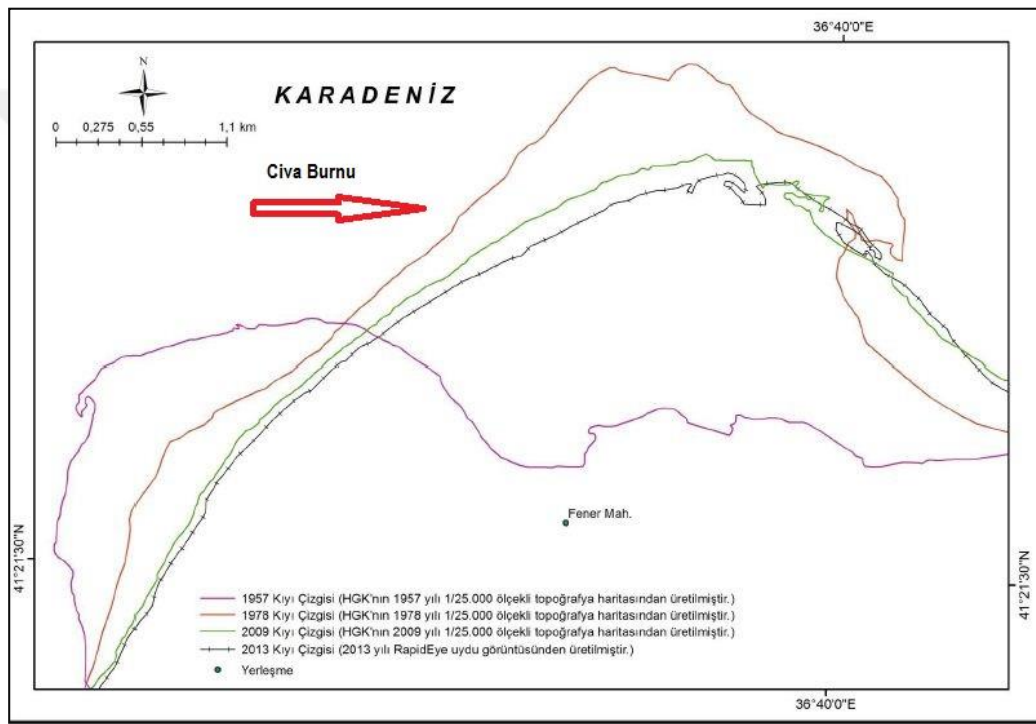
Yeşilirmak deltası kuzeyden Karadeniz güneyden ise Canik dağları ile çevrilidir. Delta ovası içerisinde birikinti koni ve yelpazelerini, akarsu vadilerini, kopuk menderesleri, kıyı alanları ve lagünler gibi sulak alanları barındırmaktadır.

Oluşumunda ve gelişiminde tektonizmanın, denizel ve flüvyal süreçleri, kıta sahanlığının geniş olması, sığ kıyıya sahip olması etkili olduğu Yeşilirmak Deltası, Çarşamba ve Terme İlçe merkezlerinin yer aldığı sahada kuzey – güney yönünde oldukça geniş alan kaplarken, doğu ve batı ucuna doğru delta daralmaktadır.

İnandık (1957) ise deltanın gelişim sürecinde Yeşilirmak'ın ova üzerinde sık sık yatak değiştirmesi ve farklı noktalardan denize ulaşması sebebiyle deltanın tipik bir delta şeklini alamamış olduğunu ileri sürmüştür. Deltanın oluşum sürecinde Yeşilirmak, Terme Çayı ve Abdal Deresi tarafından deltaya önemli oranda sediment taşınmıştır. Delta üzerinde yaşanan taşkınlarla gerideki dağlık sahadan taşınan malzemelerin delta düzlüğüne serilmesiyle, delta gelişimini sürdürmüştür. Ancak Dutucu' nun doktora tezi araştırmasına göre; uydu görüntüleri üzerinden yapılan ölçümlere göre, 1984 yılından 2016 yılına kadar geçen sürede Yeşilirmak'ın Karadeniz'e ulaştığı Civa Burnu'nda yaklaşık 1,2 km'lik bir kıyı gerilemesinin olduğu tespit edilmiş. 1982 yılından itibaren Yeşilirmak üzerindeki Hasan ve Suat Uğurlu barajlarının faaliyete geçtiği düşünülürse Yeşilirmak'ın deltaya taşıdığı malzemenin

azalmasıyla birlikte deltanın gelişiminde ve şekillenmesinde son 30-40 yılda dalgaların ve deniz etkisinin daha fazla hissedilmeye başladığını söylemektedir.

Yeşilırmak nehri Türkiye’ de ki akarsulara göre en fazla sediment taşıyan akarsudur. Yoğun sediment birikimi sebebiyle hızla büyümekteydi. Ancak beşeri müdahalelerin etkisiyle gelişimi yavaşlamıştır. Baraj yapımı sebebiyle taşınan materyal barajların gerisinde birkererek ağız kısmına ulaşamamıştır. Bu durum kıyı çizgisinin ilk aşamada durmasına daha sonra ise yavaşlamasına sebep olmuştur.



Fotoğraf 4. Yeşilırmak Deltası ağız kısmındaki kıyı çizgisi değişimleri (Dutucu, 2015).

Harita ve uydu görüntüleri vasıtasıyla yapılan analizlerde 1957 yılından 1978 yılına gelindiğinde karanın deniz içerisine doğru geliştiği yani kıyı çizgisi ilerlemesi tespit edilmiştir. 2009 yılına gelindiğinde ise kıyı çizgisinin 1978 yılındaki kıyı çizgisinden kara yönünde daha içeride olduğu, kıyının gerilediği görülmüştür. Aynı şekilde 2013 yılı kıyı çizgisi de 2009 yılından kara yönünde daha içeridedir (Dutucu, 2015). Bu değişim kıyı kumul bitkilerinin dağılımı ve çeşitliliğini de olumsuz yönde

etkilemiştir. Bir yandan kumul sahasının beşerî sebepten işgali, diğer taraftan alan daralması birçok türün azalmasına sebep olmuştur.



Fotoğraf 5. Yeşilirmak Nehri ağız kısmında oluşan kum adalarından bir görüntü

Akarsuyun gücünün bittiği yerde taşıdığı materyali bırakmaları sonucunda oluşan Irmak adaları, su üstüne çıkarak akarsuyun morfolojisini değiştirmektedir. Kum adaları akarsuyu kollara ayırmaktadır. Bazen bu adalar kara ile birleşerek akarsuyun yatağının değişimine sebep olurlar.

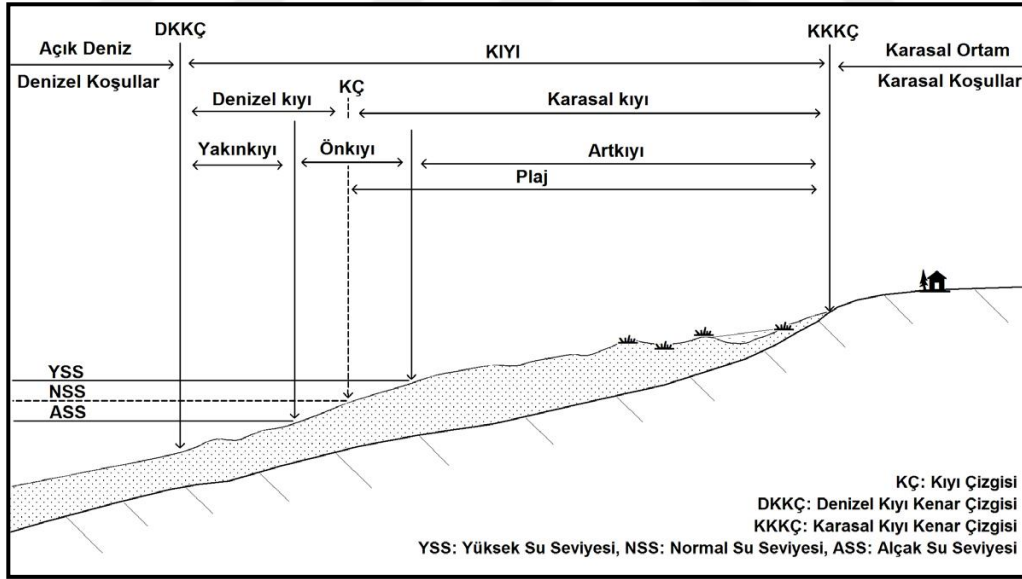
Yeşilirmak Nehri'nin Suat Uğurlu Baraj Gölü'nden çıktığı yerden itibaren akarsu kanal çöllerini görmek mümkündür. Bu çökeller akarsuyun drenaj sisteminde değişimler oluşturmuştur. Salıpazarı'ndan itibaren Terme çayının ovaya sokulduğu mecrada da bu çökelleri görmek mümkündür. Ayrıca Çakmak baraj gölü etrafında da bu çökelleri görmek mümkündür.

Akgöl, Sazlık, Simenlik ve Dumanlı gölleri aktif delta sahasında yer alan lagün gölleridir. İklim koşulları ve beşerî faaliyetler sonucunda göllerin alanları geçmiş yıllara göre daralmıştır. Çalışma sahasının en geniş bataklık ve göl alanı Simenlik ve Akgöl sulak alan bölgesidir.

1.2.1.4. Kıyı jeomorfolojisi

Kıyılar, deniz, akarsu ve göl gibi su çanaklarının karalar ile sınırlarında oluşan doğal alanlardır. Kıyı; Kıyı çizgisi ve kenar çizgisi arasındaki alandır (TBMM' nin kabul ettiği 3621 sayılı kanuna göre). Jeomorfolojik açıdan kıyı tanımı Atalay'a göre deniz ve göl sularının en alçak oldukları zamanki sınırı ile falezlerin tabanı arasında kalan kuşaktır. Burası kıyı şeridi ya da sahil şeridi olarak da tanımlanır. Ancak kıyı, Türk kıyı kanununa göre falezlerin tabanından itibaren kara yönünde 100m'lik bir kuşağa karşı gelir.

Coğrafi koşullar bakımından kıyılar dinamik süreçler içerir. Sürekli değişim içerisinde olan kıyılar doğal süreçler dışında beşerî baskıların da etkisiyle değişim geçirirler ve bu değişim kıyıların bazen genişlemesine bazen de daralmasına sebep olur. Kıyılar, bir bölümü su altında bir bölümü ise suyun dışında, ancak her iki bölümün de su ile ilgili güncel morfo-dinamik etken ve süreçlerin etkisi altında olan aktif jeomorfolojik bir ünedir (Şekil 2).



Fotoğraf 6. Doğal kıyı elemanlarını gösterir kıyı profili (Turoğlu 2017).

Kıyı Çizgisi (KÇ), denizin en düşük seviyesi ile en yüksek seviyesi arasındaki çizgiye kıyı çizgisi denir. Kıyının oluşumuna göre med-cezir hareketleri, rüzgârın şiddetine bağlı olarak oluşan dalga ve şeyl gibi meteorolojik olaylarla kıyı şeridi

üzerinde değişimler gerçekleşir (Atalay,2016). Deniz yüzeyi seviyesi, düşey doğrultuda, ülkemizde normal şartlarda 25-30 cm kadar, fırtınalı havalarda ise daha fazla değişim gösterebilir (Erinç, 1986). Deniz ve göllerde meydana gelen su yüzeyi (seviyesi) yükselmesi kıyı çizgisinin kara yönünde ilerlemesine (Yüksek Su Seviyesi (YSS) kıyı çizgisi), su yüzeyi (seviyesi) alçalması da kıyı çizgisinin su kütlesi yönünde gerilemesine (Alçak Su Seviyesi (ASS) kıyı çizgisi) neden olur.

Kıyının bulunduğu karasal ortamın özelliklerine göre kıyı çizgisi de şekillenebilmektedir. Kıyıdan itibaren yükselti hemen artıyorsa dar bir kıyı sahası oluşur. Ancak kıyıdan itibaren düz bir saha mevcut ise geniş kıyılar karşımıza çıkar. Araştırma sahasının kıyı özelliklerine baktığımızda ise geniş kıyı özelliği göstermektedir. Yeşilirmak ve kolları tarafından sığ deniz kıyısında biriken materyallerin oluşturduğu delta ovası, kıyıdan itibaren ortalama 25 km sonra yükselti basamaklar halinde artış gösterir. Kıyı zonu az eğimlidir. Geniş plajlara sahiptir. Rüzgârın şekillendirici etkisi ile kumul topografyasına ait birimleri görmek mümkündür. Alanları ve sınırları yıldan yıla ve mevsimsel olarak değişen lagünler, art kıyı içinde, mevsimlik olarak, alan ve sınırları değişen, hatta tamamen kuruyan acı-tuzlu su gölcükleri, bu gölcüklere ait çanaklar, tuz kabukları ve su seviyesi izleri takip edilebilir. Bu kıyı tipinde kıyı elemanlarının tümünü belirgin olarak görmek mümkündür. Yakın kıyı, ön kıyı ve art kıyı kuşaklarına ait jeomorfolojik deliller ve hem de bu kuşakları sınırlayan denizel kıyı kenar çizgisi, kıyı çizgisi ve karasal kıyı kenar çizgisi farklılıkları ve tanımlayıcı doğal karakteristik özellikleri ile belirgin olarak izlenir.



Fotoğraf 7. Çaltı köyü kıyı kumullarında oluşan kumul tepelerinden bir görünüm.

Ön kıyı, Alçak kıyıların su kütlesi tarafında yer alan ve su hareketlerinin etkisi altında olan bölümüne denir. Burası dalgalar, kıyı boyu hareketleri, gel-git ve rüzgârlar gibi dinamik hareketlerin etkisi altındadır. Ön kıyıda plaj hilalleri, kıyı okları veya fırtına setleri görülür. Kıyının bu kesimindeki denizel malzemenin cinsi de (kum veya çakıl gibi) dalga ve akıntıların enerjileri ile ilişkilidir. Art kıyı ise alçak kıyıların kara tarafında yer alan diğer bölümüdür ve denizel kökenli malzemenin rüzgârlarla taşınması sonucu oluşan kumul tepeleri, hareketli kumullar ile makro ve mikro kumul şekillerinin yer aldığı alandır. Bu alanlarda yer yer denizel kavkı ve çakıllar karışık veya depo olarak bulunur. Art kıyı üzerinde çeşitli sazlıklar, bataklıklar ve lagün ortamları da gelişebilir. Aktif kumullardan oluşan art kıyı kumul kumları, kil veya silt boyutundadırlar ve karasal malzeme içermezler. Üzerlerinde karasal malzemedan meydana gelen alüvyal örtü yer almaz. Art kıyıdaki sabit kumullar ise karasal koşulların etkisi altındadır.



Fotoğraf 8. Önkıyı ya ait bir görünüş (Gölordı-Terme).

Art kıyı ise alçak kıyıların kara tarafında yer alan diğer bölümüdür ve denizel kökenli malzemenin rüzgârlarla taşınması sonucu oluşan kumul tepeleri, hareketli kumullar ile makro ve mikro kumul şekillerinin yer aldığı alandır. Bu alanlarda yer yer denizel kavkı ve çakıllar karışık veya depo olarak bulunur. Art kıyı üzerinde çeşitli sazlıklar, bataklıklar ve lagünler ortamlar da gelişebilir. Aktif kumullardan oluşan art kıyı kumul kumları, kil veya silt boyutundadırlar ve karasal malzeme içermezler. Üzerlerinde karasal malzemedan meydana gelen alüvyon örtü yer almaz. Art kıyıda ki sabit kumullar ise karasal koşulların etkisi altındadır. Dolayısıyla bunlar sabit (ölü, fosil) kumul niteliği alır. Deniz ve kıyı ekosistemleri bir bütün olarak ticari önemi olan birçok türe beslenme ve üreme alanı olarak da hizmet eder. (UNEP 2006; Avcı 2015).

Kumul sahası, kıyı ovası karakterindeki alçak, düz bir alandan oluşmaktadır. Alçak kıyı karakterinin geniş alanlar kaplaması nedeniyle yağışlı dönemlerde bu alan içinde taşkın ve göllenmeler oldukça geniş alanları etkilemektedir (TMMOB, 2012; Fotoğraf 6).



Fotoğraf 9. Art kıyı zonuna ait bir görünüş (Hürriyet Köyü-Çarşamba).



Fotoğraf 10. Art kıyı zonuna ait bir görüntü (Gölordı-Terme).



Fotoğraf 11. Art kıyı zonunda yer alan Simenlik gölü lagünü (Aybeder Köyü).

Yeşilirmak Deltası'nın kuzey sınırlarını Karadeniz kıyıları oluşturmaktadır. Araştırma alanımızı oluşturan Yeşilirmak Deltası'nın deniz kıyıları 95 km. (94.370 m.) uzunluğundadır. Anadolu kıyılarının en geniş delta ovalarından biri olan çalışma sahasının, doğu- batı doğrultusunda kuş uçuşu ölçülen genişliği ise yaklaşık 45 km. kadardır.

Yeşilirmak Deltası "H.İnandık'a (1957b) göre Kuvaterner ortalarında oluşmaya başlamıştır. İlk önce bugünkü deltanın kuzeydoğusundan denize dökülen ve ilk deltasını burada oluşturmaya başlayan Yeşilirmak Nehri, zaman içerisinde batıya doğru kayarak kuzeyden, daha sonra ise kuzeybatıdan denize dökülmüştür. Yeşilirmak Nehri'nin, Abdal Çayı ve Terme Çayı olmak üzere çalışma alanındaki diğer akarsular da bu yaklaşım içinde; taşıdıkları malzemeler ile delta oluşumunda etkili olmuşlardır.

Kıyıların en önemli özelliklerinden birisi de morfolojik değişikliklerin hızlı olmasıdır. Gerek taşınan sedimant miktarı gerekse dalgaların etkisi ve rüzgar, sürekli ve kısa zamanda oluşan veya bozulan morfolojik üniteleri görmek mümkün olur. Deltasındaki en çok değişiklik Yeşilirmak' ın ağız kısmında meydana gelir. Akarsular

tarafından taşınan malzeme sığ denizlerde birikerek deltanın oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bu birikimlere eşlik eden dalga ve akıntıların etkisiyle kıyı okları ve kıyı kordonları meydana gelir. Çalışma sahası içerisinde Yeşilirmak ağzında oluşan yeni bir kıyı oku mevcuttur. Ayrıca Hürriyet mahallesi kuzeybatısında ve çaltı köyünün batısında birer kıyı oklarını görmek mümkündür.

Delta üzerindeki en büyük kıyı oku deltanın doğusunda yer alan Miliç (Uzunardıç Deresi) Irmağı'nın ağız kısmında yer almaktadır. Denize ulaşmasına yaklaşık 25-30 m kala Miliç Irmağı dirsek yaparak doğuya yönelmekte, 13 km denize paralel aktıktan sonra denize ulaşmaktadır. Delta üzerindeki bir başka kıyı oku Terme Çayı'nın ağzında, küçük bir koyun önünü kapatan yaklaşık 600 m uzunluğunda, 40-50 m genişliğindeki kıyı okudur.



Fotoğraf 12. Terme Çayı'nın ağız kısmında oluşmuş kıyı oku (Terme Belediyesi, 2019).

Yeşilirmak kıyıları boyunca irili ufaklı lagün, bataklık ve sulak alanlara rastlamak mümkündür. Deltanın kuzeydoğusunda yoğunluk kazanan bu sulak alanlar Sazlık gölü, Dumanlı gölü, Kargalı gölü, Simenlik gölü ve Akgöl lagünlerini oluşturur. Yükselteleri deniz seviyesiyle bir olan Simenlik ve Akgöl lagünleri bugün bir kanal vasıtasıyla birbiriyle, Karaboğaz adı verilen başka bir kanal vasıtasıyla da

Karadeniz ile bağlantılıdır. Geçmişte yüz ölçümleri daha büyük olan bu göller zamanla drenaj kanalları, derelerden taşınan malzemeler ve göllerde yetişen bitki kalıntılarının göl tabanlarında birikmesiyle küçülüp karalaşmaya başlamıştır.



Fotoğraf 13. Akgöl ve Simenlik Gölü (Terme Belediyesi, 2019).

Sahadaki biyolojik çeşitlilik ortama uyum sağlayarak gelişme göstermiştir. Tabansuyu seviyesinin yüksek olması ortamdaki bitki çeşitliliğini suyu sevenlere (Hidrofitler) bırakmıştır. Dişbudak (*Fraxinus oxycarpa*), kızılağaç (*Alnus Glutinosa*), karaağaç (*Ulmus campestris*), söğüt (*Salix sp*), suyu seven bu türler sabit kumullarda bataklık alanların çevrelerinde ve göllerin etrafında yayılış gösterir.

1.2.1.4.1. Bitkilerin Yetiştirme Ortamı Olarak Kumullar

Acatay (1959)'a göre; içerisinde humus, kil gibi bağlayıcı maddeleri az, taneleri çok küçük ve kuru halde iken üstünde bir koruyucu toprak örtüsü bulunmaması durumunda rüzgâr vasıtası ile harekete geçerek bir yerden diğer bir yere taşınan kumlardır. İçeriğinde volkanik, metamorfik veya sediment kaynaklı kayalar ile granül materyaller bulunabilmektedir. Teknik olarak kum boyutları 0,0625'ten 2,0 mm aralıkta bir çap ile sınırlandırılmaktadır (Wilson, 2000).

Uluslararası sınıflandırma sistemine göre 2,0-0,02 mm arasında olanlar kum olarak kabul edilirken, U.S.D.A (United States Department of Agriculture)'ya göre 2,00-0,05 mm arasında olanlar kum olarak belirtilir (Mater, 1998).

Kumullar bitkiler için özel yetiştirme ortamlarıdır. Toprak tabakasının bulunmamasına rağmen kumul bitkileri kendilerine ait yaşam formları oluşturmuşlardır. Kumullar üzerinde yaşamını sürdüren bitkilere psammofit (yani kumullarda yaşayabilen) bitkiler denir. Çalışma alanındaki bitki türlerini kumul saha da psammofit, halofit sulak saha içerisinde higrofit, hidrofil bitkiler oluşturmaktadır.

Kumulların oluşumunda fiziki faktörlerin bütünüyle etkin olmasıyla birlikte, özellikle çevrenin jeolojisi, jeomorfolojisi, iklim elemanları, hidrografik özellikleri ve bitki örtüsü ayrı bir öneme sahiptir. Jeolojik özellikler ile jeomorfolojik süreçler kum kaynağının oluşmasında; çevrenin jeomorfolojisi ile iklim elemanları ise deflasyon ve yönü üzerinde etkilidir. Ova ve özellikle çevresindeki yüksek alanlardaki doğal bitki örtüsünün, büyük ölçüde insanlar tarafından tahrip edilerek, seyrekleşmesi ya da bütünüyle ortadan kaldırılması bu alanlardaki erozyonun hızlanması açısından önemlidir (Öner, Mutuer, 1993).

Araştırma alanında Yeşilirmak taşıdığı sedimentlerin yanı sıra dalgalar da mekanik etkileriyle kıyıları parçalayarak kıyı kumul oluşumuna katkıda bulunmuştur. Karadeniz dağ kuşağını aşarak denize dökülen Yeşilirmak ve Terme Çayı gibi akarsuların taşıdığı kum ve sedimentler kıyı kumullarının en önemli beslenme malzemesini oluşturmaktadır. Rüzgârlar, dalgalar nehirlerin denize açıldığı yerlerde kumu nehir ağzından alıp alçak sahillere, koyalara yığarlar. Bu malzeme dalga ve akıntı yardımıyla kıyıya taşınması sonucunda kumul alanlar oluşur.

Kumulların üzerinde yoğunlukla bitkiler bulunmakla beraber, yer yer çıplaktır ve bitki örtüsünün bulunmadığı alanlarda rüzgârın erozyon ve taşıma faaliyeti kendini göstermektedir. Bunun sonucunda kumul tepcikleri sık sık yer değiştirirler. Hareket halinde olan yeni kumulların arkasında eski, sabit kumullar bulunmaktadır. Bunlar çoğunlukla, karakteristik kumul bitkilerinden ziyade kara tarafından gelip yerleşen bir vejetasyonla örtülüdür (İnandık, 1971).

Kumlar arasında tutulan organik madde ve kil tanelerin birbirine tutunmasını sağlar. Kum içerisinde kil noksanı iyon alışverişinin de olmayışına sebep olur ve bu durum bitkiler bakımından önemlidir. Çünkü bitkiler bu yolla bitki besin maddelerinden faydalanırlar (Atalay, 2008b). Kumullar yetiştirme faktörlerinin iç içe geçmesi nedeniyle bitkiler için karmaşık habitat sistemleridir. Kumullarda tuzluluk, besin azlığı, nem azlığı, rüzgâr ve su basması gibi olumsuz durumun çoğu kıyı mesafesine bağlıdır. Kıyıda tuzluluk, rüzgâr ve su basması, kara kesimlere oranla oldukça güçlüdür. Kumulun deniz etkisiyle tuzlanma derecesi, üzerinde durulması gereken önemli bir husustur. Rüzgârın taşıdığı toz halindeki tuz kumul yüzeyinde toplanır ve yağışlarla aşağı katlara taşınır. Bir kumulda tuz konsantrasyonu yer değişiyorsa vejetasyon da yer değiştirmektedir. Toz halinde tuz en çok ön kumullarda ve kumul gerisinde denize bakan kesimlerde bulunur. Bu nedenle ön kumul üzerindeki bitkiler daha fazla tuzlu suya maruz kalmaktadır (Esler, 1970; Akkurt 2014).



Fotoğraf 14. Ünye sahillerinde dere ağız kısmında birikmiş manyetik kum birikintileri.



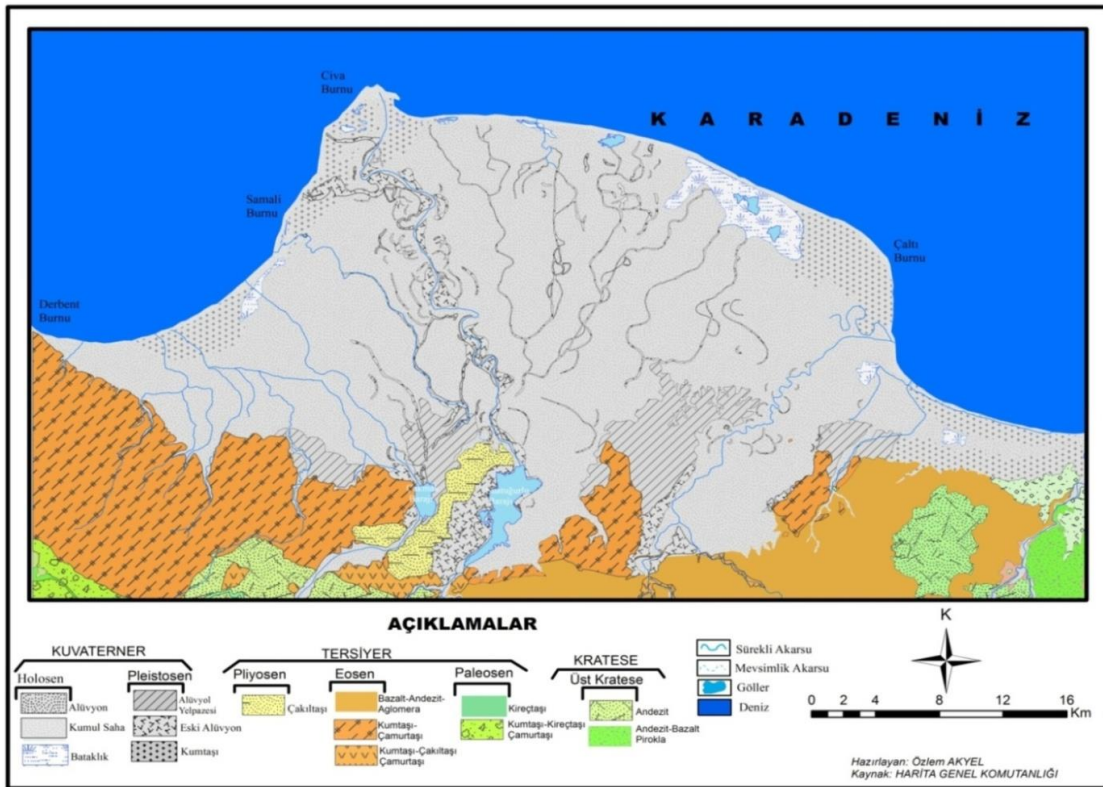
Fotoğraf 15. Manyetik kumun mıknatıs ile toplanması.

Doğu Karadeniz sahilindeki plaj kumları M.T.A Enstitüsü tarafından, ağır mineral yönünden etüde edilmiş ve sahil kumu işletmeciliği açısından ekonomik olabilecek tenor ve rezerve sahip plasem manyetit mineralinin mevcudiyeti saptanmıştır, özellikle Ünye'nin batısından Yeşilirmak ağzına kadar uzanan yaklaşık 50 km. uzunluğundaki Çarşamba ovası %9-10 manyetit tenorlu 160 milyon tondan fazla görünür+muhtemel ve 700 milyon tondan fazla toplam rezervli kumlara sahiptir. Bölgedeki diğer küçük plaser zuhurları da ele alındığında görünür muhtemel rezerv yaklaşık 190 milyon tona ve toplam rezerv 870 milyon tona ulaşmaktadır. (Akın vd, Anonim). Araştırma sahası içerisinde bulunan bu plaser manyetit kumullarının içeriğindeki ağır metaller, yüzeyde siyah malzeme olarak göze çarpmaktadır.

1.2.2. Ana Materyal

Ana kaya toprağın ham maddesidir. Toprağın oluşabilmesi için ilk aşamada ana kayanın ayrışması ve çözünmesi gerekmektedir. Bu süreç ana materyalin özelliklerine ve dış faktörlerin etkisine (iklim, akarsular, bitki örtüsü vb.) bağlıdır. Ana materyalin çözünmesi ile birçok mineral ve element açığa çıkar ve bunların toprak suyunda çözünür hale geçmesi ile de bitkiler beslenir. Böylece toprakta organik faaliyetler ve bunu takiben mikroorganizmalar etkili olur. Bu durum bitkilerin ortama yayılışlarında

ve sosyolojik gelişimleri için oldukça önemlidir. Bazı bitkiler vardır ki yalnızca tek bir ana materyal üzerinde teşekkül eder. Bu durum ana materyalin bitkiler için ne denli mühim olduğunu bize sunmaktadır. Yeşilirmak ve kollarının parçaladığı kayalar yüzeysel akış sayesinde sığ deniz dibinde birikerek bugün ki deltanın oluşumunu sağlamıştır. Deltadaki tüm malzeme akarsuyun kollarının uğrağı muhitlerden taşınmıştır. Bu sebepten kumullar ve delta için ana kayanın yapısı oldukça önem arz eder.



Harita 9. Yeşilirmak Deltası ve yakın çevresinin jeoloji haritası (MTA 1/100.000 ölçekli Samsun F36-37-38 no'lu jeoloji paftalarından faydalanılmıştır).

Ana materyal, toprağın altında yer alan ayrılmış tüm tortul, volkanik ve metamorfik kayalara verilen addır. Bunlar alüvyon gibi gevşek bir tortul olabildiği gibi ayrılmaya dirençli (granit, gnays, trakit, kuvarsit) sert kayalarda olabilmektedir. Ağaç ve çalılar kök sistemleri vasıtası ile besin elementlerini önemli ölçüde ayrılmış ana materyalden almaktadır. Bu nedenle özellikle ormancılık açısından bitki beslenmesinde ana materyalin içerdiği bitki besin maddeleri ile havalanma ve su dolaşımı oldukça önemlidir. Çünkü ana materyal; bitki beslenmesi, kök gelişimi ve

yayıllığı üzerinde etkili olmaktadır. Aynı iklim bölgesinde bitki besin maddesi yönünden zengin, kolay ayrışarak bitki köklerinin gelişmesini sağlayan bir şist ile zor ayrışan, kök gelişimini olumsuz yönde etkileyen ve besin kapasitesi yönünden fakir bir trakit üzerinde ormanların gelişimi farklı olmaktadır (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Canik dağları kuzey Anadolu dağ sistemi içerisinde yer almaktadır. Genellikle üst Kretece' den itibaren oluşmuş kayalar yüzeyleşmektedir. Bu kayaları aşındırarak Karadeniz'e doğru akış gösteren Yeşilirmak deltası oldukça sade bir jeolojik yapısı mevcuttur. Güneyindeki dağlık sahada Orta eosene ait jeolojik birimleri görmek mümkündür. Bu kayaların üzerlerinde Üst eosene yaşlı filişler bulunur. En genç birimler Eosen yaşlı formasyonların üzerinde uzanan Kuaterner dönemine ait yeni alüvyonlardır. Dağlık sahadan ovaya geçiş arasında yer alan alüvyon yelpazeleri deltanın ilk yükselti basamaklarıdır.

Doğusunda, Terme ile Ünye arasında kalan sahadaki, Bilgin (1963) tarafından bazı yerlerde iki bazı yerlerde ise üç seviye olarak tespit edilen bu taraçalar, pleistosendeki deniz seviyesi değişimlerinin göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Yeşilirmak Deltası'nın Pleyistosendeki eski kıyılarına karşılık gelen eski kumsal, lagün ve bataklık çökelleri güncel kıyı çizgisinin hemen gerisinde yer almaktadır. Zaman içerisinde deltanın gelişip genişlemesi sonucu kıyı çizgisinin kuzeye doğru ilerlemesiyle bugünkü görünümüne kavuşmuşlardır. Akarsu ağzı, kumsal, lagün, bataklık gibi kıyı alt ortamlarında gelişmiş bu morfoloji az tutturulmuş, kil, silt ve ince kum boyutunda, derinliği çok fazla olmayan tabakalardan ibarettir (Erkal, 1991).

Jeoloji haritasına bakıldığında Yeşilirmak başta olmak üzere Abdal deresi, Terme çayı akarsuları boyunca kopuk menderesler, eski akarsu yatağı, taşkın ovalarına rastlanmaktadır. Bu şekiller eski alüvyon olarak bilinir. Çarşamba ve Terme ilçeleri güneyinde deniz seviyesinin 20-30 m yüksekliğinde kil, silt, çakıl ve kumlardan oluşan alüvyon örtülerine rastlanmıştır. Yapılan araştırmalar doğrultusunda bu kalıntıların eski alüvyon olduğu deltanın zamanla yükseldiği şeklinde yorumlanmıştır.

DSİ tarafından yapılan jeofizik etütlere göre Yeşilirmak Deltası'nda alüvyon kalınlığı yer yer 110 m'yi bulmaktadır. Yeşilirmak'ın yatağını takiben güneyden kuzeye doğru artan alüvyon kalınlığı deltanın güney sınırındaki Kum köy de 55 m iken Çarşamba ilçe merkezinde 65 m'ye deniz kıyısına gelindiğinde ise 110 m'ye ulaşmaktadır (Gülibrahimoğlu vd., 2000).

Çarşamba ve Ünye sahilleri boyunca kıyı kumullarının içerisinde manyetit rezervi bulunmaktadır. Sahil şeridi boyunca büyük miktarlarda birikmiş ve deniz hareketleri nedeniyle doğal olarak zenginleşmiş kumlarda bol miktarda bulunan rezerv keşfedilmiş ve çıkarımı yapılmaktadır. Bölgedeki dört manyetit sahil plaser yatağı içinde özellikle Çarşamba deltasındaki zuhurlar daha belirgin olarak göze çarpmaktadır.

1.2.3. Toprak Özellikleri

Toprak, dünya kara yüzeyinin dış kısmında birkaç mm ile birkaç metre kalınlıkta saran organik ve inorganik maddelerin karışmasından oluşan belirli oranda su ve hava bulunduran, içinde ve üzerinde canlı bir ortamı barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı sağlayan ayrılmış bir kattır (Atalay,2011).

İklim bakımından elverişli şartlara sahip bir sahada, bitki örtüsünün en iyi gelişmeyi sağlayabilmesi için toprak şartlarının da uygun olması gereklidir. Bitki gelişimi açısından toprak özellikleri, iklimden sonra ikinci dereceden önemlidir. Toprak özellikleri uygun olmayan bir sahada bitkiler gelişimlerini tam anlamıyla sağlayamaz (Erinç, 1977).

Bitki örtüsü ve toprak arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur. Bitki örtüsünün varlığı mutlak suretle toprağın varlığına bağlıken, aynı zamanda bitki örtüsü toprak oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Ayrıca toprağın rengi, verimliliği, strüktürü, su tutma kapasitesi, havalanma ve ısınma koşullarında etkili olan organik maddenin kaynağı yine toprağın üzerinde gelişen bitki örtüsüyle yakından ilişkilidir. Bitkiler yaşamlarını sürdürebilmek için kökleri vasıtasıyla toprağa tutunabilmeleri

gerekmektedir. Ayrıca toprak suyuna ve beslenmeleri için bitki besin elementleri olan mineral tuzlara ihtiyaç duyarlar. Yağış yoluyla toprağa karışan sular toprağın su tutma kapasitesi ve yağın yağış oranında toprakta depolanmaktadır. Böylece kullanılabilir durumdaki bu suyu kurak dönemde bitkiler kökleri yoluyla kullanarak yaşamsal faaliyetlerine devam etmektedirler. Optimum gelişmeyi sağlaması için iklim şartlarının yanı sıra toprakta alınabilir vaziyetteki mineral tuzlara gereksinim vardır. Farklı toprak tipleri farklı bitki besin elementleri ihtiva etmektedir. Diğer koşullarında uygun olmasıyla birlikte, toprağın mineral tuzlarca fakir veya zengin oluşu, üzerinde gelişim gösteren bitki örtüsü için hayati önem taşımaktadır (Öztekinci, 2019).

Kumlar arasında tutulan organik madde ve kil tanelerin birbirine tutunmasını sağlar. Kum içerisinde kil noksanı iyon alışverişinin de olmayışına sebep olur ve bu durum bitkiler bakımından önemlidir. Çünkü bitkiler bu yolla bitki besin maddelerinden faydalanırlar (Atalay, 2008b). Bu gibi kumul alanlarında verimlilik nemle, nem ise kıyı kumunun ince tanelilik ve organik madde miktarı ile ilgilidir (Atay, 1972).

Yeşilirmak deltası genel itibariyle ele alırsak güneyindeki dağlık sahaya doğru gri kahverengi podzolik topraklar, kahverengi orman toprakları daha kuzeyde, kolüvyal ve alüvyal topraklar bulunmaktadır. Araştırma sahası toprak haritası oldukça sade bir görüntüdedir. Kıyı kumul sahası içerisinde akarsu ağız kısmı, lagün alanları ve bataklık kısmında hidromorfik toprakları görmek mümkündür geriye kalan saha ise kıyı kumul sahasıdır. Toprağın yapısı bitki gelişimini ve yayılışını etkilemektedir. Saha içerisinde mahallî olarak değişim gösteren bitkiler toprak yapısından etkilenmişlerdir.

1.2.3.1. Zonal Topraklar

1.2.3.1.1. Gri Kahverengi Podzolik Topraklar

Bu topraklar nemli ve serin-soğuk iklim koşullarında görülmektedir. Güneydeki dağlık saha üzerinde ana materyal çoğunlukla püskürük taşlardan oluşmaktadır ve bu kayaçlar üzerinde doğal koşulların etkisiyle vuku bulmuştur. 7. Toprak Taksonomisinde Alfisoller adı altında toplanmıştır (Atalay, 1989).

Podzol topraklar kadar şiddetli olmayan bir podzolizasyon olayı bu toprakların oluşumunda etkilidir. Dolayısıyla bu toprakların oluşumunda başlıca etken olarak yıkanan eriyebilir tuzlar gösterilebilir. Bu etkenlikte ikinci sırayı aşağı doğru hareket eden killer teşkil eder. Kışın biriken karlar baharda eriyerek toprak suyunu oluşturmakta ve toprağın derinlerine kadar nüfuz edebilmektedir. Böylece eriyebilen tuz ve killerin aşağıya doğru taşınması belirgin olmakta ve üstte inceden kalına kadar yıkanmış gri bir kat oluşturmaktadır (Anonim, 1970: 84, Dutucu, 2015).

1.2.3.1.2. Kahverengi Orman Toprakları

Yeşilirmak Deltası'nın güneyinde geniş yayılış alanına sahip olan bir diğer zonal toprak türü ise kahverengi orman topraklarıdır. Oluşumunda kalsifikasyon ve biraz da podzolleşmenin etkili olduğu bu topraklar, genellikle geniş yapraklı ağaçlardan oluşan orman örtüsü altında ve kireç oranı yüksek ana materyal üzerinde gelişirler. Profilleri ABC şeklinde olup A horizonu iyi gelişmiş ve koyu kahverengi iken B horizonunda renk açık kahverengi ile kırmızı arasında değişmektedir. C horizonu ise açık renkli olup killi – kumlu bir yapıya sahiptir (Anonim, 1984).

Kahverengi orman topraklarının üzerindeki bitki örtüsü sebebiyle organik madde miktarı da oldukça fazladır. Toprak profilinde oldukça fazla değişim mevcuttur. A katında organik madde miktarı fazla, toprak rengi koyudur. B ve C katına ulaştıkça organik madde miktarı azalır renk açılır. Eğimin arttığı yerlerde A katından C katına geçiş söz konusudur.

Geçmişte bu yükseltelerin üstleri orman katı ile kaplıyken günümüzde tarım arazisi ve yerleşmelere açılmıştır. Özellikle fındık bahçeleri ile kaplı olan bu yükseltilerde erozyona açık hale gelerek toprak zamanla zarar görmeye başlamıştır.

1.2.3.2. Azonal Topraklar

Eğimli yamaçlarda, devamlı taşkın ve millenmeye uğrayan taşkın ovalarında, genç alüvyal ve volkanik depolar üzerinde bulunurlar. Bir taraftan erozyon diğer

tarafından birikme horizonlaşmaya imkân vermemektedir (Atalay, 2011). Arazinin büyük çoğunluğunu bu toprak grubu oluşturmaktadır.

1.2.3.2.1. Alüvyal Topraklar

Yeşilirmak başta olmak üzere Terme Çayı, Abdal Çayı gibi akarsuların ana materyali aşındırarak Karadeniz kıyı kuşağında biriktirmesi sonucunda delta ovası oluşturmuştur. Genel itibarıyla alüvyal topraklar akarsuyun düzlüğe ulaştığı yerden itibaren kıyıya kadar olan sahada yayılış göstermektedir. Bu topraklarda A ve C profilleri mevcuttur.

A ve C profillerine sahip genç topraklardır. Birikme faaliyetlerinin ve taşkınların sürekli olarak devam etmesi toprak oluşumunu olumsuz etkilemektedir.

Alüvyal topraklar orta ve ince bünyeli olup, sel ve taşkına maruz kalan topraklarda horizonlaşma gerçekleşmemiştir. Taşkın alanının dışında kalan alüvyon topraklarda horizonlaşmalara rastlanabilmektedir. Alüvyal toprakların özellikleri akarsuyun taşıdığı malzeme miktarına, malzemenin özelliğine, akarsuyun su miktarına göre değişime uğrar. Taşkın alanı içerisinde bulunan sık sık su baskınlarına uğrayan alüvyal topraklarda greyleşmeler meydana gelir. Deltanın kıyıya yakın kesimlerinde bulunan alüvyal topraklar ise drenaj bozukluklarına ve taban suyu seviyesine bağlı olarak daha ağır bünyelidir. Ayrıca bu topraklarda deniz suyunun zaman zaman iç kısımlara sokulmasına bağlı olarak tuzlanma gibi sorunlar da vardır (Bağcı, 2015)

Koyu renkli alüvyon topraklar genellikle organik madde miktarı bakımından zengin ve koyu renkli özellik gösterir. Bu topraklar bölge halkının geçim kaynağıdır. Geniş tarım sahasını oluşturan bu topraklarda birçok sebze ve meyve tarımı yapılabilmektedir. Ancak son yıllarda fındık tarımı ön plana çıktığı için deltanın genel itibarıyla büyük kısmı fındık bahçeleriyle donatılmıştır.

1.2.3.2.2. Kolüviyal Topraklar

Kolüviyal topraklar, Yeşilirmak deltasından dağlık sahaya geçişin olduğu yamaçlarda delta gerisinden gelen akarsuların ovaya açıldığı bölümlerde ve akarsu

vadilerinin kenarlarında yayılış gösterir. Yamaçlar boyunca devam eden ayrışma sonucu ana kayadan kopan irili ufaklı materyallerin yer çekimi ve dış kuvvetlerin etkisiyle yamaçlardan harekete geçerek eğimin azaldığı yerler ile yamaç eteklerinde birikirler. Bu birikintiler kolüvyal toprakları oluştururlar. Ayrışma ve birikmenin devamlılığı kolüvyal sahalardaki horizonlaşmayı sınırlandırmaktadır. Böyle sahalarda su tutma kapasitesi içerisinde bulunan malzeme boyutlarının farklılıklarından dolayı oldukça düşüktür. Genellikle fizyolojik derinliği fazla olan kolüvyal depolar üzerinde oldukça üretken ormanlar yetişmektedir. Neredeyse tüm dağların eğimi azalan yamaçlarında, eteklerinde ve vadi yamaçlarında kalınlığı değişmekle birlikte birkaç metre ile birkaç yüz metre uzunluğundaki yamaç depoları ve bunlar üzerinde kısmen oluşmuş topraklardır (Atalay, 2008; Atalay, 2014).

Kolüvyal sahada yöre halkı tarafından tarımsal faaliyetlerde sürdürülmektedir. Kolüvyal toprakların profillerinde yağışın miktarına, akarsuların akım değerlerine ve eğim derecesine göre farklı büyüklükteki malzemeleri içeren katmanlar görmek mümkündür.

1.2.3.3. İntrazonal Topraklar

Yeşilirmak deltasında İntrazonal topraklar kıyıya yakın alanlarda bataklıklarda mevcuttur.

1.2.3.3.1. Hidromorfik Alüvyial Topraklar

Taban suyu seviyesinin yüksek olduğu düz alanlarda sazlık, bataklık gibi kötü drenaja sahip sahalarda teşekkül eder. Hidromorfik topraklar genellikle uzun süre su altında kaldıkları için hidrojen iyon konsantrasyonunun artması sebebiyle asitlidir. Podojenez süreçleri kesintiye uğradığı için A ve C horizonlu topraklardır. Su altında kaldıkları için mavimsi ve gri renkte olan bu topraklar içerisinde bol miktarda çürümüş madde barındırır ve drenajı bozuktur.

Simenlik, Akgöl, Sazlık gölü, Kargalı, Dumanlı gibi lagünlerin çevresinde, Yeşilirmak'ın denize ulaştığı Civa Burnu çevresinde, Terme Çayı'nın ağız kısımlarında ve drenajın kötü olduğu sahalarda hidromorfik toprakları görmek

mümkündür. Bu topraklar üzerinde dişbudak (*Franxinus oxycarpa*), kızılağaç (*Alnus glutinosa*), karaağaç (*Ulmus campestris*) bulunur. Ayrıca böğürtlen (*Rubus sanctus*) kofa (*Juncus acutus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), Kamış (*Holoschoenus vulgaris*) gibi türler suyu seven türlerdir.

1.2.4. Hidrografik Özellikleri

Yeşilirmak deltasının oluşumunda akarsuların etkisi çok büyüktür. Deltanın güneyinde bulunan dağlık sahanın şekillenmesi, kıyının zamanla değişim göstermesinde akarsuların aşındırma ve biriktirme faaliyetleri etkili olmuştur.

Çalışma sahası, kaynağını Kuzey Anadolu dağ kuşağının devamı olan Canik dağlarından alan akarsular, hidrografik açıdan çeşitlilik arz etmektedir. Canik dağlarının eteklerinden delta üzerine çok sayıda akarsu, mevsimlik akarsu ulaşmaktadır. Bunun yanında sel ve taşkın esnasında tarım arazilerini ve yerleşmelere su baskını önlemek amacıyla devlet tarafından kurutma kanalları açılmıştır.

Yeşilirmak

Antik çağdaki adı İris olan Yeşilirmak Nehri'nin, diğer bir adı Tozanlı Nehri olup 519 km. uzunluğundaki ana kolu Köseadağ'ın batı yamaçlarından doğar (Elmacı, 2004: 69 Dutucu, 2016). Kaynağını Sivas ilinin köse dağlarından alan Yeşilirmak araştırma sahasının oluşumunda büyük paya sahiptir. En büyük kolları Kelkit ve Çekerek olmak üzere çok sayıda akarsu tarafından beslenmektedir. Dentritik akarsu özelliği gösterir. Uzunluğu 510 km bulmaktadır. Üzerinde çok sayıda baraj bulunur ve Çarşamba ilçe sınırında yer alanlar Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu barajlarıdır. Barajlar enerji üretimi için oldukça önemli olsa da akarsuların taşıdığı materyallere bir set oluştururlar. Bu durum deltanın beslenmesini azaltmış ve kıyı çizgisinde değişimlere sebep olmuştur.

Yeşilirmak'ın akımının, Aralık, Temmuz ve Eylül aylarında düşüş gösterir, Nisan ayında ise maksimum seviyeye ulaşır. Aralık ayından itibaren yükselmeye başlayan akım değerleri ilkbahar ve yaz başında kar erimeleri ve yağışlara bağlı olarak en yüksek seviyeye ulaşırken; yazın yağışların azalması, buharlaşmanın ve sulama ihtiyacının artmasına bağlı olarak akım düşmektedir.

Terme Çayı

Araştırma sahasının diğer önemli akarsuyu da terme çayıdır. Canik dağlarının kuzey eteklerinden Karadeniz' e doğru akış gösteren, birçok derenin birleşmesinden oluşmuş çaydır. Salıpazarı ve terme ilçe merkezlerinden geçer. Yaklaşık 34 km dir. Delta güneyindeki dağlık sahada eğim değerlerinin fazla olması nedeniyle dar ve derin vadiler içinde akan Terme Çayı'nın kolları, Salıpazarı'ndan itibaren birleşir ve terme ilçesinden Karadeniz' e boşalır.

Göller ve Göletler

Araştırma sahası içerisinde sulak alan olarak değerlendirilen saha içerisinde kıyı set gölleri (Lagün) yer almaktadır. Kıyı ekolojisi açısından ayrı ortamlar sunan göl ve bataklık sahalar bitki çeşitliliği açısından oldukça zengindir.

Araştırma sahası sınırlarında Kargalı gölü, Simenlik ve Akgöl, Dumanlı göl, akarcık, Sazlık gölleri mevcuttur.

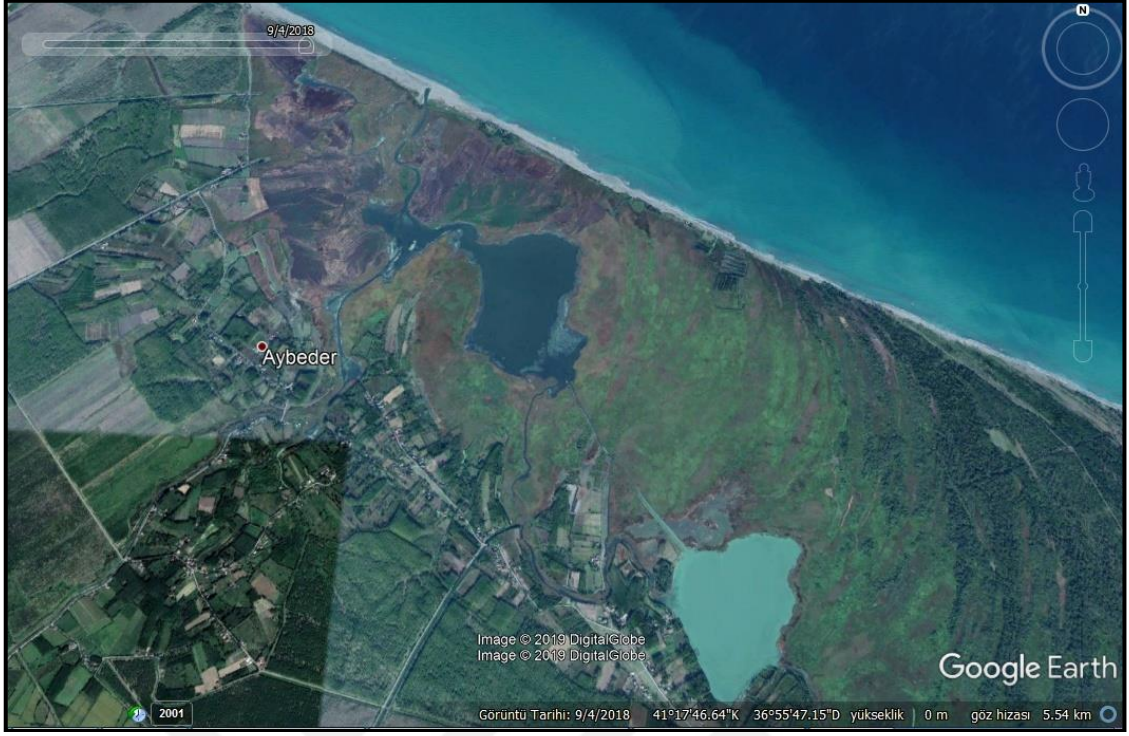
Lagünler deniz su kütlelerine bağlantısı olan sığ göllerdir. Dalga etkinliği sonucunda biriken kum ve çakıl gibi katı maddeler durgun alanlarda birikerek bir set oluşturur. “Denizkulağı” olarak da isimlendirilirler. Kıyı kordonu olarak da isimlendirilen bu set başlangıçta koy ya da körfez olan alanın zamanla denizle olan bağlantısını engelleyerek lagüne dönüşmesine neden olur.

Dutucu göre; Su ile kaplı alan bakımından en büyüğü 2009 yılı verilerine göre 101 ha alan kaplayan Kargalı Göl'dür. Denizler mahallesinde yer almakta olan bu göl, kıyı çizgisinden ortalama 150 metre içeride, kumsal alanın hemen bittiği yerde bulunmaktadır (Şekil 14). Ancak bugün ki alanı epeyce daralmış olan kargalı gölü büyük bir bölümü kurutularak tarım alanına açılmıştır.



Fotoğraf 16. Kargalı Gölünden bir görünüm.

Akgöl ve Simenlik gölleri deltanın kuzeydoğusunda yer almaktadırlar. Bu iki göl birbirlerine bir kol ile bağlantılıdır. İlkbahar aylarında yağışlar ve kurutma kanallarının getirdiği sularla gölerin alanı genişlemektedir. Arazi çalışması Nisan ayında yapılmıştır. Her iki göldeki su seviyesi yüksek ve etrafındaki bataklıklar sularla kaplı durumdaydı. Dutucu 'ya göre; birbirlerine yaklaşık 1 km mesafede kuzeybatı-güneydoğu istikametinde yer alan iki lagünden kuzeybatıdaki Simenlik (Simenit), güneydoğudaki ise Akgöl'dür. Sırasıyla 91 ve 59 ha alan kaplayan bu iki lagünün etrafı bataklıklarla çevrilmiştir. Etraflarındaki sazlık- bataklık alanlarla birlikte Simenlik ve Akgöl'ün toplam kapladıkları alan 12,5 km² (2009) kadardır. Yöre halkı tarafından Akgöl ün eski amazonların yaşadığına dair izlere rastlandığı söylenmektedir. Suların çekildiği yaz aylarında çanak ve çömleklerin göl etrafından çıkarılmıştır. Şuanda Amozan Şehri olarak turizme kazandırılma çalışmaları yapılmaktadır.



Fotoğraf 17. Akgöl ve Simenlik göllerinin uydu görüntüsü.



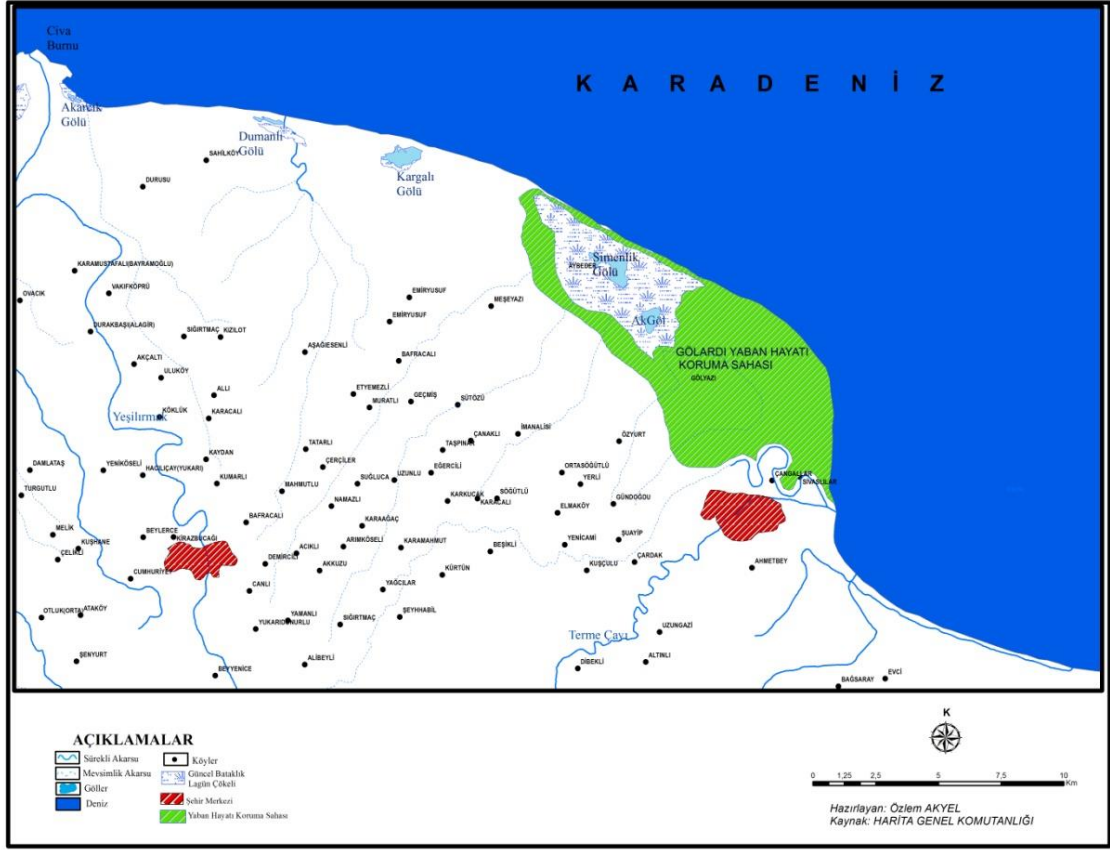
Fotoğraf 18. Simenlik gölünden bir görünüm.



Fotoğraf 19. Akgöl'den bir görünüm.

1.2.5. Terme Simenlik Gölleri Doğal Sit Alanı

Yeşilirmak deltasını doğu yakasında bulunan Terme ilçe sınırlarını kapsayan Simenlik gölleri Trabzon Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun (TKTVKK) 01.12.1998 tarih ve 3308 sayılı kararı ile 1.derece DSA ilan edilmiştir. Aynı alan Samsun Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 22.12.2006 tarih ve 1013 sayılı kararı ile de 1. ve 3. doğal sit alanı olarak son şeklini almıştır. Araştırma sahası içerisinde yer alan denizin kıyı kesiminde bir lagün özelliği taşıyan göller zengin fauna ve florayı içerisinde barındırır. Yaklaşık olarak 1520,83 ha 'lık alanı kaplayan 200 ha alanı açık su alanı, geriye kalanı ise sazlık ve bataklık alanıdır. Deltaya yapılan kurutma kanallarının etkisiyle su kapasitesi mevsimlik olarak değişiklik gösterir. Özellikle ilkbahar aylarında su kapasitesi artar. Zengin doğası ve manzarası sebebiyle bu günlerde turizm çekiciliği oldukça fazladır.



Harita 11. Yeşilirmak deltası Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahası haritası.

1.2.6. Yeşilirmak Deltası Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahası

Yeşilirmak deltasının en büyük sulak alanını oluşturan saha doğal özellikleriyle Samsun için önem arz etmektedir. Çalışma sahasının doğusunda yer alan $41^{\circ}12'47''$ - $41^{\circ}20'32''$ K enlemleri ile $36^{\circ}49'18''$ - $37^{\circ}01'19''$ D boylamları arasında bulunan GYHKS Terme ilçesine 5 km uzaklıktadır. Korum sahasının alanı Simenlik Gölü-Akgöl sulak alanının daha kapsamlı korunabilmesi amacıyla 2005 yılında yapılan düzenleme ile 1937 ha. orman, 69 ha mera 1349 ha. kum, göl, ırmak, sazlık alanı olmak üzere toplam 3355 ha.' alana indirilmiştir (Anonim, 2006).

İlkbahar aylarında büyük bölümü sular altında kalarak subasar orman özelliği gösterir. Ayrıca geniş sazlık ve bataklıkları mevcuttur. Genellikle su kanallarının ilkbaharda dolması ile bölgede de su seviyesi artar. GYHKS deniz seviyesinde, düz Kuaterner döneminde oluşmuş, hidromorfik ve alüvyal topraklardan oluşur. Etrafını

kuşatan karasal ve sucul ekosistemlerin yanında yöre halkı tarafından tarımsal etkinlikler yapılmaktadır.



Fotoğraf 20. Yeşilırmak deltası Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahasından bir görünüm.

Taban suyu seviyesinin yüksek olması sebebiyle sadece çeltik ve kavak tarımına uygundur. Biraz daha yüksek kısımlarda fındık ve sebze tarımı yapılabilmektedir. GYHKS büyük bölümü 1960'lı yıllarda devlet tarafından dikilen sahil çamı (*pinus pinaster*) ile kaplı olup, doğal olarak yetişme ortamı bulmuş karakavak (*Populus nigra*), dişbudak (*F. Angustifolia*), kızılâğaç (*Alnus Gulutinosa*), karaâğaç (*Ulmus minor*) bunun yanında ağaçcık ve çalılarla kaplıdır. Ayrıca **GYHGS** aynı zamanda geçmişte yerli sülünün doğal olarak yaşadığı, 1999'dan itibaren üretilen sülünlerin doğaya salınma yeridir.

BÖLÜM 2

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI

Kumullar dünyada dar alanda bulunmaktadır. Kıyı kumul bitkileri bulunduğu iklime ve jeomorfolojiye göre şekil almaktadır. Kumsal alanın konumu kumul bitkisinin yaşam formunu oluşturur. Kumul alandan uzaklaştıkça bitkinin morfolojisinde ve tür çeşitliğinde değişiklikler oluşur. Kendine has ve nadir yaşam koşullarını benimseyen bitkiler başka ortamı benimseyemedikleri için birçok nadir ve endemik bitkiyi içerisinde barındırırlar.

Kumul bitkileri deniz etkisine direk maruz kalırlar. Özellikle dalgaların etkisiyle etrafa yayılan tuz, güneş radyasyonuna maruz kalan kumun gün içinde aşırı ısınıp soğuması, kumdaki organik madde miktarının az olması, kuvvetli rüzgâr ve dalgalar, kum altına kalma riski gibi daha birçok zorluklara karşı dirençlidirler. Bu bitkilerin bu şartlara maruz kaldıkları halde habitat oluşturmaları bu bitkileri dünyada ender kılmıştır.

Son yıllarda kıyılarda beşerî faaliyetler artma göstermiştir. Özellikle turizm ve mesire alanı çalışmalarının artması kıyı kumul alanlarının daralmasına sebep olmuştur. Ayrıca teknolojinin gelişmesi ile kumul sahalarda tarım yapabilme imkânı oluşturması da kumul ekosistemi için tehdit oluşturmaktadır. Araştırma sahası içerisinde ki en çok zarar gören yer, deltanın batısında yer alan Samsun organize sanayi işletmesi ve Tekkeköy sanayi bölgesinin bulunduğu sahadır. Burada kıyı kumul bitkisinden neredeyse söz etmek mümkün değildir. Sahanın tamamen ekolojik dengesi bozulmuş ve bitki örtüsü zarar görmüştür. Saha içerisindeki sulak alanların ise her geçen gün alanları daralmaktadır. Sondajlarla suların kullanılması, tarım alanı için kurutma çalışmaları, iklimsel değişimler gibi birçok tehdit faktörü karşımıza çıkar. Tüm bu sebepler doğrultusunda Yeşilirmak deltasındaki kıyı kumullarının vejetasyonu ve çevresel değerlendirme yönünden araştırılması karar verilmiş, olası tehdit faktörleri ortaya koyulması amaçlanmıştır.

İncelememize konu olan Yeşilırmak deltası kumulları zengin bitki örtüsüyle dikkat çeken kumul alanlarından birisidir. Araştırma sahası ön kumul (hareketli kumul) zonu, art kumul zonu (sabit kumul), karasal sulak ortam olarak ayırt edilerek değerlendirilmiştir.

Araştırmada 75 farklı türün tanımı yapılmış ve toplanan bitki örnekleri preslenerek kurutulmuştur. Bu bitkiler içerisinde nadir türler tespit edilmiştir. Nadir türler arasında bulunan ülkemizde nesli tehdit altında olan bir Akdeniz elementi olan kum zambağı (*Pancremium maritimum*) çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Ülkemizin kumlu sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklı bir bitkidir. IUCN kriterlerine uygun hazırlanan "Kırmızı Kitap"a göre tehlike altındaki tür olarak belirtilmiştir. Kum zambağı arazi çalışması esnasında en fazla yayılış gösteren tür olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ön kumul ve art kumul alanlarında genel itibariyle bulunmaktadır. Altay ve Öztürk (2012)'ün yaptıkları çalışmada belirttiklerine göre deniz mahmuzları (*Euphorbia paralias*) nesli tehdit altında olan türlerden biridir. Araştırma alanında *P. maritimum*, Hürriyet dışındaki kumul zonlarında bulunmaktadır.

Araştırma alanında Yeşilırmak kıyı kumulları üzerinde gelişen psammofitik vejetasyona ait birlikler birçok çevresel faktörün (denizden olan uzaklık, kumulun hareketli veya stabil olması, taban suyu seviyesi, kumulun bünyesi, biyotik faktörler, topraktaki tuz ve organik madde miktarı ve pH gibi çevresel parametrelerin) ortak etkisine göre dağılım göstermektedirler (Uslu, 1977 vd.). Dalgaların etkisi, rüzgâr, med-cezir, güçlü fırtınalar ile kıyıya çarpan deniz suyu 0 m 'den içeriye doğru bir zonlaşma meydana getirmektedir. Araştırma sahası içerisinde ön kumul vejetasyonu ile art kumul vejetasyonu bitkilerin ekolojik isteklerine göre ayrılmıştır.

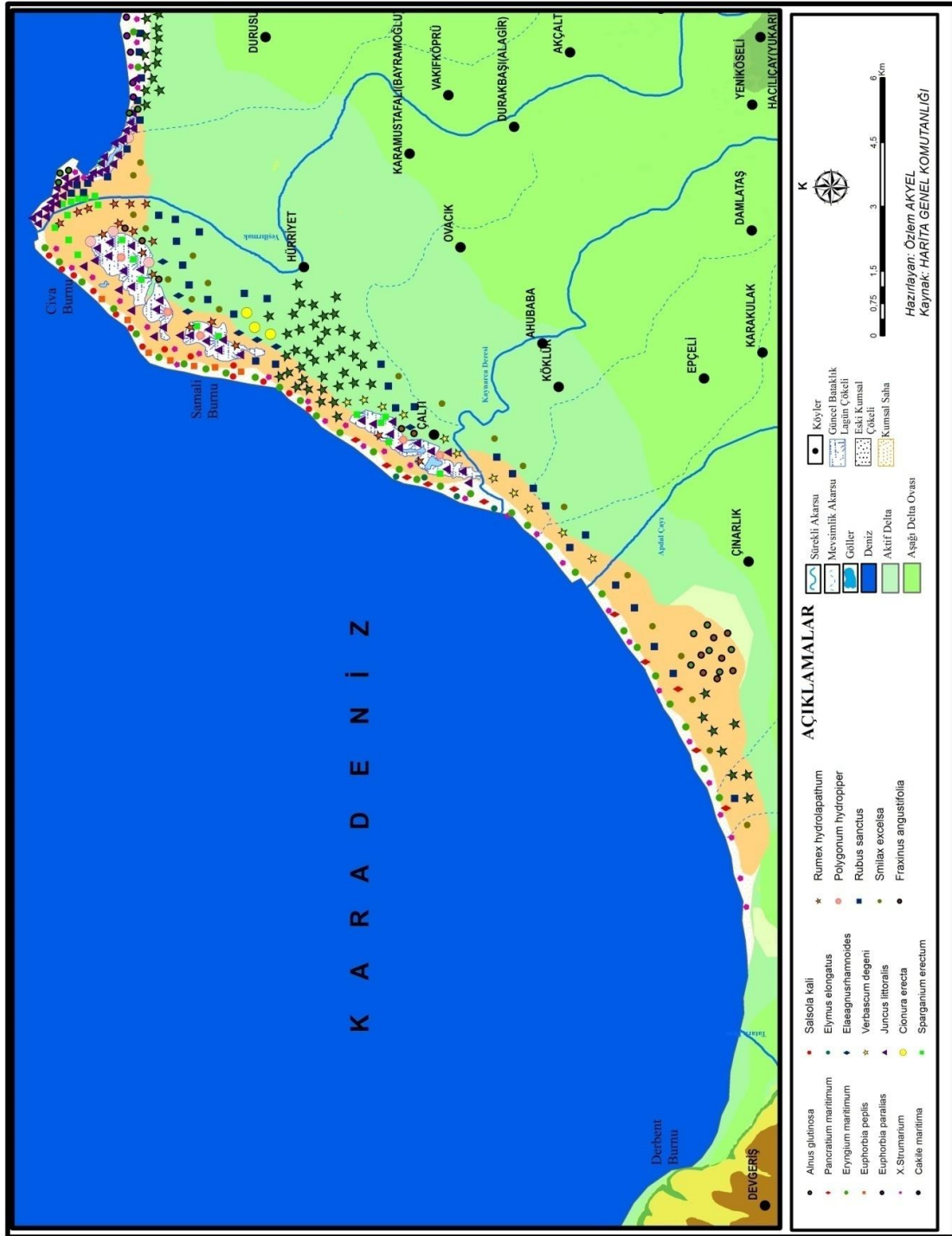
Göller ve drenaj kanallarının kıyısından itibaren yarı karasal ve karasal habitatlarda ise su basma sıklığı ve süresine bağlı olarak gelişen otsu bitki birlikleri gelişmiştir. Bunlar kındıra (*Sparganium erectum*), adam eveleği (*Rumex hydrolapathum*), su taşı (*Hydrocotyle vulgaris*), taş boncukotu (*Myosotis lithospermifolia*), kofa (*Juncus acutus*), gilotu (*Samolus valerandi*) yılın önemli bir döneminde su altında kalan bu geçiş zonunda Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında su çekilmekte ve karasal habitata dönüşmektedir. Birliğin üzerinde geliştiği zondaki

topraklar yıl içinde sadece su çekilme döneminde yüzeye çıkan, suya doymuş hidromorfik topraklardır.

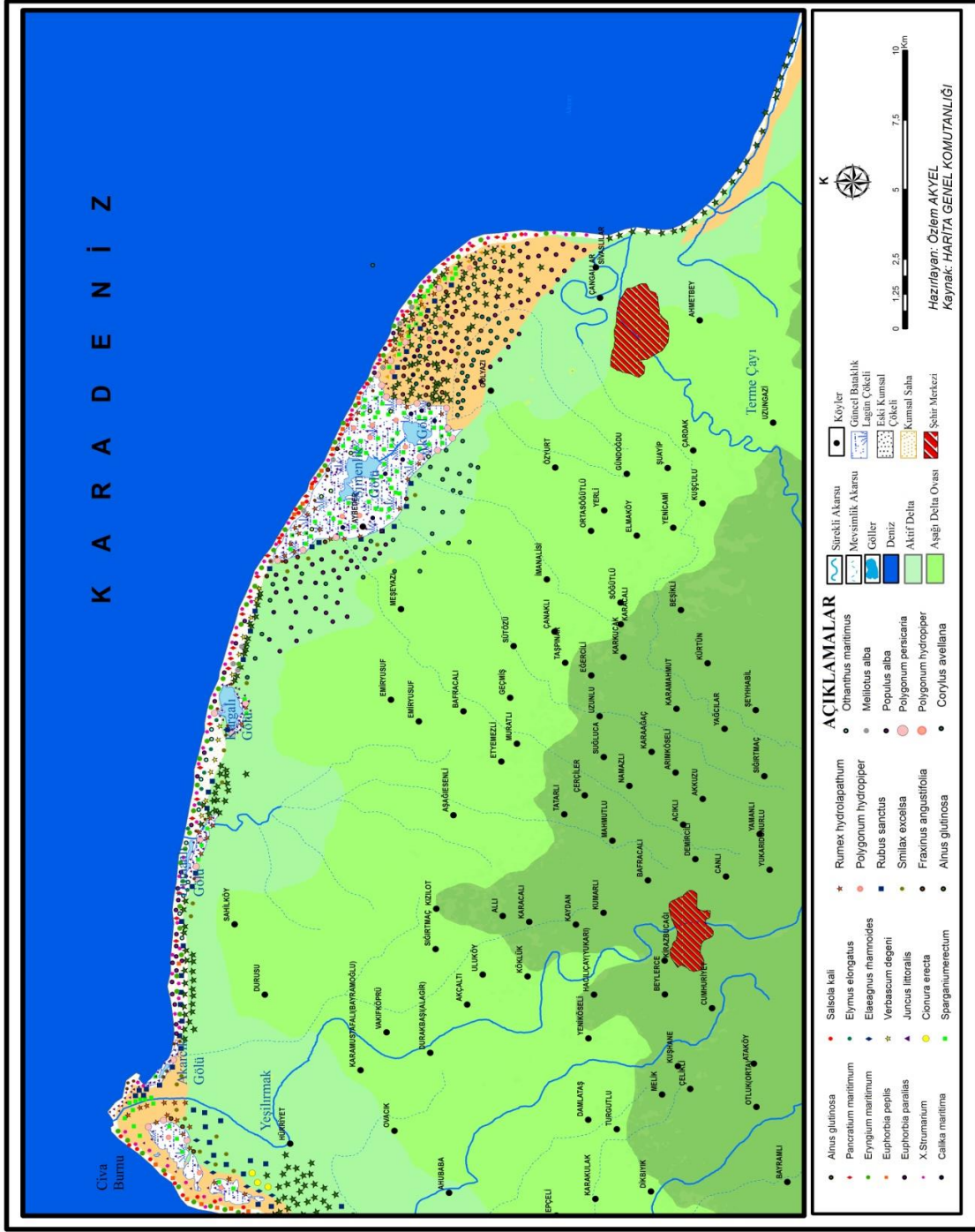
Saha içerisinde Gölyazı köyü yakınlarında Gölardı Yaban Hayatı Koruma alanı bulunmaktadır. Terme ilçesine 10 km uzaklıkta bulunan Gölardı Simenlik Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 1520.80 ha. alan kaplamaktadır. Bunun 200 ha. açık su alanı kalanı ise sazlık ve bataklık alandan oluşmaktadır. Deniz kıyısında yer alan bu saha deniz seviyesine yakın olduğu için kanalların getirdiği sular sebebiyle yılın büyük bölümü su altındadır. Subasar orman vejetasyonuna ait bitki birlikleri araştırma alanının Aybeder Köyü yakınlarında ve Simenit Gölü içinde oluşmuş Ada mevkiinde üzerindeki düzlüklerde gelişmiştir. Birliğin yayılış gösterdiği alanlar genel olarak göllere 1-2 km uzaklıkta olmakla birlikte, Ada mevkiinde Simenit Gölü içinde olması nedeniyle, göle oldukça yakındır. Birlik Aralık-Mart ayları arasında su baskınına uğrayan, kumlu, alüvyal, hidromorfik topraklardan oluşan habitatlarda gelişme göstermektedir. Önceki dönemlerde daha geniş alanlarda yayılış göstermiş olmasına karşın, tarla açma faaliyetleri nedeniyle, oldukça dar alanlarda parçalı olarak ve bazı kesimlerde de diğer ağaç türleri ile karışık olarak bulunmaktadır. Bu bitkiler; adi kızılbaş (*Alnus glutinosa*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), gürgen yapraklı karaağaç (*Ulmus minor*) dir.

Yeşilirmak kumulları, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesinin Öksin Provensinde, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre A6 karesi içerisinde bulunmaktadır. Alan, batıda Istranca Dağları'ndan doğuda Melet Irmağı'na dek uzanan Öksin Provensi'ne girmektedir. Karasal ortam vejetasyonuna baktığımızda Avrupa Sibirya, İran-Turan, Akdeniz bitki birliklerini bir arada görmek mümkündür.

Çalışma sahası üç zona ayrılabilir. Bunlardan ilki denize en yakın olan dalga etkinliği altında bulunan, alçak ve yüksek deniz yüzeyi seviyelerine göre oluşturulacak kıyı çizgileri arasındaki ön kıyı; İkincisi, kıyının kara tarafındaki ve su hareketleri ile doğrudan temas etmeyen bölümü olan art kıyıdır. Bir diğer bölüm ise art kıyı ve karasal ortamı kapsayan sulak alandır.



Harita 12. Yeşilirmak nehrinin batısında kumul ve sulak alandaki bitkilerin dağılışı.

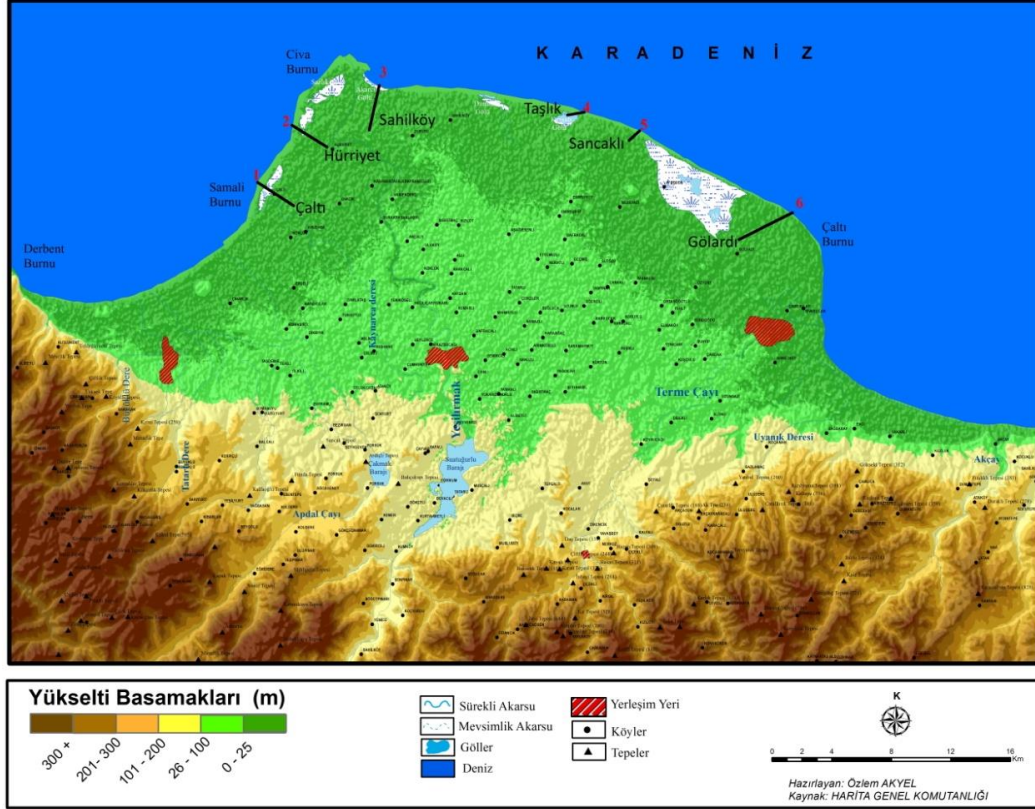


Harita 13. Yeşilirmak nehrinin doğusunda kumul ve sulak alandaki bitkilerin dağılışı.

İlk zon halofit ve psammofit bitki türleri ile temsil edilmektedir. Burada rüzgâr etkinliği ve kumul hareketleri olmakla beraber bazı türler kökleri vasıtasıyla kumul erozyonunu durdurmaktadır. İkinci zonu oluşturan sabit kumulların bulunduğu daha çok çalı türleri ve küçük ağaççıklar yer almaktadır. Bu alanda zemini kum ile toprağın birlikte oluşturduğu ve yer yer ağaç türlerinin bulunduğu görülür. Üçüncü alan ise göl,

gölcük ve bataklıkların yer aldığı hidrofit bitkilerin yayılış gösterdiği saha olarak göze çarpmaktadır.

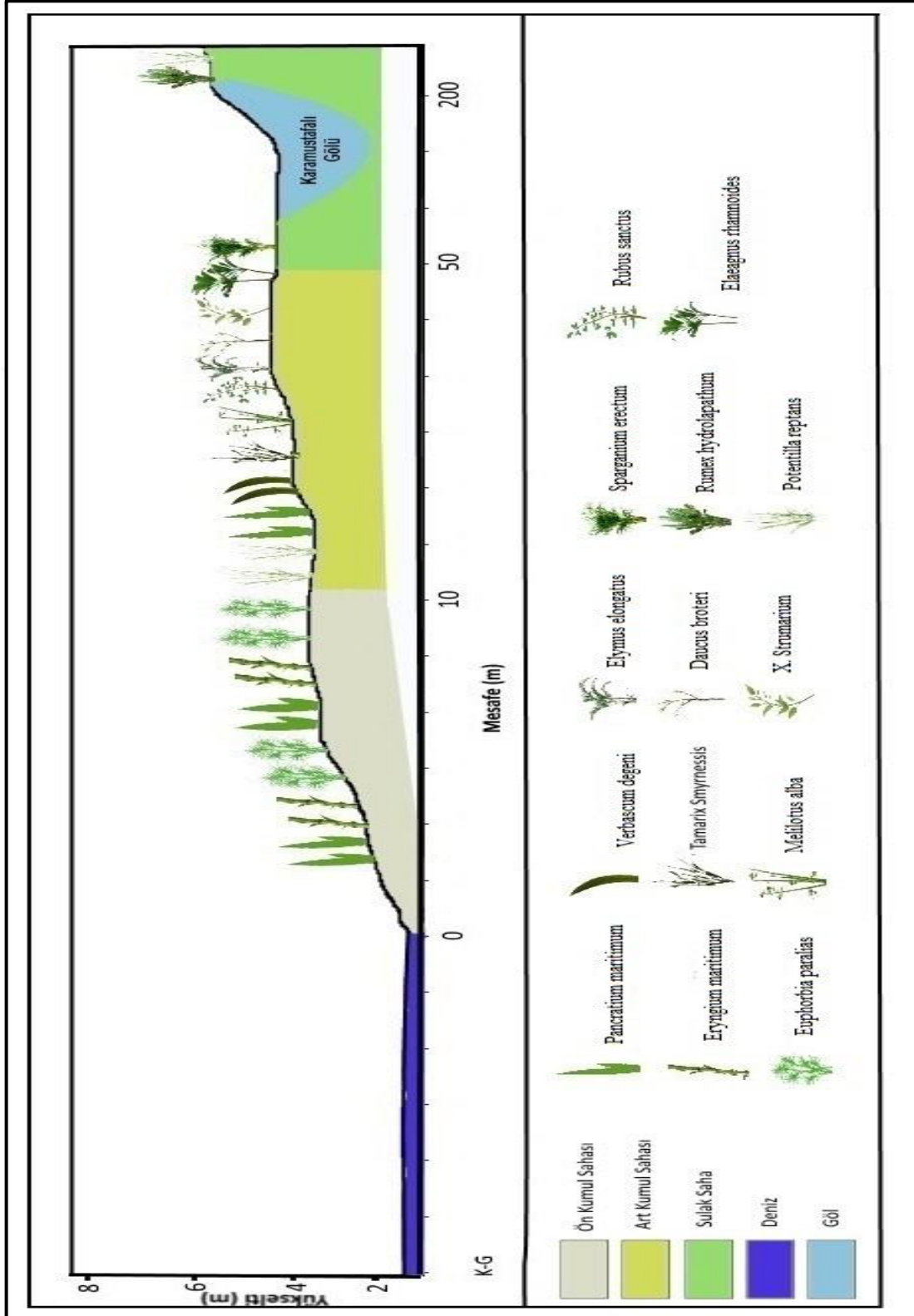
2.1. Araştırma Alanından Alınan Vejetasyon Kesitleri



Harita 14. Araştırma Alanındaki Vejetasyon kesiti hatları.

Araştırma sahasının vejetasyon dağılımını yansıtmaları amacıyla 6 adet bitki kesiti oluşturulmuştur. Ön kıyı, art kıyı, sulak saha ayırt edilerek oluşturulan bitki kesitleri bitkilerin dağılımını ve doğal yaşam koşullarını belirlemek için önemlidir.

2.1.1. Çaltı Köyü Kıyı Kumulları Vegetasyon Kesiti



Şekil 17. Çaltı köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.

Çaltı köyü kıyı kumul sahası 41°18'35.40"K enlemi, 36°34'43.12"D boylamından alınan bitki kesitinin Ön kumul dar saha içerisinde kalarak 10 m kadar uzanabilmiştir. Hemen gerisinde başlayan kum tepeleri ve yazlık evler ön kumul zonunu kesintiye uğratmıştır. Bataklık saha kıydan 50m sonra başladığından art kumul zonu dar bir sahada yazlık evlerin arasında kalmıştır. Bu yüzden tahribat oldukça fazladır. Ön kumul zonundaki baskın türler kum zambağı (*Pancratium maritimum*), deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*), kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), put otu (*Elymus elongatus*), pıtrak(*X. Strumarium*), sicimlik (*Polygonum maritimum*) yayılış göstermektedir. Art kumul zonunda ise çocuk boğan otu (*Daucus broteri*), ılgın (*Tamarix smyrnensis*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), yalancı iğde (*Elaeagnus rhamnoides*) mevcuttur ancak dar bir sahada yayılış gösterir. Sulak saha içerisinde yer alan kındıra (*Sparganium erectum*), kıvırcık labada (*Rumex hydrolapathum*), beşparmak otu (*Potentilla reptans*), topalak (*Cyperus capitatus*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*), dikenucu (*Smilax excelsa*) yayılış alanı bulmuştur. Bataklık saha kıyı kumul alanını kesintiye uğratmıştır.



Fotoğraf 21. Çaltı köyü kıyı kumullarında bulunan Kum zambağı (*Panocratium maritimum*)'dan bir görünüm.



Fotoğraf 22. altı köyü kıyı kumullarında haziran ayında çekilmiş kum zambağı (*Pancratium maritimum*) birlikleri.

2.1.1.1. Çaltı Braun-Blanquet (1964) Örtüş-Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alan (m ²)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	600	600
Yükseklik (m)	1	1	1	1	2	2	4	4	2	4
Denizden uzaklığı (m)	10	10	20	20	50	50	100	100	150	150
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)								15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	75	75	75	75	75	90	100	100	100	100
<i>Pancretium maritimum</i>	4	4	4	4						
<i>Eryngium maritimum</i>	3	3	3	3	3					
<i>Salsola kali</i>	+1	+1	+1	+1						
<i>X. Strumarium</i>	3.3	3.3	3	3	2					
<i>Euphorbia paralias</i>	3.3	3.3	3.3	+1	+1					
<i>Eryngium maritimum</i>	4	4	3.3	3.3	3.3					
<i>Elymus elongatus</i>	+1	+1	+1							
<i>Polygonum maritimum</i>	+1	+1	+1							
<i>Tamarix smyrnensis</i>				+1	+1	+1				
<i>Rubus sanctus</i>				2	3	3	3			
<i>Daucus broteri</i>				2	2	2	2			
<i>Elaeagnus rhamnoides.</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Sparganium erectum .</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Rumex hydrolapathum</i>						+1	+1	+1	3	3
<i>Cyperus capitatus</i>				+1	+1	+1	+1			
<i>Juncus littoralis</i>						4	4	4	4	4
<i>Ulmus minor</i>								2.2	2.2	2.2
<i>Fraxinus angustifolia</i>								3	3	3
<i>Alnus glutinosa</i>									+1	4.4
<i>Carpinus betulus</i>								+1	2	2
<i>Salix</i>								3	3	3
<i>Acer platanoides</i>								2	2	2
<i>Smilax excelsa</i>								3	3	3

Çaltı köyü çalışma alanı ön kıyı, art kıyı ve sulak saha olarak üç bölümde incelenmiştir. Çalışma alanı gözlemlenerek 10 parsel bölünmüş ve Braun-Blanguet (1964) örtüş-bolluk skalasına göre parsel içerisinde bulunan bitki not edilerek yorumlanmıştır. Her parsel 50 m² alanı kaplamaktadır. Seçilen konumlar bitki yoğunluğu dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tabloya göre ön kıyı sahası gri renk olup '1,2,3,4,5' parsellerini kapsar. Çalışma sahası içerisinde beşerî faaliyetler sebebiyle Costal mevkiine kadar kumul vejetasyonu zarar görmüştür. Ön kıyı sahası 10-15 m kadar genişleyebilmiştir. Sahil boyunca kum zambağı (*Pancratium maritimum*) ön kumul zonunda oldukça baskın tür olarak yayılış göstermektedir. Braun-Blanguet (1964) örtüş-bolluk skalası'nda 4 değeri almıştır (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/2-3/4'ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip). Art kumul zonu tabloda sarı renk ile simgelenmiştir. Bu saha yazlıkların arasında kalarak kesintiye uğramış ve çocuk boğan otu (*Daucus broteri*), ılgın (*Tamarix smyrnensis*) ve sahada yoğun bulunan böğürtlen (*Rubus sanctus*) Braun-Blanguet (1964) örtüş-bolluk skalası'nda 3 değeri almıştır (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/4-1/2'sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip). Hemen ardından bataklık sahada ise sahil hasırotu (*Juncus littoralis*) Braun-Blanguet(1964) örtüş-bolluk skalası'nda 4 değerindedir.

41°20'46.86"K enlemi 36°36'32.50"D boylamlarında bulunan Hürriyet çalışma sahası diğer lokasyonlara göre en geniş kumul alanına sahiptir. Ön kumul sahası 20-30 m kadar yer yer içerilere sokulabilmiştir. Bu alanda su baskınları 150-180m kadar içeriye girdiğinden denizel türler Art kumul zonunda da baskın olarak bulunmaktadır. Art kumul zonu ise sahil çamı (*pinus pinaster*) plantasyonları sebebiyle kesintiye uğramıştır. Hürriyet vejetasyon kesitinin ardında sulak saha yoktur. Ön kumul zonunda baskın olan tür, soda otu (*Salsola kali*) dir. Ona eşlik eden diğer türler ise kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*), kum karabaşı (*Stachys maritima*), sicimlik (*Polygonum maritimum*), pıtrak (*X. Strumarium*), kum teresi (*Cakile maritima*), çelepen (*Saphora Jauberti*), kum sarmaşığı (*Calystegia soldanella*)'dır. Art kumul zonu ağaçlandırma çalışmaları sebebiyle sahil çamı (*Pinus pinaster*) ile başlamaktadır. Art kumul zonundaki vejetasyon, sahil hasırotu (*Juncus littoralis*), bodur Otu (*Cionura erecta*), sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*), şevketi bostan (*Scolymus hispanicus*), karaçalı (*Paliurus spina*), çocuk boğan otu (*Daucus broteri*), yalancı İğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides*) yayılış göstermektedir.



Fotoğraf 23. Hürriyet köyü kıyı kumullarından bir görünüm.



Fotoğraf 24. Hürriyet köyü kıyı kumullarında yer alan *Pinus pinaster* plantasyonları.



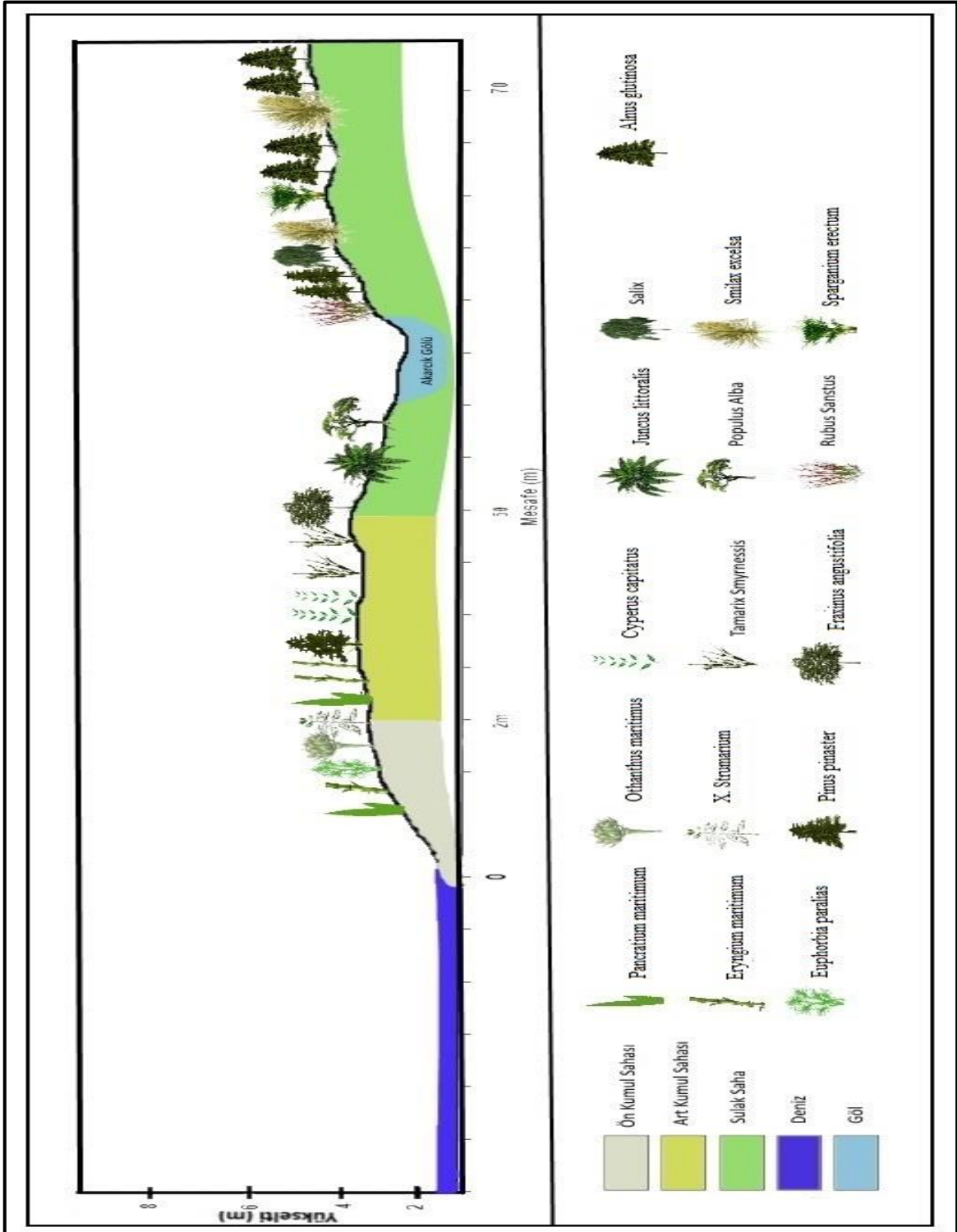
Fotoğraf 25. Hürriyet köyü kumullarında yaygın olan çelepen (*Saphora Jauberti*) birlikleri.

2.1.2.1. Hürriyet Braun-Blanquet (1964) Örtüş-Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Alan (m ²)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²
Yükseklik (m)	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4
Denizden uzaklığı (m)	10	20	20	20	50	50	100	100	150	200
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)								15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	75	75	75	80	80	90	100	100	100	100
<i>Euphorbia peplis</i>	3	3	3	3						
<i>Eryngium maritimum</i>	4	4	4	4	4	4	4			
<i>Salsola kali</i>	2	2	2	2	2					
<i>X. Strumarium</i>	4	4	4	4	4	4				
<i>Euphorbia paralias</i>	3	3	3	3	3	3	3			
<i>Stachys maritima</i>				+1	+1	+1				
<i>Calystegia soldanella</i>		2	2	2	2	2				
<i>Polygonum maritimum</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1				
<i>Cakile maritima</i>			+1	+1	+1	+1				
<i>Saphora Jauberti</i>				3	3	3	3			
<i>Verbascum degeni</i>				3	3	3	3			
<i>Elaeagnus rhamnoides.</i>							2	2	2	2
<i>Cyperus capitatus</i>				2	2	2	2			
<i>Samolus valerandi</i>				+1	+1	+1				
<i>Scolymus hispanicus</i>						2	2	2	2	2
<i>Juncus littoralis</i>				2	2	2	2	2	2	2
<i>Cionura erecta</i>								+1	+1	
<i>Paliurus spina</i>							+1	+1		
<i>Daucus broteri</i>					2	2	2			
<i>Pinus pinaster</i>							4	4	5	5

Hürriyet köyü çalışma alanı ön kıyı, art kıyı olarak iki bölümde incelenmiştir. Çalışma alanında sulak saha yoktur. Ön kumul zonu en geniş olan sahadır. Tabloda gri renk ile temsil edilmektedir. Ön kumula ait kumul bitkileri yoğun olarak sahada yayılış gösterir. pıtrak (*X. Strumarium*) ve deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) sahada geniş yayılma alanı oluşturarak Braun-Blanguet (1964) örtüş-bolluk skalası'nda 4 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ "ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip) değeri almışlardır. Art kumul zonunda yer alan kumul bitkileri ise Hürriyet köyünde bulunan tarla, yerleşmeler, yollar ve sahil çamı (*pinus pinaster*) plantasyonları sebebiyle zarar görmüştür. Sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*) Braun-Blanguet (1964) örtüş-bolluk skalası'nda 3 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ "sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip) değerini almıştır.

2.1.3. Sahil Köyü Kıyı Kumulları Vegetasyon Kesiti



Şekil 19. Sahil köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.

41°21'49.21"K enlemleri 36°43'41.31"D boylamlarında bulunan Sahil köy çalışma alanında su baskınları iç kısımlara kadar ilerlediğinden ön kumul bitkileri her zonda bulunabilmektedir. Ancak kıyıda bulunan taraçalar sebebiyle ön kumul sınırı 1.5 – 2 m kadardır ve sınır tam olarak belirgin değildir. Sahil köyde ki ön kumul zonun baskın türü, kumul bozotu (*Othanthus maritimus*), put otu (*Elymus elongatus*), soda otu (*Salsola kali*), pıtrak (*X. Strumariu*), kumsütleğeni (*Euphorbia paralias*), deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) yaygın olatak bulunur. Art kumul zonun ile sulak saha iç içedir. Art kumul zonun ağaçlandırma çalışmaları ve tarımsal faaliyetler kesintiye uğratmıştır. Art kumul zonunda, sahil hasırotu (*Juncus littoralis*, yalancı iğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides.*), şevketi bostan (*Scolymus hispanicus*), çocuk boğan otu (*Daucus broteri*) yer alırken sulak saha ile karışık olarak yayılış gösteren topalak (*Cyperus capitatus*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), dikenucu (*Smilax excelsa*) bulunmaktadır. Bunun yanında dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kavak (*Populus Alba*), söğüt (*Salix*) ağaç formunda sulak sahanın baskın türleridir. Ağaçlandırma çalışmaları sebebiyle Sahilköy kıyı kumullarının büyük bölümünü örten sahil çamı (*Pinus pinaster*) plantasyonları mevcuttur. Ayrıca kum içerisinde manyetit rezervi keşfedilmiş ve Sahilköy kumullarından çıkarılmaya başlanmıştır. Bu işletme kumul bitkilerinin doğal yayılışını engellemiş ve çıkarım yapılan saha da bitkiler yok olmuştur.



Fotoğraf 26. Sahilköy mevkiinde çekilmiş *Pinus pinaster* plantasyonları ve art kumul bitkisi olan sahil hasırotu (*Juncus littoralis*)'den bir görünüm.



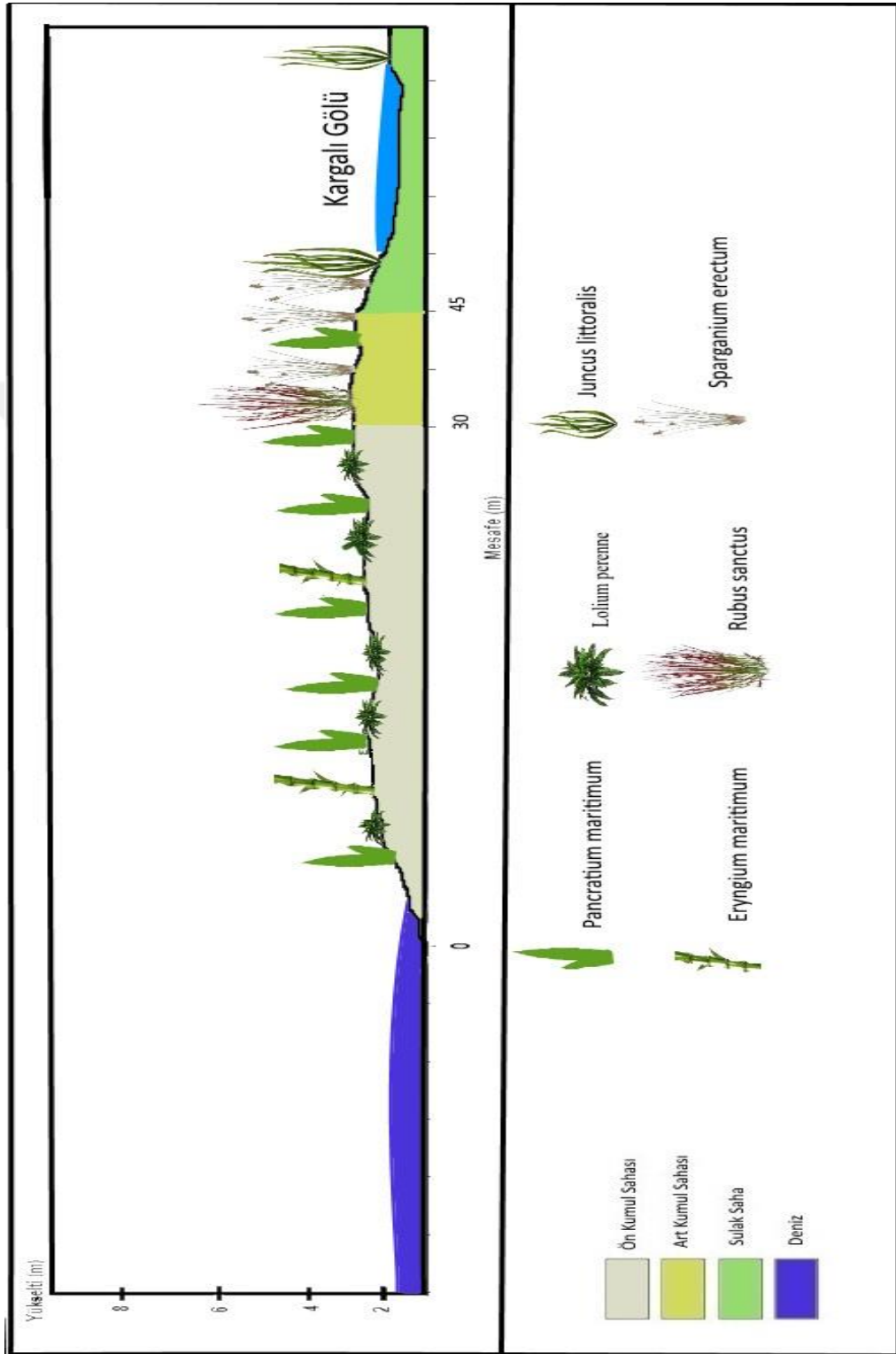
Fotoğraf 27. Sahilköy kıyı kumullarından çıkarılan manyetit rezerv çalışmalarından bir görünüm.

2.1.3.1. Sahilköy Braun-Blanquet (1964) Örtüş-Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Alan (m ²)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	600	600
Yükseklik (m)	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4
Denizden uzaklığı (m)	2	10	20	20	50	100	100	150	150	200
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)						15	15	15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	50	50	80	80	80	90	100	100	100	100
<i>Othanthus maritimus</i>	4.	4	4	4.	4					
<i>Eryngium maritimum</i>	4	4	4	4	4	4				
<i>Salsola kali</i>	3	3	3	+1	+1	+1				
<i>X. Strumarium</i>	3	3	3	3	3	3				
<i>Euphorbia paralias</i>	+1	+1	+1							
<i>Eryngium maritimum</i>	2	2	2	2	2					
<i>Juncus littoralis</i>					4	4			4	4
<i>Tamarix smyrnensis</i>			+1	+1						
<i>Cyperus capitatus</i>			4	4	4				4	4
<i>Rubus sanctus</i>					2	2	2	2	2	2
<i>Daucus broteri</i>									+1	+1
<i>Elaeagnus rhamnoides.</i>									+1	+1
<i>Samolus valerandi</i>			+1	+1	+1					
<i>Ulmus minor</i>									3	3
<i>Fraxinus angustifolia</i>										3
<i>Alnus glutinosa</i>									2	2
<i>Carpinus betulus</i>									2	2
<i>Salix</i>									4	4
<i>Rumex hydrolapathum</i>									+1	+1
<i>Pinus pinaster</i>						5	5	5		
<i>Populus Alba</i>									2	2
<i>Smilax excelsa</i>									3	3
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>									2	2

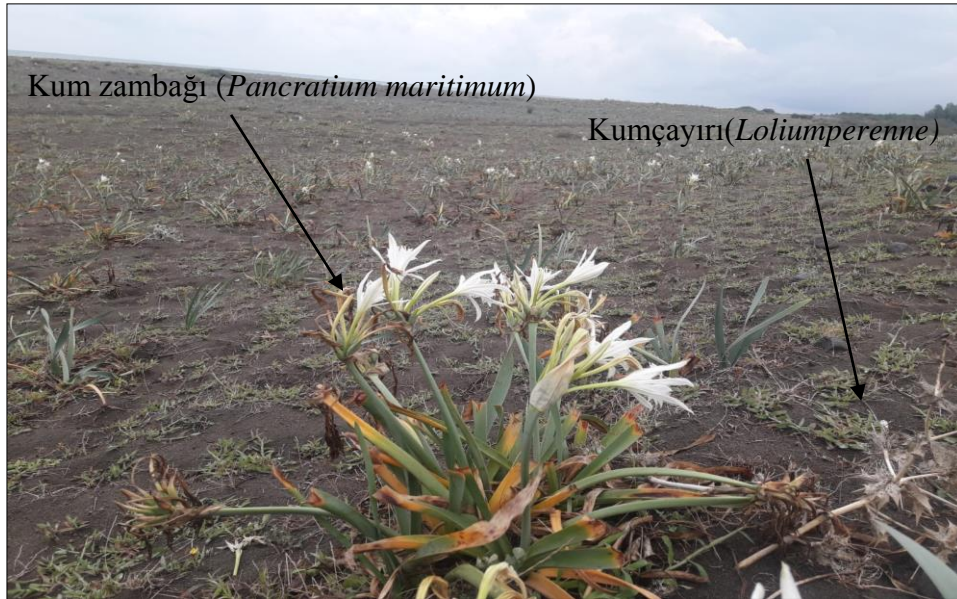
Sahil köy lokasyonu 3 bölümde incelenerek ön kumul, art kumul ve sulak saha olarak ayırt edilmiştir. Diğer çalışma sahalarında nadir rastlanan kumul bozotu (*Othanthus maritimus*) bu sahada geniş yayılma sahası oluşturarak tabloda 4 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/2-3/4''ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip)) değerini almıştır. Kum sütleşeni (*Euphorbia paralias*) 1 (Örtüş derecesi çok az, örnek parselin 1/20''sinden daha az örtüşe sahip (%1-5 arasında örtüşe sahip)) değerini alarak yayılış alanı daraldığı tespit edilmiştir. Ön kumul zonu geniş olup art kumul zonu ağaçlandırma çalışmaları Antrasit çıkartma işlemleri sebebiyle kesintiye uğramıştır. Sulak saha art kumul zonu ile iç içedir. Sahil hasırotu (*Juncus littoralis*) ortamda baskın tür olarak bulunur ve tabloda 4 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/2-3/4''ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip)) değerini almıştır. Böğürtlen (*Rubus sanctus*) ise 2 (fertler sayıca fazla, örnek parselin 1/20-1/4''ünü örtmekte (%6-25 arasında örtüşe sahip)) değerine sahiptir. Sulak sahada su kanallarının etrafında suyu seven bitkiler ortama hâkim olmuştur. Özellikle adi kızılgağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*Salix*) 3 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin 1/4-1/2''sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip)) değeri alarak, su kanallarının kenarlarında yayılış gösterir.

2.1.4. Taşlık Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti



Şekil 20. Taşlık köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.

Taşlık köyü çalışma alanı 41°20'50.78 "K enlemi 36°50'2.58"D boylamında yer almaktadır. Kumul sahanın hemen gerisinde yer alan Kargalı gölü sulak sahası Eylül ayından itibaren su ile doluyken Haziran ayından itibaren sular çekilerek bitki örtüsü ile kaplı sazlık saha halini alır. Ön kumul zonu 20 – 30 m kadar içerilere sokulabilirken art kumul zonu sulak saha ile iç içe kalmıştır. Ön kumul zonunun baskın türü kum zambağı (*Pancratium maritimum*)' dır. Kum zambaklarına eşlik eden ve neredeyse kumu örten Kum çayırı (*Lolium perenne*) ön kumul zonunda oldukça yaygın bulunmaktadır. Bunun yanında soda otu (*Salsola kali*), kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) de dağınık halde nadir olarak sahada yer almaktadır. Art kumul zonunun karasal kesimi dar bir saha da kalmıştır. Kalan saha içerisinde ise köy yolu mevcuttur. Çalışma sahası içerisinde yer alan kumulların bulunduğu alana kanal suyu boşaldığı için deniz dibi çamurlu ve tehlikelidir. Plaj olarak kullanılmaması sebebiyle özellikle ön kumul zonu bitki örtüsü zarar görmemiştir. Art kumul zonu bitkileri karaçalı (*Paliurus spina*), şevketi bostan (*Scolymus hispanicus*), çocuk boğan otu (*Daucus broteri*), yalancı iğde bitkisininin (*Elaeagnus rhamnoides*) bulunur. Sulak saha içerisinde ise kindıra (*Sparganium erectum*), kıvırcık labada (*Rumex hydrolapathum*), beşparmak otu (*Potentilla reptans*), topalak (*Cyperus capitatus*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*), dikenucu (*Smilax excelsa*) yayılış alanı bulmuştur.



Fotoğraf 28. Taşlık kumullarında kum zambağı (*Panocratium maritimum*) ve kum çayırı (*Lolium perenne*) birlikleri.



Fotoğraf 29. Taşlık kumulları ön kumul zonunda yer alan kum zambağı (*Pancratium maritimum*) birlikleri.



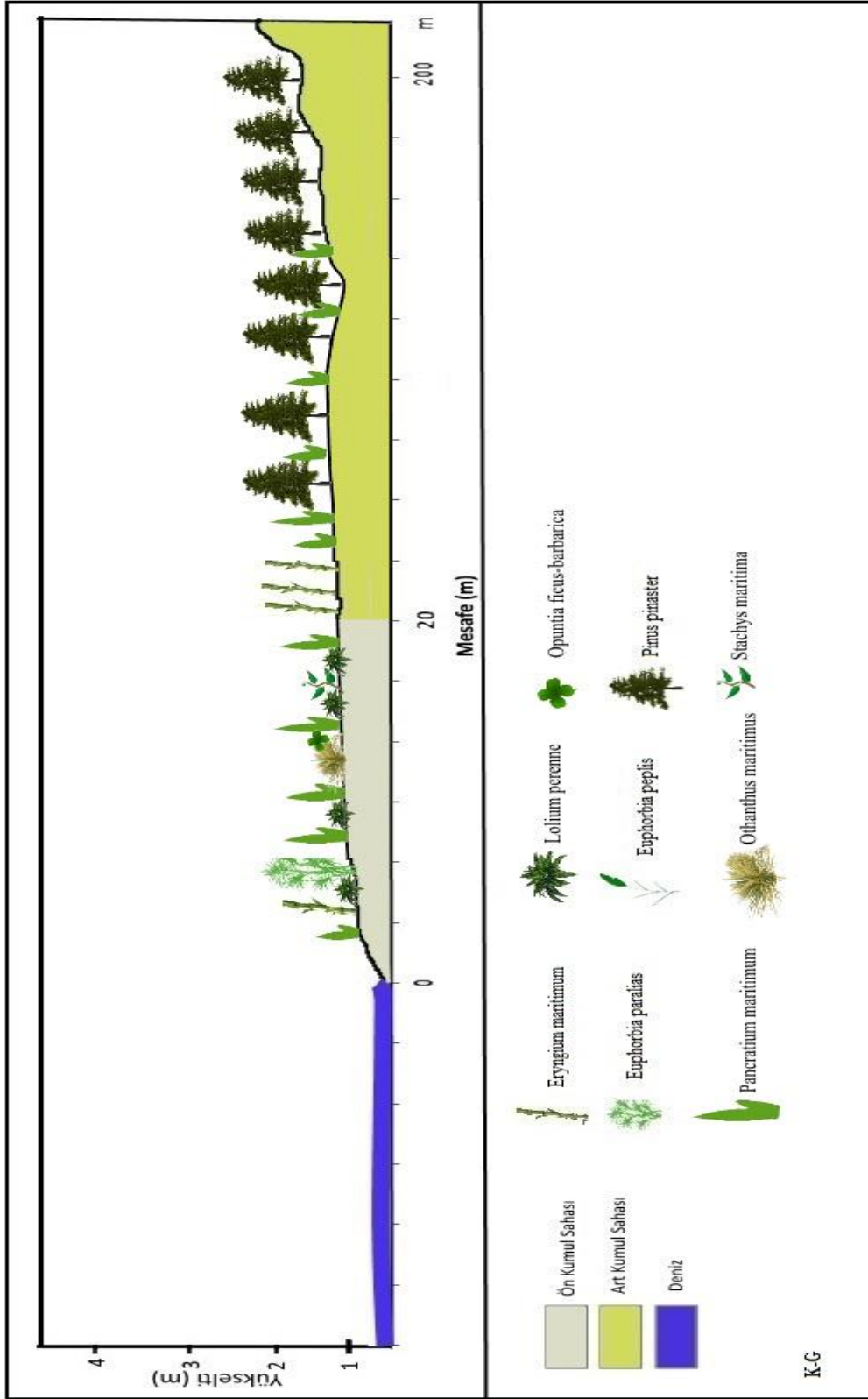
Fotoğraf 30. Kargalı gölünde Art kumul zonunda yer alan sulak sahadan Ağustos ayında çekilmiş fotoğraf.

2.1.4.1. Taşlık Köyü Braun- Blanquet(1964) Örtüş Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alan (m2)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	600	600
Yükseklik (m)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Denizden uzaklığı (m)	10	10	20	20	50	50	100	100	150	150
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)								15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	75	75	75	75	75	90	100	100	100	100
<i>Pancratium maritimum</i>	5	5	5	5						
<i>Eryngium maritimum</i>	2	2	2	2						
<i>Salsola kali</i>	+1	+1	+1	+1						
<i>X. Strumarium</i>	3	3	3	3	2					
<i>Euphorbia paralias</i>	2	2	2	+1	+1					
<i>Paliurus spina</i>	2	2	2	2	2	2				
<i>Lolium perenne</i>	4	4	4	4	4	4	4			
<i>Polygonum maritimum</i>	+1	+1	+1							
<i>Rubus sanctus</i>				3	3	3	3			
<i>Daucus broteri</i>				2	2	2	2			
<i>Elaeagnus rhamnoides.</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Scolymus hispanicus</i>					2	2	2	2	2	2
<i>Paliurus spina</i>					2	2	2	2	2	2
<i>Sparganium erectum .</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Rumex hydrolapathum</i>						+1	+1	+1	3	3
<i>Cyperus capitatus</i>				+1	+1	+1	+1			
<i>Juncus littoralis</i>						4	4	4	4	4
<i>Salix</i>								3	3	3
<i>Acer platanoides</i>								2	2	2
<i>Smilax excelsa</i>								3	3	3

Taşlık köyü çalışma alanı 3 bölümde ele alınarak incelenerek ön kıyı, art kıyı ve art kıyı içerisinde kalan sulak saha bitkileri tespit edilmiştir. Kum zambağı (*Pancratium maritimum*)'nın en çok taşlık köyü kumullarına yayılışı tespit edilmiştir. Tabloda 5 (Fertler çok sayıda, örnek parselin $\frac{3}{4}$ 'ünden fazlasını örtmekte (%76-100 arasında örtüşe sahip)) değerini almıştır. Bunun yanında kum çayırı (*Lolium perenne*) da kum zambaklarına eşlik ederek art kumul zonuna kadar ilerlemiştir. Art kumul zonunun karasal ortamı dar bir alanda kalarak böğürtlen (*Rubus santus*) birlikleri 3 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ 'sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip)) değerini alarak yayılış göstermektedir. Sulak sahanın bataklık kesiminde sahil hasırotu (*Juncus littoralis*) 4 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ 'ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip) değerinde bulunmaktadır.

2.1.5. Sancaklı Köyü Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti



Şekil 21. Sancaklı köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.

Sancaklı köyü 41°20'14.25"Kuzey enlemleri 36°52'20.61"Doğu boylamlarında Çarşamba deltasının doğu kesiminde yer alır. Sancaklı köyü yerleşmesi kıyı şeridinde yer almaktadır. Bitki örtüsü tahribatının en yoğun yaşandığı kumullardır. Özellikle kıyı boyunca yapılan ağaçlandırma çalışmaları kumulun üzerini neredeyse kapatmıştır. Bununla birlikte yerleşmeler ön kumul zonunda yer alır. Ayrıca geçmiş yıllardan bu yana dalga aşındırması sebebiyle en fazla kıyı kaybının yaşandığı bölge olma özelliğine sahiptir. Kıyı boyunca dalga etkinliğini azaltmak için mendirekler kuruludur. Köydeki halkın gelir kaynağı arasında balıkçılıkta mevcuttur. Bu sebeple kıyıda küçük bir liman bulunmaktadır. Bu durum kıyı kumul bitkilerini olumsuz yönde etkileyerek hem tür çeşitliğini azaltmış hem de yabancı türlerin ortama girmesine sebep olmuştur. Ön kumul zonunda baskın türler kum zambağı (*Panocratium maritimum*), soda otu (*Salsola kali*), pıtrak (*X. Strumarium*), kumsütlegeği (*Euphorbia paralias*), deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*) dir. Kum zambakları ağaçlandırma çalışmaları sonucunda ağaçların arasında kalmıştır. Art kumul zonu yerleşmeler sebebiyle kesintiye uğramış ve dar bir sahada kalmıştır.



Fotoğraf 31. Sancaklı kumullarında ön kumul zonuna yapılan *Pinus pinaster* plantasyonlarının arasında kalan kum zambağı (*Panocratium maritimum*).



Fotoğraf 32. Dalga aşındırması sonucunda deniz suyuna maruz kalan kumul bitkileri.



Fotoğraf 33. Dalga aşındırma izlerinden bir görünüm.



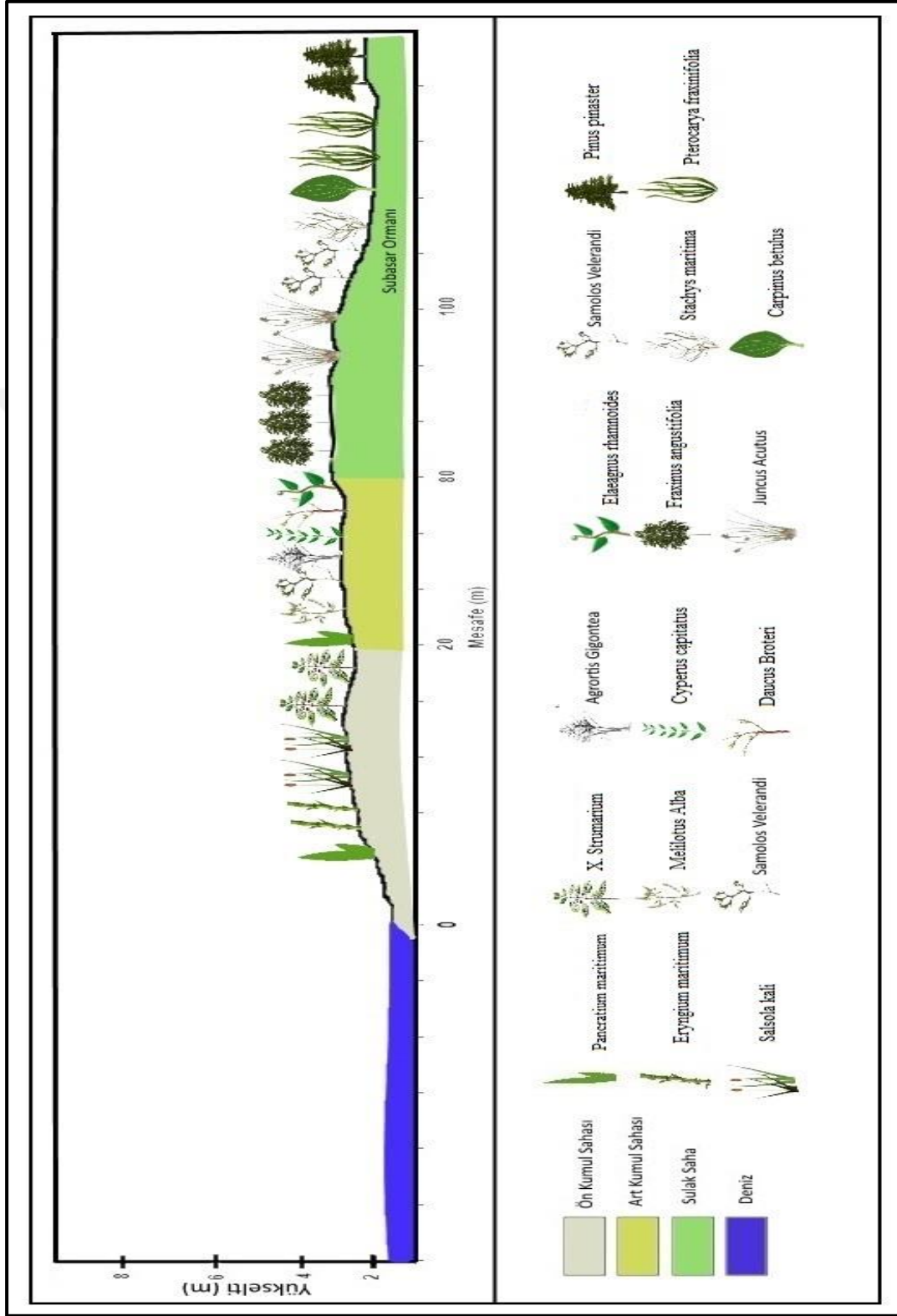
Fotoğraf 34. Sancaklı köyü kumullarında beşerî faaliyetler sonucunda ortama yerleşmiş yabancı tür olan Frenk inciri (*Opuntia ficus*).

2.1.5.1. Sancaklı Köyü Braun- Blanquet(1964) Örtüş Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alan (m ²)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	600	600
Yükseklik (m)	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4
Denizden uzaklığı (m)	10	10	20	20	50	50	100	100	150	150
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)								15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	75	75	75	75	75	90	100	100	100	100
<i>Pancratium maritimum</i>	3	3	3	3						
<i>Eryngium maritimum</i>	3	3	3	3	3					
<i>Salsola kali</i>	+1	+1	+1	+1						
<i>X. Strumarium</i>	3	3	3	3	2					
<i>Euphorbia paralias</i>	3	3	3	+1	+1					
<i>Eryngium maritimum</i>	4	4	3	3	3					
<i>Elymus elongatus</i>	+1	+1	+1							
<i>Polygonum maritimum</i>	+1	+1	+1							
<i>Tamarix smyrnensis</i>				+1	+1	+1				
<i>Rubus sanctus</i>				2	3	3	3			
<i>Daucus broteri</i>				2	2	2	2			
<i>Othanthus maritimus</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Opuntia ficus.</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Pinus pinaster</i>			4	4	4	4	4	4	4	4

Sancaklı köyü kumulları 2 bölümde incelenmiştir. Ön kumul zonuna kadar yapılan ağaçlandırma çalışmaları ve yerleşmeler sebebiyle ön kumul ve art kumul zonları kesintiye uğramıştır. Bu durum bitkilerin yayılış alanını daraltmıştır. Kum zambağı (*Pancratium maritimum*) 3 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin ¼-1/2"sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip)) değerini almıştır. Sahada baskın tür olarak bulunmasına rağmen *pinus pinaster* birlikleri arasında kalarak yayılış alanı daralmıştır.

2.1.6. Gölardı Kıyı Kumulları Vejetasyon Kesiti



Şekil 22. Gölardı kıyı kumulları vejetasyon kesiti.

41°16'20.78"K enlemi 37° 0'46.19"D boylamında bulunan Gölardı çalışma alanı Yeşilirmak deltasının doğu kesiminde yer alan Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahası içerisinde yer almaktadır. Korunma sahası özelliği göstermesi sebebiyle kumul bitkileri korunabilmiştir. Deltaya yapılan ağaçlandırma çalışmaları ilk olarak bu bölgede başlatılmıştır. Bu alanda bulunan kıyı kumullarını sahil çamı (*Pinus pinaster*) plantasyonları oluşturulmuştur. Bu sebeple ön kumul bitkileri korunmuş ancak art kumul kesintiye uğramıştır. Ön kumul zonu dar olup 10- 20 m kadar içeriye sokulabilmiş, art kumul zonu ise ağaçlandırma sahası içinde kalmıştır. Hemen gerisinde başlayan su basar ormanı yılın belli aylarında sularla kaplıdır. Ön kumul zonunda baskın türler kum zambağı (*Panocratium maritimum*), soda otu (*Salsola kali*), pıtrak (*X. Strumarium*), kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*), kum karabaşı (*Stachys maritima*), sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*), kum teresi (*Cakile maritima*) baskın olarak bulunurlar. Art kumulda karaçalı (*Paliurus spina*), şevketi bostan (*Scolymus hispanicus*), çocuk boğan otu (*Daucus broteri*), yalancı iğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides*), topalak (*Cyperus capitatus*), yabancı havuç (*Daucus Broteri*), aktaş yoncası (*Melilotus Alba*) yayılış gösterir. Bu türlerin içinde karışık halde iç kısımlara doğru sıklaşan *Pinus pinaster* plantasyonları yer almaktadır.

Sulak saha içerisinde dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi kızılgağaç (*Alnus glutinosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kavak (*Populus Alba*), söğüt (*Salix*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), küçük trabzon hurması (*Diospyrus lotus*), ova karaağacı (*Ulmus minor*), dikenucu (*Smilax excelsa*), böğürtlen (*Rubus sanctus*) sahil yoncası (*Medicago marina*) bulunmaktadır.



Fotoğraf 35. Gölardı sulak sahasından bir görünüm.

2.1.6.1. Gölardı Braun-Blanquet (1964) Örtüş-Bolluk Skalası

Örnek Parsel No:	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40
Alan (m2)	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	4×4 m ²	600	600
Yükseklik (m)	1	1	1	1	2	2	4	4	2	4
Denizden uzaklığı (m)	10	10	20	20	50	50	100	100	150	150
Ot Katının Yüksekliği (m)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	1			
Ağaç Katının Yüksekliği (m)				5	5	10	15	15	15	20
Ot Katının Örtüsü (%)	75	75	75	75	75	90	100	100	100	100
<i>Pancretium maritimum</i>	3	4	3	3	4	4	1			
<i>Eryngium maritimum</i>	2.2	2.2	2.2	+1	+1	+1	+1			
<i>Salsola kali</i>	+1	+1	+1	+1						
<i>X. Strumarium</i>	3	3	4	4	+1	+1	+1	+1		
<i>Euphorbia paralias</i>	3	3	3.3	+1	+1	+1				
<i>Eryngium maritimum</i>	4	4	3	3	3	+1				
<i>Stachys maritima</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1			
<i>Verbascum degeni</i>	+1	+1	+1	2	2	2				
<i>Cakile maritima</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1				
<i>Paliurus spina</i>				+1	+1	+1	+1			
<i>Scolymus hispanicus</i>				+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Daucus broteri</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Elaeagnus rhamnoides.</i>				+1	+1	+1	+1	+1		
<i>Cyperus capitatus</i>						+1	+1	+1	3	3
<i>Samolus valerandi</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1			
<i>Melilotus Alba</i>		+1	+1	+1	+1	+1				
<i>Ulmus minor</i>								2.2	2.2	2.2
<i>Fraxinus angustifolia</i>								+1	3.3	+1
<i>Alnus glutinosa</i>								4.4	+1	4.4
<i>Carpinus betulus</i>								+1	2	2
<i>Salix</i>								+1	2	2
<i>Acer platanoides</i>								2	2	2
<i>Pinus pinaster</i>				+1	+1	4.4	4.4	4.4		

Gölerdi çalışma sahası bitki çeşitliği bakımından diğer lokasyonlara göre daha fazladır. Saha Gölyazı Yaban hayatı koruma alanı olarak belirlenmiş ve beşeri baskıların izleri daha nadir olarak rastlanmaktadır. Bu saha tabloda 3 bölüme ayrılarak incelenmiştir. Çalışma sahası içerisinde ön kumul zonu 10-20 m kadar sokulabilmektedir. Hemen ardında ağaçlandırma çalışmaları ve bataklık başladığı için art kumul zonu ile iç içe bulunmaktadır. Ön kumulda kum zambağı (*Pancretium maritimum*) 3 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin ¼-1/2"sini örtmekte (%26-50 arasında örtüşe sahip)) değerinde olup, Pıtrak (*X. Strumarium*), kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*) sahada baskın türler olarak bulunmaktadır. Art kumul zonunda kumul bitkileri Sahil çamlarının arasında kalmıştır. Sulak saha ise oldukça zengin bitki topluluklarına ev sahipliği yapmaktadır. Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kavak (*Populus Alba*), söğüt (*Salix*) geniş alan kaplarken adi kızılgağaç (*Alnus glutinosa*,) 4 (Fertler sayıca oldukça fazla, örnek parselin ½-3/4"ünü örtmekte (%51-75 arasında örtüşe sahip) değerini almıştır.

2.2. Ön Kıyı Sahası Bitki Örtüsü



Fotoğraf 36. Ön kıyı ve Art kıyıyı ayırt eden sınırdan bir görünüm

Ön kıyı, dalga etkinliğinin kontrolü altında olan ve sınırı sabit kalmayan kıyı bölümüdür. Med-cezir, fırtına, meteorolojik olaylarla ilerleme veya gerileme yaşayabilmektedir. Gelgit zonu da ön kıyı zonu içinde kabul edilmektedir (Erinç, 1986; Viles ve Spencer, 1995). Meteorolojik olaylar ve/ya med-cezir gelişimine bağlı olarak genellikle ön kıyının bir bölümü su altındadır. Deniz suyu seviyesinin maksimum yüksek olduğu dönemlerde; kıyı çizgisi maksimum sınırlarına ilerleyebilir ve ön kıyı tamamen deniz suyu altında kalabilir ya da tam tersi, aynı sebeplerle deniz suyu tamamen çekilebilir ve kıyı çizgisi minimum sınırlarına gerilediğinde, ön kıyı karasal kıyı (plaj) içinde kalabilir (Turoğlu, 2017).

Ön kıyı zonunun jeomorfolojik delilleri; dalga ve akıntıların rüzgâr ile birlikte gerçekleştirdikleri faaliyetleri sonucu oluşturdukları aşındırma ve biriktirme şekilleridir. Plaj hilalleri, kıyı okları, kumdan oluşan koy setleri, alçak ve yüksek plaj setleri (fırtına setleri), kum-çakıl tekstür ve strüktür özellikleri, deniz canlılarının kalıntıları ön kıyının kumsaldaki jeomorfolojik delilleridir (Turoğlu, 2017).

Özellikle ön kıyıda yaşayan bitkilerin büyük kısmı kserofittir. Mümkün olan az suyla yetinebilmek için rizomlu kök sistemlerine ve kalın parlak yapraklara sahiptirler. Bu ortak özellikler onlara bir yandan var olan en az suya bile erişebilme imkânı sağlarken, diğer yandan var olan suyu korumalarına yardımcı olur. Kıyıda iç kesimlere doğru gidildiğinde ise bu özellikler ortadan kalkar (Haslett 2009; Avcı 2017).

Araştırma sahası içinde gölardı tabiatı koruma alanında geniş yayılma imkanı bulmuş ön kıyıya ait bitki olan kum zambağı (*Pancratium maritimi*) 25 m içerilere kadar sokulabilmiştir. Muhtemelen koruma alan olan saha antropojen baskıların az olmaması sebebiyle yayılış alanını genişletebilmiştir. Araştırma sahasında ön kumul vejetasyonunun az olduğu hatta tamamen yok olduğu saha ise Yeşilirmak deltasının batı ucunda yer alan, Tekkeköy ilçesi sınırındaki sanayi bölgesidir. Neredeyse tamamen kıyı kumulları istila edilmiştir.



Fotoğraf 38. Kum zambağı (*Pancratium maritimum*) gövde, yapraklar ve çiçeğinden bir görünüm.



Fotoğraf 37. Çaltı köyünde Haziran ayında çekilmiş kum zambağından bir görünüş.

Kum zambağı (*Pancratium maritimum*) Türkiye’de doğal olarak yetiştiği bilinen genellikle ön kumul zonunda yayılış gösteren, çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Kökü soğanlı yapıya sahiptir. Dünya üzerinde İspanya ve Portekiz’in batısı, Batı ve Güney Fransa, Kuzey Afrika, Yunanistan, Akdeniz havzasının tümü ve Bulgaristan’da yayılış gösterir.

Doğrudan deniz meltemlerine ve sürekli yüksek hava nemi ile güçlü radyasyona maruz kalan kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklı bir bitkidir. Değişikliğe uğramış gövde şeklinde iri soğanlara sahip olan bitki kökleri kum içerisinde ortalama 80 cm derinliğe kadar inmektedir. Kum zambağı Haziran-Ekim aylarında çiçeklenmektedir.

Doğada nadir olarak bulunan kum zambağının doğal yaşam alanları olan sahillerin çoğunun plaj olarak kullanılması, çiçeklerinin koparılması ve soğanlarının toplanması nedeniyle neslinin tehlike altında olduğu bildirilmiştir.

Sürekli rüzgarlara ve deniz suyu serpintilerine açık, zaman zaman deniz suyu baskınına uğrayan, oldukça hareketli kumullar üzerinde ve ortalama 1m yükseklikteki, engebeli olmayan kesimlerinde yayılış göstermektedir. Organik madde ve besleyici mineraller bakımından oldukça fakir ve tuz oranı yüksek olan bu kumul zonda sadece bu ortama uyum sağlayabilen türler yerleşebilmektedir.

Kum zambakları sahada baskın tür olarak bulunur. Araştırma sahası içinde Gölyazı ve Costal lokaritesinde en fazla yayılış alanı göstermektedir. Arazi çalışması sırasında Sahilköy, Hürriyet araştırma sahalarında görülmemiştir. Sebebi bu sahalarda beşerî baskıların etkileri ve ağaçlandırma çalışmaları etki ettiği düşünülmektedir. *Panocratium maritimum* ile birlikte yaygın olarak bulunan diğer türler *Eryngium maritimum*, *Euphorbia peplis*, *Medicago marina*, *Euphorbia paralias* ve *Crepis foetida* subsp. *foetida*'dır.



Boğa dikeni, Göz dikeni, deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*) olarak da bilinir. Donuk mavi-yeşil renkli, sert, çok yıllık bir bitkidir. Gövde 20-35cm boyunda, kalın, çizgili ve köşeli, genişçe dallanmıştır. Taban yaprakları kalıcıdır; kalın, derimsi, dairemsidir.

Fotoğraf 39. Deniz boğa dikeni (*Eryngium maritimum*) Sahilköy'de Nisan ayında çekilmiştir.



Fotoğraf 40. Deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) Hürriyet köyünde Haziran ayında çekilmiştir.

Deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) gövde ve çiçekleri, "Çiçeklenme zamanı Haziran-Temmuz ayları arasındadır. Deniz seviyesinde, kumda yetişir. Batı Avrupa, Akdeniz ve Karadeniz'de yayılış gösterir. Hemen hemen bütün çalışma sahasında görmek mümkündür. Ön kıyıya kadar inebilen Deniz boğa dikenini art kıyıda da yayılışını devam ettirir.



Fotoğraf 41. Deniz Boğa Dikeni (*Eryngium maritimum*) ve kumzambağı (*Pancratium maritimum*)'ndan bir görünüm (Çaltı Köyü).

Tüm dünyada yayılım gösteren *Eryngium* türlerinin bölgelere özgü kullanım alanları vardır. Karayipler'de menstrüel ağrıyı azaltmak, bebeğin ve plasentanın doğumunu hızlandırmak amacıyla kullanılmaktadır.



Fotoğraf 42. Kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*)' den bir görünüm.

Hürriyet ve  oban yatağı mevkiinde sıklıa yayılışı alanı olan kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), kıyıdan 10 ile 20 m uzaklıkta tespiti yapılmıştır.  n kumul zonunda yayılış göstermektedir. Geçirgen kumlu topraklarda yetişen, ışık isteği fazla olan, tek yıllıklı bir ot türüdür. 20 cm kadar büyüyebilmektedir. Yaprakları oval olup 1-2 cm dir. Temmuz ve Ağustos aylarında  i eklenmektedir.

Kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*) yer yer kuma gömülü halde tespit edilmiştir. Bu durum bitkinin gelişmesini etkilemez  unki bu duruma adapte olmuş bir bitkidir. Avcı'ya göre; Kumul alanlarında kumulların hareketli olması ve kuma gömülme bitkiler için seçici bir etki yaratır ve bazılarının gelişmesine ve topluluklar oluşturmasına imkân vermez. Kuma gömülen bitkilerin fotosentez yapma kapasiteleri azalır ve solunum hızı artar. Bu da canlılığın devam etmesine neden olan enerji eksikliğine neden olur ve dokularda bozulmalar meydana getirir. Ancak kumul bitkilerinin büyük kısmı belli seviyelerde kuma gömülmeye karşı çeşitli uyum Şekilleri geliştirmişlerdir.



Fotoğraf 43. Kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), Hürriyet köyünde kuma gömülü halde Nisan ayında çekilmiştir.

Kuma gömülme durumuna uyum sağlayamadığı durumda ortamı terk etmek zorunda kalır. Ancak bu duruma adapte olarak tutunabilmiştir.



Ön kumul zonunda 20m içerilere kadar sokulur. En fazla Çobanyatağı, Sindel ve Kumtepe çalışma sahalarında rastlanmıştır. Çok yıllık bir ot türüdür. Geçirgen kuru toprağı sevdiği için kumullarda rastlanır. Tuzluluğa ve kuraklığa dayanıklı olan kum sütleğeni ışık isteği fazla olan bir bitkidir.

Fotoğraf 44. Kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*)'ninden bir görünüm.

Kum sütleğeni (*Euphorbia paralias*), boyu 70 cm kadar olabilmektedir. Yoğun yapraklıdır. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları iek açma dönemidir. Deniz mahmuzu olarak da bilinen (*Euphorbia paralias*) zehirlidir ve sapları süt beyazı bir sap (yani lateks) içerir. Bu sap ciltle temas ettiğinde veya yanlışlıkla gözlere ovulduğunda tahriş edici olabilir.



Fotoğraf 45. Kumstleğeni (*Euphorbia paralias*) 'nin den bir görünüm.



Fotoğraf 46. Pıtrak (*X. Strumarium*) Sahilköy mevkiinden Mayıs ayında çekilmiştir.

Türkiye’ de yaygın olarak yayılış gösteren pıtrak (*X. strumarium* veya *X. sibiricum*) 1 m’ye kadar boylanabilen, tek yıllık bir bitkidir. Kuvvetli gelişmiş bir kazık köke sahip olup, almaşıklı dizilen 3-5 loblu, kaba dişli yaprakları sapa uzun bir yaprak sapı ile bağlanmıştır. Bitkinin gövdesi küçük tüylerle kaplı olup, alacalı mor renklidir. Beyaz ya da soluk yeşil renkli çiçekleri vardır. Bitki Haziran – Temmuz arasında çiçeklenir ve Ağustos- Eylül arasında olgunlaşır. Yaklaşık 1-3.5 cm uzunluğunda yumurta şeklinde, üzerinde iğnemsî çıkıntılar bulunan meyvelerin her birinde 2 tohum bulunmaktadır.



Fotoğraf 47. Kum teresi (*Cakile maritima*) 1-1,5 cm mor çiçeklere sahip, halofit bir kumul bitkisidir.

Cakile maritima yani kum teresi, Haziran-Ağustos ayları arasında çiçeklenir. Mayıs ayında yapılan arazi çalışmasında bu hali görüntülenmiştir. Kum teresi (*Cakile maritima*) hareketli kumulların 1 yıllık halofit bitkilerine de örnektir (Ksouri vd. 2007).



Fotoğraf 48. Daima yeşil olan sicimlik (*Polygonum maritimum*), çiçekleri uzun süre dal üzerinde kalabilen bir türdür. Çiçeklenme dönemi Nisan-Ekim ayları arasındadır.



Fotoğraf 49. Soda otu (*Salsola kali*)' nun genel ve yakın plan görünüşü

Araştırma sahası içerisinde Soda otu (*Salsola kali*) Gölardı ve Hürriyet lokaritelinde gözlenmiştir. Özellikle Hürriyet mevkiinde baskın tür olarak karşımıza çıkar. Ön kumul zonu 8-10 m ye kadar ilerlemiştir.

Kıyı kumullarında bazı bitki türlerinin meyveleri ve tohumları tuza da dayanıklıdır. Tohumlar, deniz suyunda bir yıl kalsalar bile çimlenme yeteneklerini kaybetmezler. Okyanus ve denizlere yayılmış olan bu tohumlara ve meyvelere sürüklenen tohumlar denir. Soda otu (*Salsola kali*) gibi tuza dayanıklı olan kıyı bitkilerinin tohumları suda batmaz ve uzun süre deniz suyunda kalmaya tahammül ederler (Avcı, 2017).

Soda otu (*Salsola kali*) yaz sonu ve sonbahar dönemlerinde çiçeklenir. Çiçeklerin rengi yeşilimsi beyaz veya pembemsidir. Soda otu (*Salsola kali*) tek yıllık bir bitkidir. Bitki büyüdükçe yuvarlak bir form alır. Çok dallı ve aşırı dikenli bir yapıya sahiptir. Rusya, Avrupa ve Asya ülkeleri bu bitkinin anavatanı olup bu ülkelerin yaygın bitkisi haline gelmiştir. Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nin orta ve batı bölgeleri de dahil olmak üzere, dünyanın en kurak ve yarı kurak bölgeleri boyunca ve genellikle Avrupa, Kuzey Afrika kıyılarında, Asya, Kuzey Amerika ve 8 Avustralya'da da yetişmektedir. Bu bitkiler çok tuzlu ortamlarda rahatlıkla yetiştiği için referanslı bitki anlamına gelmektedir (Obalı, 2009).



Fotoğraf 50. Kumul bozotu (*Othanthus maritimus*)'dan bir görüntü

Araştırma sahası içerisinde Sahilköy mevkiinde Mayıs ayında fotoğraflanmıştır. Bu saha içerisinde yayılışı olan kumul bozotu, kum zambaklarına (*Pancremium maritimum*) eşlik etmektedir. 5-17 mm büyüklüğünde yoğun, beyaz yapraklara sahiptir. Dalları odunsu ve kalındır. İlkbahar aylarında özellikle hareketli kumullardaki rastgele dağılışlarıyla dikkat çeker. Herhangi bir türle birlikte bulunmayıp kök sürgünleriyle zemini kaplayarak genişlemektedirler.



Fotoğraf 51. Put otu (*Elymus elongatus*) bir görünüm.



Fotoğraf 52. Kum karabaşı (*Stachys maritima*)’dan bir görünüm.

Arazi çalışmasında Hürriyet köyünde ön kumul ile art kumul arasında tespiti yapılmıştır. 20 ile 35 cm kadar büyüeyebilen, Haziran, Temmuz aylarında çiçeklenen bir türdür. Kumul alanlara adaptasyonu iyi olan halofit bir bitkidir.

2.3. Art Kıyı Sahası Bitki Örtüsü

Art kıyı; genel olarak; doğrudan deniz suyu ile temas halinde olmayan, buna karşın dönem dönem alanları, hacimleri ve su kimyaları değişen lagünlerin, göllerin, bataklık vb. sulak alanların yer aldığı, yaz aylarında kuruyan gölcüklerin bulunduğu kıyının bir bölümüdür (Turoğlu,2017). Denizel etkinin baskısı altında oluşmuş, kumul yüzeyinde oluşan simetrik dalgalanmalar (ripple mark), güncel art kıyı setleri, kumul tepeleri yer aldığı birikim alanıdır.

Ön kıyıya nazaran deniz den uzak olması dalgaların etkisiyle etrafa saçılan tuz miktarının daha az olmasına sebep olur. Böylece art kıyı zonunda daha çok tuz dayanıklılığı daha az olan bitkiler dağılış göstermeye başlamıştır. Giderek bitki besin maddelerinin ve organik madde miktarının artması, tuz oranının azalması bitki

türlerinin de çeşitlenmesine yol açar ve yer yer çalı türleri ortaya çıkmaya başlar. Ancak ağaçlandırma çalışmaları sebebiyle art kumul daralmıştır. Özellikle Sahilköy ve Hürriyet mevkiinde bu durumun örneklerini görmek mümkündür. Çaltı sahillerinde ise yapılan yazlıkların inşası art kıyı zonunu kesintiye uğratmıştır.



Yalancı İğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides*), ülkemizin çoğu bölgesinde yetişebilecek ekolojik toleransa sahip, çalı formunda bir bitkidir. Bu tür, aynı zamanda ekstrem yetişme ortamlarına da kolaylıkla uyum sağlayabilen kanaatkâr bir bitkidir.

Fotoğraf 53. Yalancı İğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides*) meyvelerinden bir görünüm.

Hürriyet mevkiinde art kıyı zonunda yayılış gösteren Yalancı İğde (*Elaeagnus rhamnoides*) bitkisinin kıyıdan 1km içerilere kadar sokulmuş kumul üzerinde bulunmaktadır.



Fotoğraf 54 Yalancı iğde bitkisinin (*Elaeagnus rhamnoides*) çalı formu. Hürriyet mevkiinde art kıyı zonunda çekilmiştir.

Genel itibariyle "Kumlu Tın" ve "Kum" ve "Tınlı Kum" toprak tekstüründe yayılış alanı bulan Kolüvyal topraklar ve Alüvyal topraklar üzerinde yayılış göstermektedir.

Sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*) Türkiyenin endemik bitkilerindendir. IUCN Red List of Threatened Plants listesinde 1997 yılında yayınlanmış olan endemik türler içinde yer almaktadır. Bu durum bu bitkinin küresel ölçekte yok olma tehlikesi altında olduğu anlamına gelmektedir. Devletlerin iş birliği ile fauna ve flora ortamlarının doğal yaşam koşullarının korunması yok olma tehlikesi altında olan bitkiler tespit edilerek mercek altına alınması amaçlanmıştır. Bern Sözleşmesine göre Ek Liste I' de de yer alan ülkemiz açısından endemizmin tartışılmaz değeri yanı sıra tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türler listesinde de bulunan sahil sığırkuyruğunun korunması oldukça önemlidir (Fotoğraf 38).



Fotoğraf 55. Sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*).



Fotoğraf 56. Aktaş Yoncası (*Melilotus Alba*),

Gölordı mevkiinde yayılış gösteren art kıyı zonunda 70-80 m kadar yayılışı bulunmaktadır.



Fotoğraf 57. Yabani Havuç (*Daucus Broteri*), Gölordı mevkiinde 100m kadar iç kısımda art kumul zonunda yayılış gösterir.

Kıydan itibaren 70 m den sonra yayılış alanı genişleyen topalak (*Cyperus capitatus*), saha içerisinde rastgele yayılış göstermiştir. Sulak alanların etrafına yakın yerleşmiştir. Kökleri kumulun iç kısmında oldukça derin ve gelişmiştir. Kumun hareketini engelleyerek erozyon etkisini azaltır. Tuz miktarı arttıkça vejetasyon evresi yavaşlar ayrıca kuma gömüldüğünde zarar görebilmektedir.



Fotoğraf 58. Topalak (*Cyperus capitatus*) bitkisinden bir görünüm.

Yüksekliği 1-5 metre arasında değişen kıyı kumulları üzerinde yayılış gösteren yıllık bir türdür.



Sahil Hasırotu (*Juncus littoralis*) çok yıllık olup bazı türler küme oluştururken bazı türler küme oluşturmazlar. Boyları 5 cm'den 1.5 m'ye kadar olabilmektedir. Ülkemizde yayılış gösteren Juncus türlerinin tamamı otsudur. Yaprak kısımları yassı ve silindirik olabilir. Araştırma sahası içindeki yaprak tipleri yuvarlaktır ve uçları iğnelidir. Çiçeklenme durumu uçsal, dallı, yoğun ve kelle biçimindedir.

Fotoğraf 59. Sahil Hasırotu (*Juncus littoralis*)'n dan bir görünüm.



Fotoğraf 60. Sahil Hasırotu (*Juncus littoralis*)

Yeşilirmak'ın döküldüğü ağız kısımda yetişme ortamı bulan bataklık bitkisi.



Fotoğraf 61. Bodur Otu (*Cionura erecta*) Hürriyet köyü Art kıyı zonunda çekilmiş bir fotoğraf.



Fotoğraf 62. Karaçalı (*Paliurus spina*)'nın Hürriyet köyü mevkiinde çekilmiş dal ve genel görünümü

Karaçalı (*Paliurus spina*) Mayıs ve Temmuz ayında çiçeklenmektedir. Fotoğraf Hürriyet köyünde art kıyı zonunda denizden 150 m iç kısımda olup, haziran ayında çekilmiştir. Genellikle dikenli, sık dallı, dağınık tepeli bir görüntüsü vardır. Yaprakları eliptik olup karmaşık dizilimlidir. Kış aylarında yapraklarını döker. Kurak topraklarda iyi gelişim gösterir. 1.5 -3m kadar boylanabilmektedir.



Fotoğraf 63. Şevketi Bostan (*Scolymus hispanicus*) gövde ve çiçeklerinden bir görünüm.

Şevketi Bostan (*Scolymus hispanicus*) Yeşilirmak deltasında yaygın olarak bulunan bir türdür. Kumul saha içerisinde art kumul zonunda sıkça bulunan iç kısımlara doğru yayılışını sürdürür. Altın dikenli, Sarıdiken, Akdiken gibi isimler alır. Türkiye’de Ege, Marmara, Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde yaygın olarak bulunur. 100 cm kadar boylanabilen, tek, iki veya çok yıllık otsu, dikenli bir bitkidir. Mayıs ve Temmuz aylarında çiçeklenmektedir. Çiçekleri sarıdır. Yaprakları parçalı ve mızrak biçimli uçları ve kenarları dikenlidir (Sarı, 2011) (Fotoğraf 44).



Fotoğraf 64. Çocuk boğan otu (*Daucus broteri*) bir görünüm.



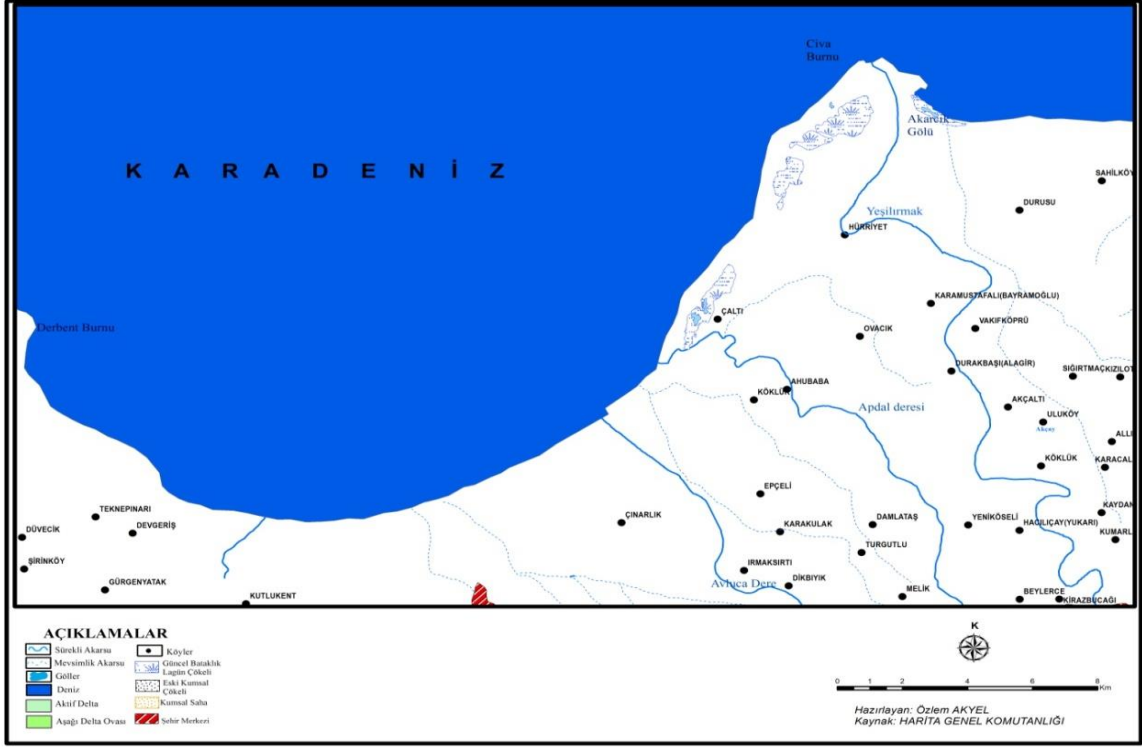
Fotoğraf 65. Sahil yoncası (*Medicago marina*) Gölardı mevkiinde çekilmiş fotoğraf.

Yeni sürgün döneminde genellikle kum altında kalabilmektedir. Yaprakları tüylü, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs aylarında çiçeklenmektedir. Kumlu topraklarda görülür. THE IUCN red List'e göre asgari endişe altında tür sınıfındadır.



Fotoğraf 66. Çelepen (*Saphora Jauberti*) bir görünüm.

Çok yıllık olan çelepen (*Saphora Jauberti*), 1 m kadar büyüebilmektedir. Haziran, temmuz, Ağustos aylarında çiçeklenir. Araştırma sahası içerisinde Hürriyet köyü kumullarında rastlanmıştır.



Harita 16. Yeşilirmak nehrinin doğu yaka sulak alan dağılışı haritası.

Araştırma sahası içerisinde art kıyı ve karasal ortam arasında kalmış olan sulak ortama lagünler, bataklıklar, subasar ormanı ve Yeşilirmak nehir ağız kısmı eşlik eder. Yeşilirmak'ın denize döküldüğü saha da kıyından itibaren yer yer 70 m'den sonra sucul bitkileri nehir kıyısında görmek mümkündür. Ayrıca denize boşalan birçok kanalın ağız kısmında küçük sulak sahalar oluşmuştur. Söğütlü gölü kanaldan beslenen bir kısmı bataklık bir kısmı göl olan bir oluşumdur.

Bunun dışında lagünlere ise kumul vejetasyon ve sucul bitkiler eşlik etmektedir. Kıyıya yakın kısımlarda tuza dayanıklı kumul bitkileri yerleşmişken iç kısımlar ve göl kenarlarında sucul bitkiler yer alır.

Deltada Simenlik ve Akgöl, dumanlı gölü, Kargalı gölü, Sazlık gölleri mevcuttur. Bu göllerin geçmiş yıllara göre alanları epeyce daralmıştır. Özellikle kurutma çalışmaları, meteorolojik sebepler, sontajlarla sulama ve içlerindeki bitki istilası sebebiyle suları çekilmiştir. Deltanın kuzeydoğusu sulak saha bakımından daha zengin ortamlar oluşturur. Kurutma kanalları ve deniz ile bağlantılı olmaları sebebiyle

göller deltanın büyük sulak sahasını meydana getirir. Kıyıdañ itibaren toprak organik miktarının artması tuzluluğun azalması gibi sebeplerden dolayı bitki türleri artmakta ve çeşitlenmektedir.



Fotoğraf 68. Kındıra (*Sparganium erectum*)’dan bir görünüm

Kındıra (*Sparganium erectum*) 80cm kadar boylanabilen Haziran ve Ağustos aylarında çiçek açan genellikle yılın önemli bir bölümünü suyun altında kalan sucul bir bitkidir. Besleyici minerallar ve oksijen bakımından fakir olan hidromorfik topraklarda yaşama fırsatı bularak düşük oksijen seviyesine tolerans gösteren bir bitkidir. Araştırma sahası içinde genellikle Akgöl ve Simenlik gölleri etrafında bazı drenaj kanalları çevresinde yarı karasal geçiş zonunda yayılış gösterir. Sular çekildiğinde karasal habibata dönüşür.



Fotoğraf 69. Adam eveleği (*Rumex hydrolapathum*), genellikle göl ve akarsu kıyılarında yaşam bulan bu tür.

Polygonaceae familyasına mensup çok yıllık bir ottur. Taban suyu seviyesinin yüksek olduğu göl ve akarsu kenarlarında yayılış gösterir. Avrupa ve Asya'nın ılıman bölgelerinde Almanya'nın kuzey çukurluklarında Soğuğa dayanıklı değildir. Su içerisinde yetişen yaprakları ince ve şeffaf olup alt yaprakları 3-15 cm. uzunluğunda ve 0.5-3 cm genişliğindedir. Tohumları ilkbaharda çimlenir ve yazın çiçeklenirler. Oldukça ışıklı ortamlardan hoşlanır. Verimli ve bilhassa azotlu, yumuşak, kumlu, turba, rutubetli daha çok asit karakterde toprakları sever.



Fotoğraf 70. Kaz arpası (*Polygonum persicaria*)'dan bir görünüm.



1-2 m boylanabilen, dikenlidir. Meyveler ilk aşamada kırmızı olgunlaşma evresinde siyah olur. Haziran ve Temmuz aylarında meyveler olgunlaşır. Kumlu tınlı ve killi toprakları sever. Daha çok çalılık dere kıyısı ve yamaçlarda yayılış gösterir. Araştırma sahası içerisinde karasal ortamda tespit edilmiştir. Genel yayılış olarak Batı ve Orta Avrupa, Akdeniz Bölgesi, Kırım, Güney Batı Asya ve Batı Himalaya'larda yayılış gösterir.

Fotoğraf 71. Böğürtlen (*Rubus sanctus*)'den bir görünüm.

Dikenucu (*Smilax excelsa*) 20 m kadar büyüeyebilen bir sarmaşık yayılan, dikenli bir bitkidir. Yaprakları oval şekildedir. Çiçekler şemsiye biçiminde, beyazımsı sarı renklidir. Meyveler bezelye tanesi kadar, küme halindedir, olgunlaşınca kırmızı

olurlar ve üç tohum barındırırlar. Nisan ve Mayıs aylarında çiçek açar. Çok yıllık bir bitkidir. Kumlu ve tınlı toprakları sever Araştırma sahası içerisinde karasal ortam içerisinde ve art kumul zonunda daha çok kuru alanlarda bulunur. Sahil köy mevkiinde kıyıda 1km içeride yer alan yazın kuru kışın bataklık halde ki yer yer ağaçlık saha içerisinde yer alır. Yeşilirmak deltasında geniş yayılış alanı olan *Smilax excelsa* yöre halkı tarafından uçlarındaki sürgünleri kırçan yiyecek olarak tüketilir.



Fotoğraf 72. Dikenucu (*Smilax excelsa*),’dan bir görünüm.



Fotoğraf 73. Simenlik gölü yakınlarında bulunan subasrar ormanı

Simenlik ve Akgöl çevresinde subasrar ormanlarında bulunan Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), adi Gürgen (*Carpinus betulus*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), küçük trabzon hurması (*Diospyrus lotus*), ova karaağacı (*Ulmus minor*), ak kavak (*Populus Alba*), söğüt (*Salix*) genellikle ortamda baskın türlerdir.

Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) 30 m' ye kadar boylanabilir. Gri ve tek gövdeli yaşlandıkça çatlar oluşur. Yaprakları sivri uçlu, sap tarafı genişçedir ve kenarlar testere dişlidir. Karşılıklı dizili yaprakların en uçtaki tek yapraklıdır. Kışın yapraklarını dökmektedir. Mevcut dişbudak ormanlarının tamamına yakını düz arazilerinde yer alan ve subasrar özellik gösteren taban arazilerde rutubetli ve zengin killi topraklarda, yükseklerde ise rutubetli ve drenajı iyi olan topraklarda yetişmektedir. Hidromorfik topraklardaki oksijensiz ortamlara uyum sağlamıştır. En iyi gelişimi düz sahalarda göstermektedir. Havalandırılmış, az yoğun kumlu-balçıklı toprakları tercih etmektedir. Kaliteli kerestesi vardır.

Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), araştırma sahası içerisinde Yeşilirmak nehrinin ağız kısmındaki antropojen etkilerden arta kalmış dar ormanlar içinde yayılış alanı bulmuştur. Gölardı yaban hayatı koruma sahası içerisinde diğer türlerle karışık orman görünümündedir. Ayrıca sahadaki en geniş sulak alan olan Akgöl ve Simenlik gölleri çevresinde yayılışı bulunur. Önceki dönemlerde daha geniş alanlarda yayılış göstermiş olmasına karşın, tarla açma faaliyetleri nedeniyle, oldukça dar alanlarda parçalı olarak ve bazı kesimlerde de diğer ağaç türleri ile karışık olarak bulunmaktadır. Odunsu gövdeye sahip olan Adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), 15 m'ye kadar boylanabilir. Yapraklar önceleri tüylü büyüdükçe çıplaklaşır.

Ak kavak (*Populus Alba*) 27m kadar büyüeyebilen gövdesi gri ve uygun ortamlarda 2m çapına ulaşabilmektedir. Gövde kısmında baklava desenli çizgiler genç evrede oluşur ve ağaç yaşlandıkça gövde çatlaklı hal alır. Yapraklar 4 ila 15 cm. uzunluğundadır ve beş lobludur. Çiçeklenme dönemi Mart ve Nisan aylarıdır. Sonbahar da yapraklarını döker. Güneşi seven kavak çok yıllık bir bitkidir. Taban suyu seviyesini yüksek olduğu sahalarda iyi gelişme gösterir. Suyu seven bitki nemli toprağı sever. Araştırma sahası içerisinde genellikle bataklık sahalari değerlendirmek için OGM tarafından plantasyonlar oluşturulmuştur. Özellikle Aybeder köyü mevki ilkbahar ve kış aylarında su altında kalan toprak tarım için uygunsuz hal alır. Önceleri köy halkı tarafından değerlendirilen geniş düzlükler şimdilerde OGM tarafından plantasyon haline getirilmiştir. Bu plantasyonlar art kumul zonunu tamamen kaplamıştır. Kıyı kumul bitkileri toprak yapısının değişmesi gölge faktörü ve diğer birçok sebepten tehdit altındadır.

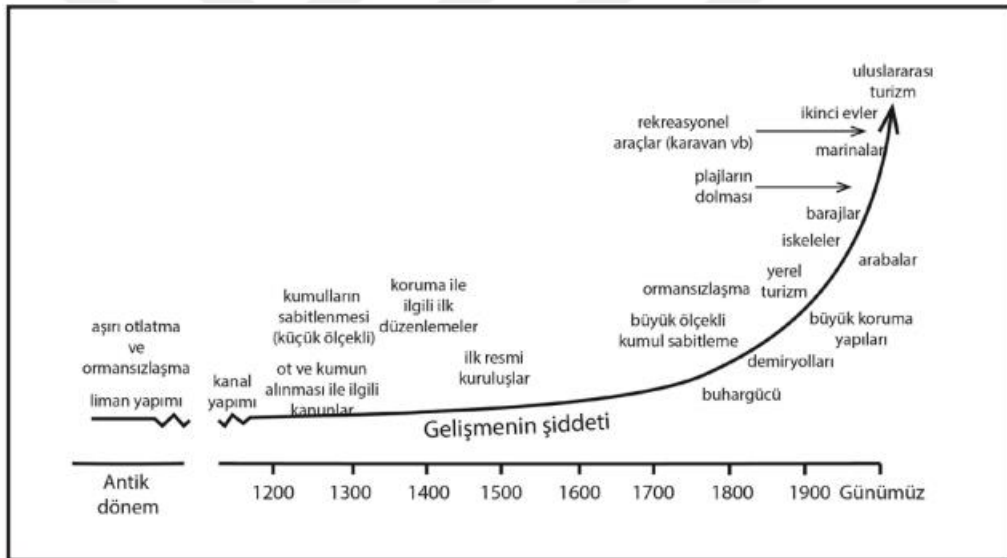


Fotoğraf 74. Aybeder köyü'nde ki Ak kavak plantasyonlarından bir görünüm.

BÖLÜM 3

YEŞİLIRMAK DELTASI'NIN KIYI KUMULLARININ ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI

Beşerî faktörlerin etkisi ormanlık sahalar ve tarım arazileriyle sınırlı kalmamaktadır. Kıyılarda beşerî müdahalelere maruz kalmıştır. Delta alanlarının yer şekilleri, toprak özellikleri ve su kaynaklarına yakınlığı gibi faktörler bu sahaları beşerî ve iktisadi faaliyetler açısından önemli kılmaktadır. Bu sahalar insanların yerleşmesi beşerî müdahalelerin artmasına zemin hazırlamış ve birçok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir.



Şekil 23. Kıyı alanlarında beşerî faaliyetlerin gelişim süreci (Nordstrom, 2000'den uyarlanarak; Avcı, 2017).

Türkiye'nin ikinci büyük deltası olan Yeşilirmak deltası Kuvaterner döneminde oluşmaya başlamıştır. Geçmişten bugüne kadar kıyıda oluşum süreci devam eden delta ovasının gelişiminde fiziki ve beşerî faktörler bir arada etkili olmuştur. Fiziki faktörlere baktığımızda deniz seviyesi değişimleri, dalga ve akıntıların etkileri, akarsuyun akım ve sediment miktarının değişimidir. Ayrıca, akarsu yatağı içinden gerçekleştirilen kum alımları, akarsu yatağı içine yapılan hafriyat dökümleri, akarsular üzerinde inşa edilen barajlar ikincil konutlar gibi antropojenik faaliyetler de delta

morfolojisi üzerinde önemli değişikliklere sebep olmaktadır. Deltanın geçirmiş olduğu bu evrim neticesinde kıyı kumul alanları yüzölçümü ve kıyı çizgisi sürekli değişim göstermiştir. Bu durum üzerinde bulunan bitki çeşitliliğini ve miktarını etkilemiştir. Günümüzde daha çok insan etkisinin baskısı altında olan kıyıları kirlenme ve daralma tehdidi ile karşı karşıyadır.

Tablo 30. Kıyı erozyonunun sebepleri.

Doğal Sebepler	Beşerî Sebepler
Deniz seviyesi artışı	Yeraltı kaynaklarının alımından dolayı karanın çökmesi
Kıyı bölgesine ulaşan sediment bütçesinin değişkenliği	Malzeme taşınımının durması
Rüzgâr dalgaları	Kıyı bölgesi sediment bütçesinin azalması
Dalga ve ani deniz kabarmaları	Dalga enerjisinin kumsallarda yoğunlaşması
Deflasyon	Su seviyesindeki değişimin artışı
Kıyı boyu sediment taşınımı	Doğal kıyı korumasının değişmesi
Kumsal sedimentlerinin boylanması	Kumsaldan malzeme alımı

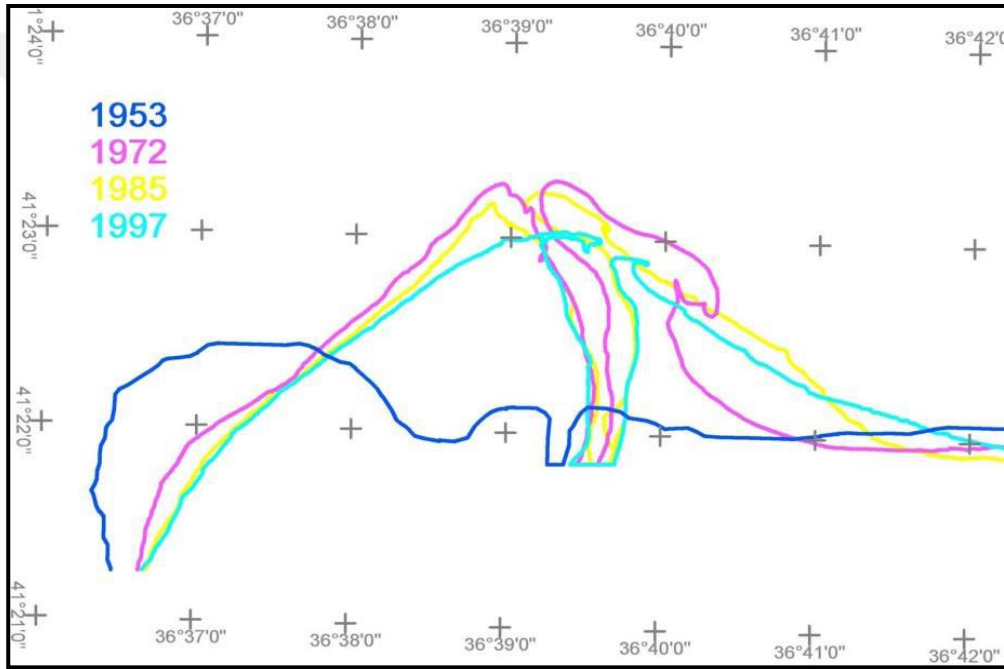
Kaynak: Coastal Engineering Research Center, 1984'den uyarlanmıştır.

Ülkemizin önemli ve büyük deltalarından biri olan Yeşilirmak deltası kumullarında bu değişimin nasıl gerçekleştiği ve hangi faktörlerin etkili olduğu bu başlık altında ele alınacak ve irdelenecektir.

3.1. Kıyı Çizgisi Değişikliği

Kıyıları buldukları konuma göre farklı coğrafi özellikleri olan jeolojik jeomorfolojik, hidrografik, biyocoğrafik, iklimik ve beşerî unsurların etkisi altında şekillenmektedir. Akarsular, dalga ve akıntılar, rüzgârların etkisi altında değişime uğrayarak sürekli kendini yenileme fırsatı bulmuştur. Kıyıları dinamik yapıya sahip özellikleriyle sürekli değişim içindedirler. Yeşilirmak deltasının oluşumuna baktığımızda sığ deniz dibinde biriken materyalin genişlemesiyle bugün ki halini almıştır. Ancak sediment miktarının azalma göstermesi kıyı çizgisi olmak üzere morfolojik özelliklerini de değiştirmekte ve dalga ve akıntılarının etkisiyle aşınma ön plana çıkarak delta alanı kara içine doğru gerileme meyilli göstermektedir.

Bu konu ile ilgili araştırmaları incelediğimizde kıyı çizgisi değişimleri beşerî müdahalelerin az olduğu yıllarda akarsuyun etkinliğine, iklim, dalga ve akıntılara bağlı olarak değişime uğradığını görmekteyiz. Yeşilırmak nehri bol miktarda sediment taşıyan bir akarsudur. Geçmiş yıllarda, akarsuyun getirdiği materyaller dalga etkinliği geri planda kalarak delta ileriye ve etrafına doğru genişleyerek büyüme göstermiştir. Süzen-Özhan (2013)'nın çalışmaları incelendiğinde 1953 yılında akarsu ağız kısmındaki kıyı çizgisinin daha geri de olduğunu doğru yönünde bir genişleme görülmektedir. Zamanla akarsu ağzı genişleyerek 1957 'de ki şeklini almış ve deltanın kıyı çizgisi ilerlemiştir.



Şekil 24. Süzen-Özhan (2003)'ın çalışmalarında tespit ettikleri kıyı çizgileri.

Süzen ve Özhan (2000), tarafından yapılan çalışmada, 1953 yılından 1997 yılına kadar geçen 44 yıllık süreçte Yeşilırmak Deltasının kıyı çizgisinde yaşanan değişiklikler izlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 1953 yılından 1972 yılına kadar, 19 yıllık sürede kıyı çizgisinin deniz yönünde yaklaşık 3 km ilerlediği, deltanın yüz ölçümünde 2.617 km² genişleme olduğu tespit edilmiştir. 1981 yılında Yeşilırmak üzerinde Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu barajlarının tamamlanmasıyla birlikte küçülme başlamıştır. Deltada 1985 yılından 1997 yılına kadar geçen sürede ise 0.918 km² küçülme yaşanmıştır.

Avcı, Erkal ve San (2004) tarafından yapılan çalışmada ise 1954-1975 yılları arasında deltanın 3.21 km² büyüdüğü, 1975-1999 yılları arasında ise 2.62 km² küçüldüğü tespit edilmiştir.

Havza üzerinde bulunan barajların birçok kurulma sebebi vardır. Artan nüfusun bitmeyen ihtiyaçlarını karşılamak için barajlar vazgeçilmez yapılardır. İçme suyu ihtiyacı, tarımda sulama suyu elde etme, taşkın kontrolü sağlama, hidroelektrik enerjisi üretmek gibi birçok işlevleri mevcuttur. Üzerlerinde kurulan hidroelektrik santraller vasıtasıyla akarsulardan elektrik enerjisi elde edilmektedir. Ancak bu durumun kıyıları için olumlu sayılabilecek bir yanı yoktur. Akarsuyun taşıdığı materyal barajlarda birikerek kıyıya ulaşamaz ve kıyının beslenmesini engellemektedir. Barajlar akım, sediment ve besleyici madde miktarı ile çevrede yaşayan flora ve faunayı etkileyerek, nehirlerin önemli ekolojik süreçlerini değiştirmekte, bunlar da barajların olumsuz etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeşilirmak havzası, ülkemizin kuzey bölümünde yer almakta olup toplam alanı 39400 km²'dir. Havzanın ana nehri olan Yeşilirmak; Kelkit çayı, Çekerek çayı ve Çorum çayı gibi yan kollardan oluşmaktadır. Nehirler, jeomorfolojik oluşuma bağlı olarak önce doğu- batı istikametinde akışa geçmekte, sonra geniş bir kulp yaparak kuzeye yönelmektedir. Yeşilirmak havzasının yıllık ortalama akış miktarı 5.8 km³'dür. Bu değer, ülkemizdeki toplam akışa geçen suyun %3.1'ini oluşturmaktadır. Ortalama yıllık verim ise 5.1 L/s/km² olarak hesaplanmıştır (Tosun vd., 2007; İnce 2007).

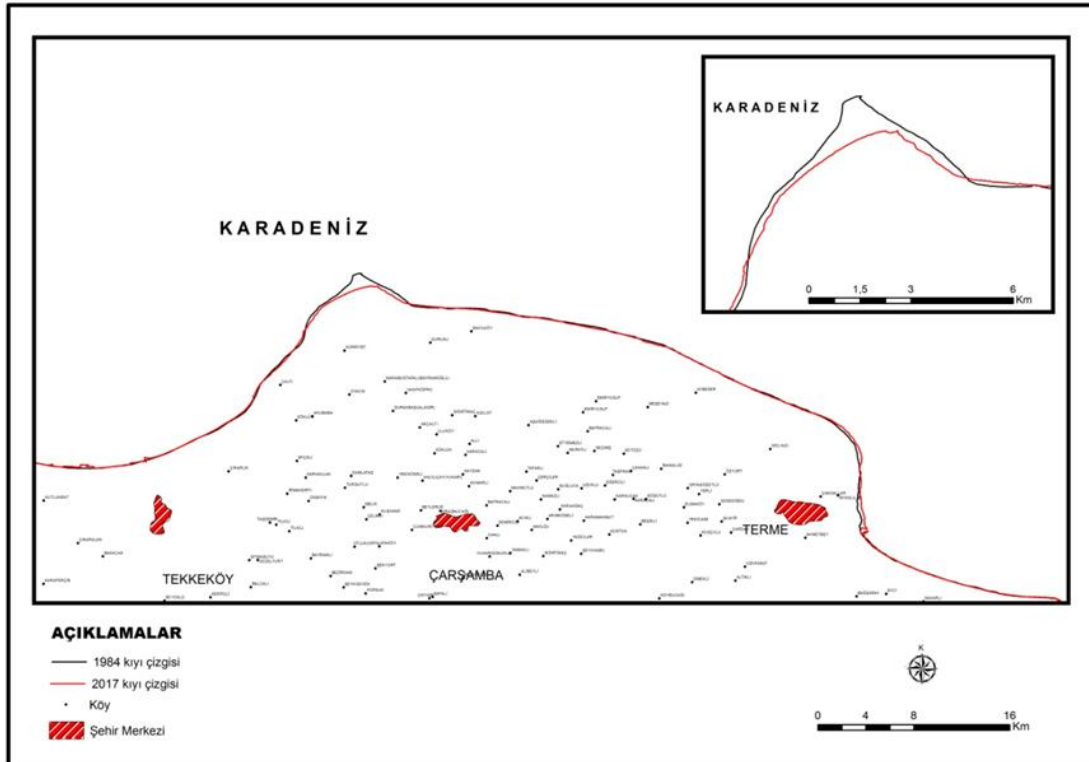
Havzada DSİ tarafından alınan bilgilere göre inşa edilmiş ve edilmekte olan 21 adet büyük baraj bulunmaktadır. Bu barajların 4 adedi ana Yeşilirmak nehri, 3 adedi Kelkit çayı, diğerleri Abdal, Alpu, Boztepe, Büyüköz, Çekerek, Çorum, Derinöz, Devrek, Finize, Hatap, Ilgınöz, Köse, Suludere, Tersakan çayları üzerinde yer almaktadır. Barajlardan Alaca, Belpınar, Boztepe, Derinöz, Gölova, Yedikır barajları sulama; Çorum barajı ise hem sulama hem içme suyu amaçlı kullanılmaktadır.

Güzelce, Koçhisar, Köse barajları sulama, Hatap barajı ise sulama ve içme suyu temini için kullanılacaktır. Yine işletmede ki barajlardan Çamlığöze barajı enerji ve taşkın koruma, Çakmak ve Yenihayat barajları içmesuyu, Ataköy, Hasan Uğurlu,

Kılıçkaya barajları ise enerji amaçlı kullanılan barajlardır. Suat Uğurlu barajı sulama ve enerji için kullanılırken, Almus barajı sulama, taşkın koruma ve enerji için kullanılmaktadır. Süreyyabey barajı ise yine sulama, taşkın koruma ve enerji amaçlı kullanılacaktır (İnce, 2007).

Bir delta ovasının büyüebilmesi, kıyı çizgisinin denize doğru ilerleyebilmesi için temel koşul akarsuların getirdiği sedimentin, dalga ve akıntılar tarafından kıydan koparılan malzemeden daha fazla olmasıdır (Erinç, 2012, 442).

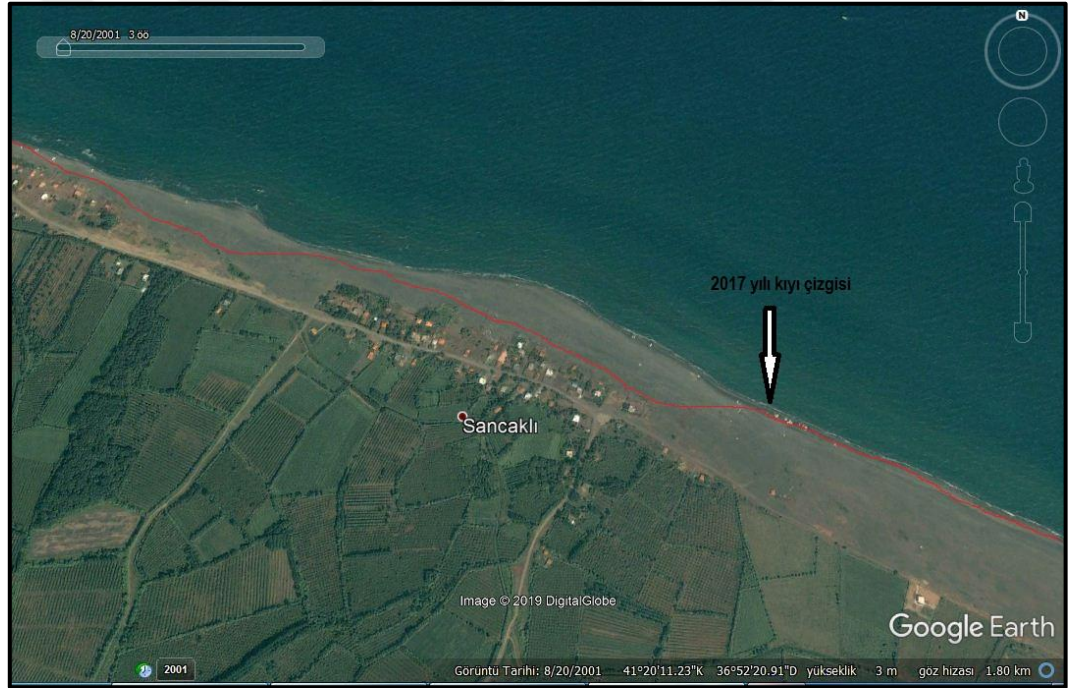
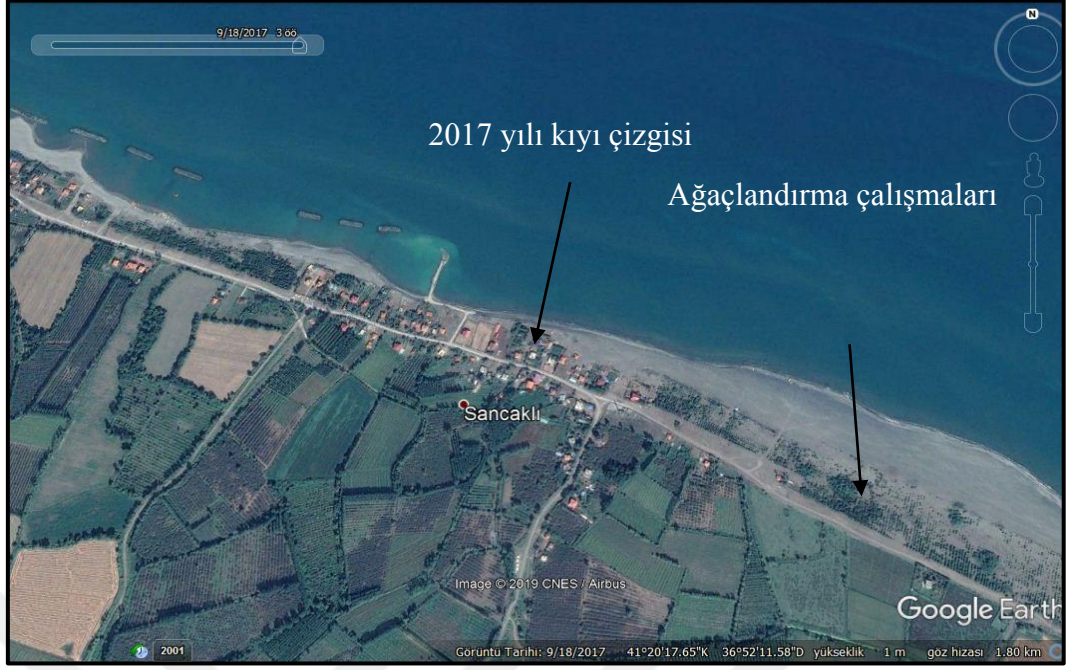
Yağış miktarı, buharlaşma, sıcaklık gibi faktörlerde akarsuyun taşıdığı yükü etkilemektedir. İklimsel değişim sediment miktarını azaltabilir ya da yükseltebilmektedir. Yeşilirmak Nehri'nin akım değerlerine ait veriler bakıldığında akım gözlem istasyonları akım miktarlarının geçmişten günümüze doğru azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.



Harita 17. Araştırma sahası kıyı çizgileri değişimleri.

1984 yılı ile 2017 yılları arası değişim gözlenmiştir. Bu değişim doğal oluşumun bir örneği olmadığına bir göstergesi olmuştur. 1957 yılından başlayarak 1978 yılına kadar ağız kısmında kıyı çizgisi ilerleme seyretmiştir. Baraj inşasının yapılmasından sonra sediment akışının durması deltanın bir süre büyümesini de durdurmuş ve bir süre sonra dalga etkinliği öne çıkarak birikimden çok aşınım gerçekleşmiş ve gerileme başlamıştır. 2017 paftasına bakıldığında gerilemenin izleri gözle görülür hale gelmiştir. Özellikle ağız kısmında bu değişimin izi daha çok yaşanmıştır. Yaklaşık olarak 1,5 km kadar bir gerileme söz konusu olduğu tahmin edilmektedir. Deltanın diğer kısımlarında ağız kısmında olduğu kadar bir değişim söz konusu değildir. Hatta bazı bölgelerde lokal olarak ilerleme gerçekleşmiştir. Örneğin, Çınarlık köyünde 100 m kadar ilerleme gözlenmiştir. Bunun sebebinin o bölgeden denize dökülen derelerin taşıdığı sedimentler olduğu tahmin edilmektedir.

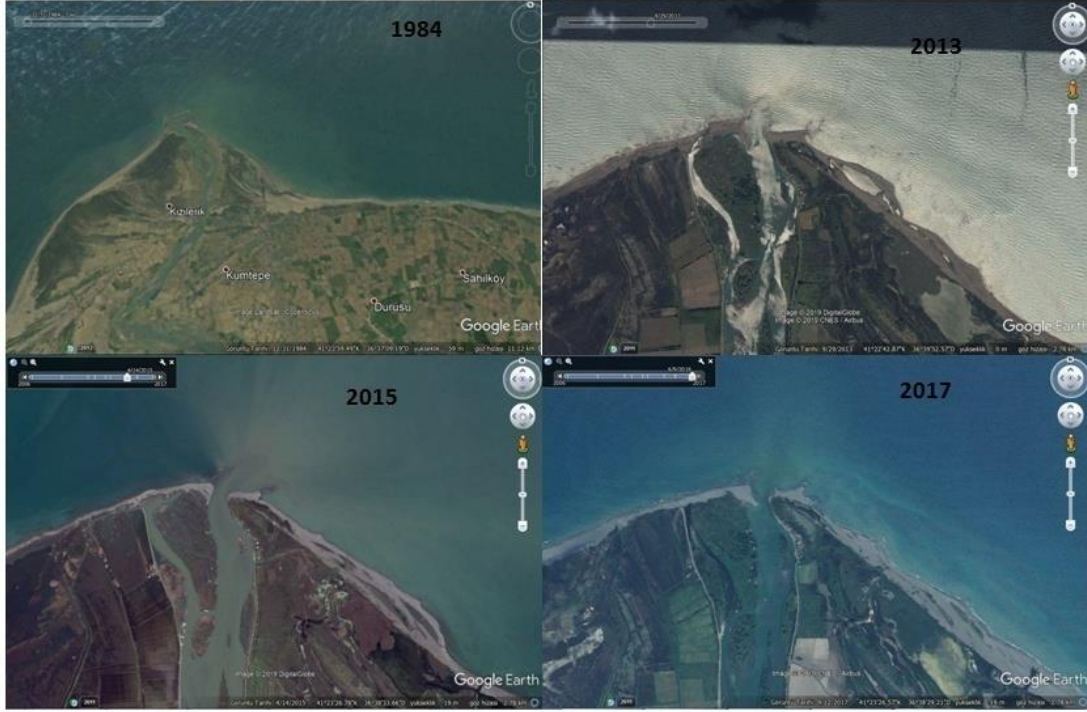
Artan nüfusun ihtiyaçlarını gidermek amacıyla yapılan baraj inşası ve kıyıya yapılan müdahaleler kıyı çizgisi değişimlerinin en önemli sebeplerindedir.



Fotoğraf 75. Yeşilirmak deltası sancaklı köyündeki kıyı çizgisi değişimi 2001 (b) yılı ile 2017 (a) yılları arasındaki kıyı çizgisi değişimi gözlenmiştir.

Sancaklı köyünde 2001 yılında kıyı çizgisine baktığımızda kıyı çizgisinin daha ileride olduğu saptanmıştır. 2017 yılında ise kıyı çizgisinde gerileme gerçekleşerek deniz yerleşmelere daha çok yaklaşmış, aynı zamanda kıyı kumullarında yerleşme sayısında artış meydana gelmiş, ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Bu durum kıyı kumul bitkilerinin zaman içinde beşeri ve doğal faktörlerin etkisi altında geçirmiş

olduğu evreyi gösterir. Kıyı daralması kumul vejetasyonunun olumsuz yönde etkilemektedir.



Fotoğraf 76. Yeşilırmak deltası akarsu ağız kısmındaki meydana gelen değişim.

Yeşilırmak deltası ağız kısmı yıllara göre daha hızlı değişime uğramıştır. 1984 yılında ağız kısmı 3 km daha ileride ve akarsuyun denize ulaştığı mashapta ırmak adası oluşumu mevcuttur. 2013 yıllarında ırmak adası büyüyerek akarsuyun önünü tıkamaya başlamış ve denize ulaşan doğu kol güçsüzleşmiştir. Bu sebepten dalga biriktirme faaliyeti ön plana çıkarak kıyı oku oluşmuştur. 2015 yılında artık ada ile kıyı oku birleşerek akarsuyun doğu çıkış kolu kapanmıştır. Şimdilerde ise yapılan arazi çalışması ile ada tamamen karanın bir parçası haline geldiği gözlemlenmiştir. Adanın deniz kıyısında ise yeni bir kumsal alan oluşmuştur. Bu durum kumul bitkileri için yeni bir ortam sahası konumundadır.



Fotoğraf 77. Sahil Hasırotu (*Juncus littoralis*) bir gir görünüm. Genel itibariyle art kıyı zonunda yetişen ve bataklık bitkisi olarak bilinen Sahil hasırotu Kıyı çizgisinin gerilemesi sonucunda deniz içinde kalmıştır.

Sahada Kum Ocaklarında ve Beton Şantiyelerinde Malzeme Kullanımı

Kumulları tehdit eden en önemli tahribat faktörlerinden birisi de yol yapımı ve inşaat yapmak amacıyla kum alımıdır. Akarsu yataklarından yapılan kum-çakıl alımı öncelikle yatak morfolojisini değiştirmekte kumul tepeleri giderek düzleşmekte ve denizden esen rüzgarlar, yeraltı ve yerüstü suları da dahil olmak üzere tarım alanları, çevrede yaşayan flora ve fauna olmak üzere çok farklı unsuru etkilemektedir. Ayrıca kum alımına bağlı olarak oluşan çukurlarda biriken sular uzun vadede kumul ekosisteminin yapısını bozmaktadır.

DSİ 7. Bölge Müdürlüğü'nün hazırladığı rapora göre; kum ve çakıl alımı dolayısıyla Yeşilirmak Nehri'nin yatağının değişmekte ve Yeşilirmak'ın mansap kısmında Çarşamba Ovası'nın büyük kısmının denizle örtülmesi sonucu verimli toprak kaybı meydana gelmektedir. Bu sebeple aynı raporda Yeşilirmak Nehri yatağının Çarşamba ovası içerisindeki bölümünden kum ve çakıl alımının önlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Düzenlenen bu rapor doğrultusunda, Samsun Valiliği bu bölgelerden

malzeme alımını 2009 yılında yasaklamıştır. 2009 yılı öncesinde Yeşilirmak Nehri yatağının Samsun ili sınırları içerisinde 4 adet kum-çakıl ocağı faaliyet göstermekle beraber bunların yıllık olarak çektikleri kum miktarı en az 100.000 m³'tür (Dutucu, 2015).



Fotoğraf 78. Akçay kenarında kurulmuş kum ocağından bir görünüm (Bağcı, 2015)

Terme'de 16 Çarşamba'da 21 olmak üzere bu iki ilçenin sınırlarında toplam 37 adet kum ocağı ve beton santrali kayıtlı olarak faaliyet göstermektedir. Bu tesislerin akarsu yataklarından aldıkları malzeme miktarı uzun vadede deltanın sediment bütçesinin açık vermesine neden olmaktadır.

3.2. Kıyıdaki Yapılaşmaların Etkileri

Kıyılar geçmişten bugüne her zaman cazibe merkezi olmuşlardır. Tarihte kıyı kenarında kurulan devletler ticaret, balıkçılık, uygun iklim koşulları ve su varlığı sebebiyle genellikle zenginlik içinde hüküm sürmüşlerdir. Günümüzde kıyı kentlerinin kullanımını artan nüfusun etkisiyle daha yoğundur. Bu sebepten de beşerî baskıların doğal ortam üzerindeki etkisi çok yüksektir. Özellikle kıyıda kurulan şehir merkezleri tamamen insan etkisi altında olup kıyı dolguları, limanlar, mendirekler, dalgakıranlar, yollar, limanlar ve benzeri birçok baskı yüzünden artık doğal koşulları ortadan kalkmıştır.

Ülkemizde kıyısı olan 28 il mevcuttur. Bu iller toplam illerimizin %35'ini oluştururken, ülke nüfusunun yaklaşık % 53'ünü barındırmaktadır. Türkiye, yeryüzünün toplam 356.000 km' lik kıyı uzunluğunun yaklaşık 7816km sine sahiptir. Bu uzunluğun yaklaşık 1017 km' lik kısmı Marmara Bölgesine, 1542 km' lik kısmı Akdeniz Bölgesi'ne, 1695 km' lik kısmı Karadeniz Bölgesine,2671 km' lik kısmı Ege Bölgesi'ne ve geri kalan kısmı ise Marmara adaları, Karadeniz adaları, Akdeniz adaları ve Ege adaları kıyılarına aittir.

Liman ve barınak mendireklerinin kıyıda sebep olduğu erozyon ile mahmuz ve açık deniz mendireği gibi kıyı yapılarının etkileri neticesinde kıyı çizgisinde değişimler meydana gelmektedir (Yüksek, 2008). Bu durum dalga etkinliğini azaltarak kıyılara kum yığılımı azaltmaktadır. Ayrıca kıyı çizgisinin ilerlemesini engellemektedir. Araştırma sahası içerisinde Tekkeköy ilçesi sınırında bulunan deltanın doğu kısmını oluşturan kıyı kumulları tamamen bu baskılar altındadır. Özellikle Samsun sanayi bölgesinin burada olması, Bakır fabrikası, OMV Termik Santrallerinin kurulu olduğu sahada kumul bitkileri yok denecek kadar azalmıştır.

Bir başka sorun ise deniz kıyısına inşa edilen ikincil konutlardır. Kıyının hemen gerisine art kumul zonunu bazen tamamen bezende ön kumulu kesintiye uğratabilecek şekilde yazlık evler inşası devam etmektedir. Şehir hayatının yoğunluğundan kaçan insanlar kıyıları dinlenme mekânı haline getirirken kumul vejetasyonunu göz ardı etmektedirler. Bu konuda 3621 nolu Kıyı Kanunu'nda belirtilen sınırlar yok sayılmaktadır.

Çalışma alanında Çaltı, Sahilköy, Hürriyet, Terme, Sancaklı ve Costal kumullarında yazlık site yapımı nedeniyle kumul alanlar azalmıştır.



Fotoğraf 79. altı köyü sahilindeki ikincil konutlar



Fotoğraf 80. Terme sahil Şeridinde bulunan yazlıklar (Terme Belediyesi, 2019).

3.3. Kumul Alanlarda Otlatma Faaliyetleri

Hayvan otlatılması kumul ekosistemini olumsuz etkilemektedir. Otlatma baskısı kumul vejetasyon örtüsünü azaltarak rüzgâr erozyonuna maruz bırakmaktadır. Kumul otlatma faaliyeti ile birçok kumul bitkisi zarar görerek bazı bitkiler tekrar yetişme fırsatı bulamamaktadır. Genellikle art kıyı zonundaki bitkileri tercih eden hayvanlar kıyıya yakın olan bitkiler daha tikenli ve tuzcul olduğu için tercih etmezler. Araştırma sahası içerisinde Sahilköy, Kumtepe ve akarsu ağız kısmındaki kumul sahada yoğun olarak otlatma mevcuttur. Tabiatı koruma alanı içerisinde yer alan kumullarda genel itibariyle otlatma az iken artık yabanileşmiş mandalar başıboş bir şekilde koruma alanında gezmektedirler. Genellikle sulak alan etrafında bulunmaktadır.



Fotoğraf 81. Kumul alanlarda otlatma faaliyetleri (Sahilköy)

3.4. Tarımsal Faaliyetler

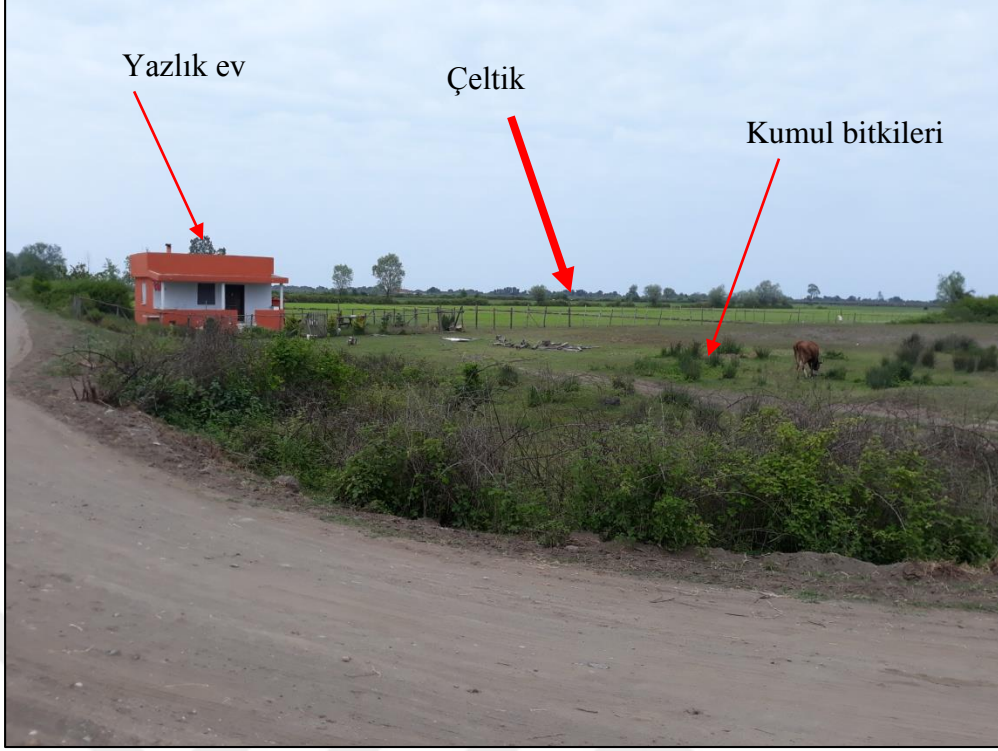
Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle tarım arazisi alternatifleri çeşitlenmiştir. Kumullar bunlardan bir tanesi olup sulama ve gübreleme faaliyeti eğer kontrollü bir şekilde yapılırsa iyi verim alınabilmektedir. Türkiye'nin birçok kumul sahasında

tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Araştırma sahası içerisinde fındık, karpuz, biber, fasulye, patlıcan, çeltik vb birçok sebze ve meyve yetiştirilmektedir.



Fotoğraf 82. Kumul üzerinde yapılan biber tarımı (Çaltı Köyü)

Yapılan bu tarımsal faaliyetlerin çoğu devlet hazinesi olup kişiler tarafından kiralanarak yapılmaktadır. Bu durum kumun yapısını bozmaktadır. Organik madde miktarı artarken zamanla topraklaşma gerçekleşmektedir. Aşırı sulama sonucunda özellikle çeltik tarımı yapılırken tuzlanma artmaktadır. Böylelikle kumul bitkileri ortamı terk eder.



Fotoğraf 83. Yeşilirmak ağız kısmında bulunan çeltik tarlası ve kumul bitki örtüsünden bir görünüm.

3.5. Kumul Ağaçlandırma çalışmaları

Kıyı kumullarının tespitine ait ilk çalışmalar 16. yüzyılda başlamıştır. Bu çalışmaların öncüleri Danimarkalılar ve Fransızlar olmuştur. Fransızların Landlar'da verimsiz geniş kumul sahalarındaki başarısı, birçok ülke için örnek olmuştur (Atay, 1964: Sigmund, 1944'den).

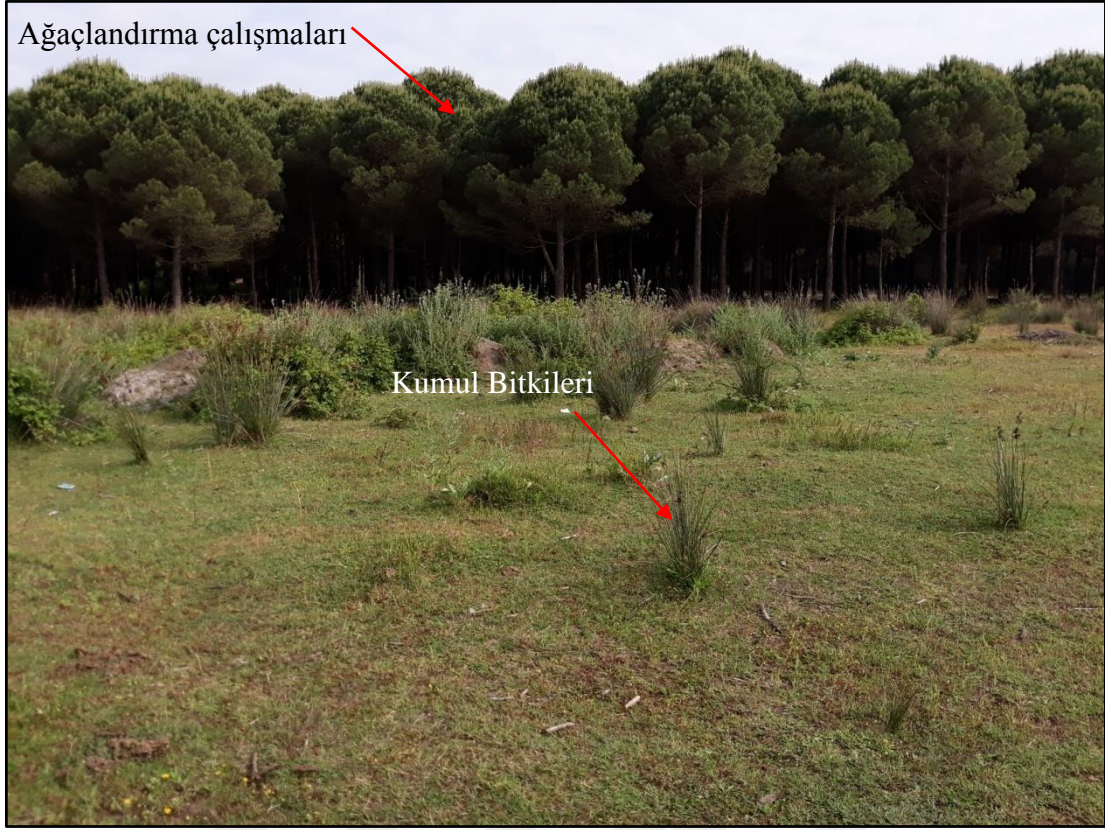
Yapılan kumul ağaçlandırma çalışmaları ülkemizde de uygulamaya 1961 yılında başlanmıştır. 1992 yılına kadar 10935 hektarlık alan ağaçlandırılmıştır. Bu dönemde yaklaşık olarak kıyı kumullarının 1/3 ü ağaçlandırılmıştır. Ağaçlandırmaların 8.641 hektarı Akdeniz ve 2.294 hektarı Karadeniz kıyı kumullarında yapılmıştır. Başlangıçta birçok türün denenmesine rağmen ağaçlandırmalarda sadece aşağıdaki türler kullanılmıştır: fıstık çamı (*Pinus pinea*), sahil çamı (*Pinus pinaster*), servi (*Cupressus sempervirens* L.), ılgın (*Tamarix* sp.), Kıbrıs akasyası (*Acacia cyanophylla*), katırtırnağı (*Spartium junceum* L.), beyaz

çiçekli yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis*).

Araştırma sahası içerisinde kumul ağaçlandırma çalışmaları da kumullar için bir tehdit unsuru haline gelmiştir. Ağaçlandırma çalışmaları ile kumul alanlardaki doğal kum tepeleri tesviye edilmektedir. Bu şekilde özgün kumul rölyefi bozulmaktadır. Fidanların dikim aşamasında sahada çalışan insan ve iş makineleri kumulun sıkışmasına neden olmaktadır. Bu kumul vejetasyonunun deformasyonundaki ilk aşamadır. Ağaçlandırma çalışmalarının tamamlanması ve alandan çıkarılmasından sonra ağaçlandırma alanı kumula uygun olmayan türler tarafından işgal edilmiş olmaktadır. İkinci aşamada ise dikilen bu türlerin zamanla gelişmesi ve tepe yapılarını oluşturması ile kumul vejetasyonuna ait elementler alışkın olmadıkları ekstrem bir gölgelenme ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Harmancı, 2005).

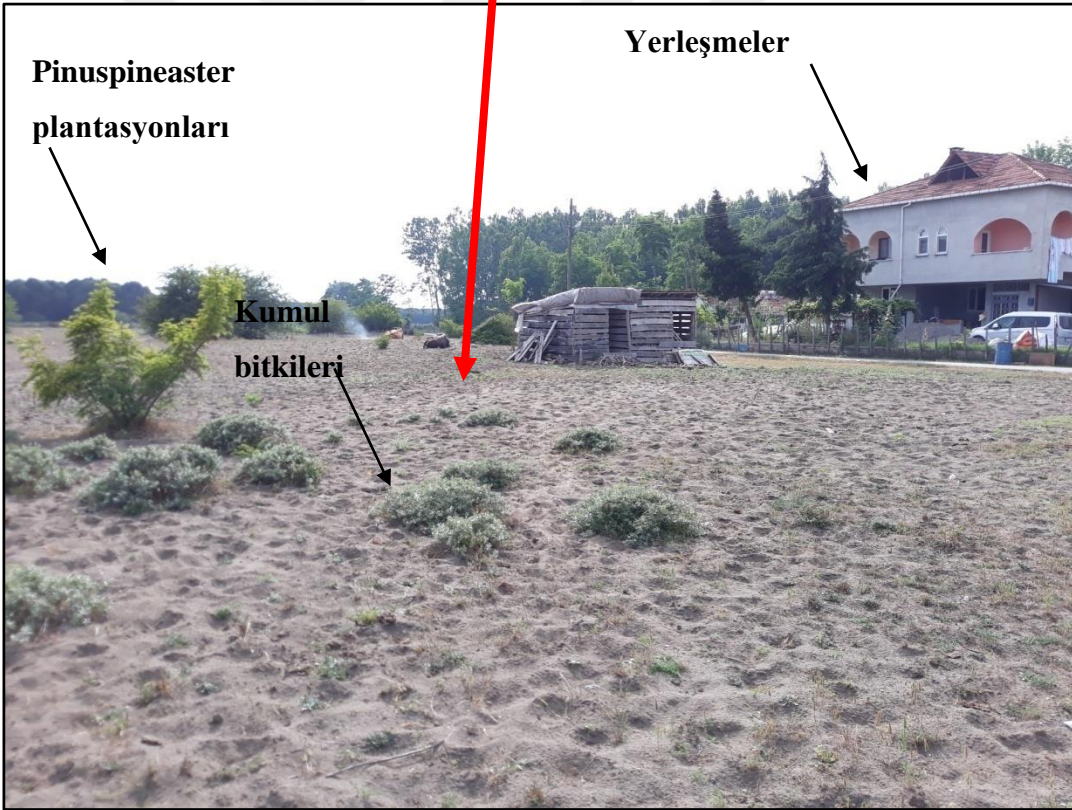
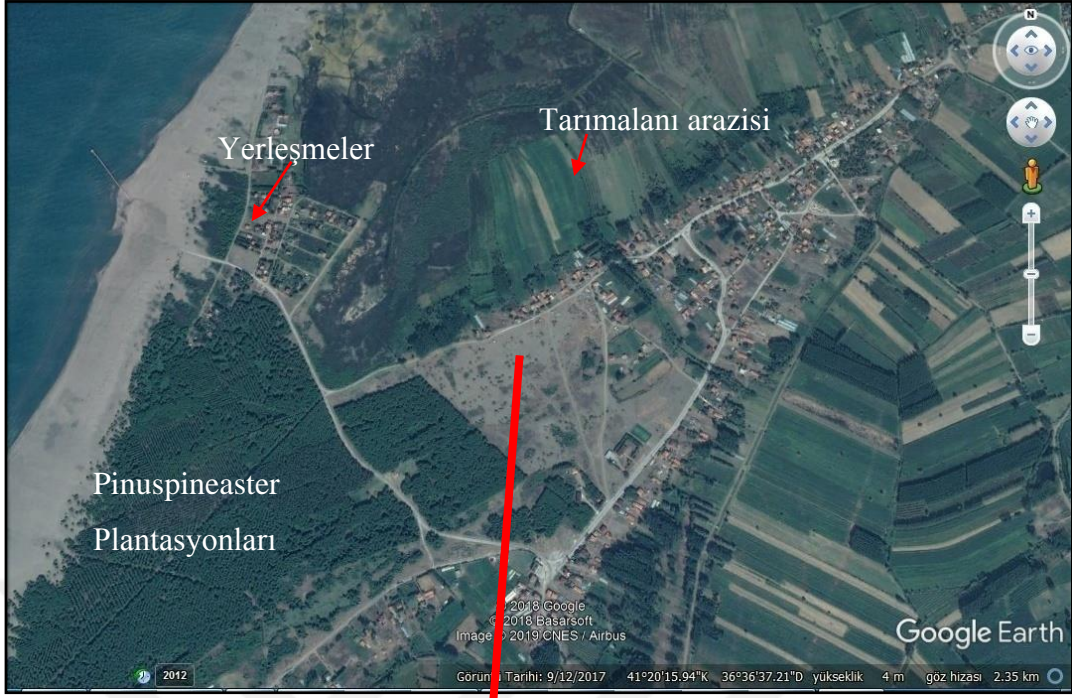
Ağaçlandırma çalışmaları tamamlandıktan sonra kumul sahanın ekolojik dengesi tamamen değişmektedir. Ağaçlandırma alanına dikilen ağaç türleri bir süre sonra kapalılık oluşturur ve kumul üzerinde gölgelenme meydana gelir. Ayrıca dökülen ağaç yaprakları, kök faaliyetleri ve tutulan nem sayesinde toprağın kimyasal yapısı bozulmaktadır.

Ağaçlandırma çalışmalarının sebebi, kıyıdaki kumun rüzgarla taşınıp yerleşmelere ve tarlalara zarar vermesi, kum erozyonunu önlemek, bölgede turistik çekicilikler oluşturmak, kumun toprağa dönüşümünü sağlamaktır. Bu durum belki insanların faydasına olacaktır ancak birçok kumul bitki türü yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Özellikle ağaçlandırma sonucunda zeminin ışık almaması toprak yapısı değişime uğratarak ortama farklı türlerin yayılımını sağlayacaktır.



Fotoğraf 84. Ağaçlandırma çalışmaları (Hürriyet Köyü)

Ağaçlandırma çalışmaları sonucunda ön kıyı zonu yer yer kesintiye uğramış, art kıyı zonu ise tamamen işgal edilmiştir. Ağaçlandırma çalışmaları sonucunda kumul saha daralmış yer yer kesintiye uğrayarak iç kısımlarda kalmıştır.



Fotoğraf 85. Hürriyet sahilindeki ağaçlandırma çalışmaları ve kumul bitkisine etkisi

Deltanın doğu yakasında yoğun olmakla beraber büyük kısmında kumul ağaçlandırma çalışmaları mevcuttur. Deltada ki kumul erozyonunu önlemek ve boş arazi olarak görülen sahayı değerlendirmek kumul ardındaki tarım, turizm ve yerleşim

alanı gibi bölgelere zarar vermesini engellemek amacıyla Çevre ve Orman Bakanlığının alt birimlerinden olan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Kumul ağaçlandırması hem yöre halkı hem de OGM' nin övgüyle bahsettiği bir olay olsa da kumul bitkileri zarar görmektedir. Kumul alanın ekolojik dengesi bozulduğu için yabancı türler gelmektedir ve böylece sahada endemik olan türler yok olmaya başlar.

Deltanın doğu bölümünde yer alan ve 1975 yılından beri Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak belirlenen Simenit Gölü- Akgöl sulak alan kompleksi, kumul alanlar ve bunların arkasında geniş bir ağaçlandırma sahasından oluşur. Simenit Gölü- Akgöl sulak alan kompleksinin 1.900 hektarlık yüzölçümünün 200 hektarı açık su alanı, gerisi sazlık ve bataklıktır. Yine Yeşilirmak deltasında bulunan Terme Gölardı-Simenlik Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 3.355 hektar büyüklüğündedir. Aslında kavak tarımı olarak nitelendirebileceğimiz bu çalışma yöre halkının geçim kaynağı haline gelmiştir. Bölgenin büyük kısmı su kanalları yapıldıktan sonra ilkbahar ve kış aylarında bataklığa dönüşmektedir. Taban suyu seviyesinin bu denli yüksek olması sebze ve meyve tarımını engellemiştir. Bu sebeple yöre halkı hayvancılık, kavak tarımı ve yüksek sahalarda fındık yaparak geçimini sağlamaktadır. Devlet arazileri ise OGM' nin çalışmalarıyla kavaklıklara dönüştürülmüştür. Deltada tarımsal alanların açılmasıyla çok sayıda köy kurulmuş.



Fotoğraf 86. OGM tarafından dikilen kavak (*Populus alba*) plantasyonları

Yöre halkı ile yapılan sözlü görüşme “Topraklarımızda genellikle sebze tarımı yapmak mümkün değildir. Kış aylarında tarlalara su basar yaz başına kadar su altında

kalmaktadır. Tarlalarımızda kavaktan başka bir bitki yetiştirmek m¼mk¼n değildir. Biraz y¼ksekte kalan arazilerde fındık tarımı yapılmaktadır. Genel itibariyle buranın yerli halkı hayvancılıkla (manda, inek) uğraşır ya da inşaat işçisi ve ustalık yapar. K¼yde n¼fus kışın azalır. K¼y¼n b¼y¼k b¼l¼m¼n¼ kapsayan devlet hazine arazilerinde eskiden tutarak çeltik yapardık. Ancak artık devlet OGM eşliğinde kavak tarımı yapmaktadır.”



4. BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

Kıyı kumulları her zaman insanlar için cazibe merkezi olmuştur. Denizle karanın bulunduğu mekân olmaları sebebiyle geçmişten bugüne popüler yaşam merkezleridir. Ancak kıyılar kendi içinde bir dünya olup kendine has flora ve faunası mevcuttur. Bu iki durumun kontrolü için kıyılar ile ilgili çalışmalar yapılmalı risk faktörleri belirlenerek, kıyıların doğal ortamları bozulmadan faydalanılmalıdır.

Yeşilirmak kumulları, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesinin Öksin Provensinde, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Davis'in kareleme sistemine göre A6 karesi içerisinde bulunmaktadır. Alan, batıda Yıldız Dağları'ndan doğuda Melet Irmağı'na uzanan Öksin Provensi'ne girmektedir. Karasal ortam vejetasyonuna bakıldığında Avrupa Sibirya, İran-Turan, Akdeniz bitki birliklerini bir arada görmek mümkündür.

Bu çalışmada Yeşilirmak kıyı kumullarının biyolojik çeşitliliği ve bu çeşitliliğe eşlik eden faktörlerin etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma sırasında kıyı kumul ekosistemlerini tehdit eden faktörler tespit edilmiştir. Kıyı kumullarının tür çeşitliğini; buldukları lokasyon, iklim özellikleri, toprak yapısı, jeolojik, jeomorfolojik özellikler belirleyici rol oynamaktadır. Bu sebeple çalışma alanı ile ilgili bütün ortam faktörleri ele alınmıştır. Kumul bitkilerinin buldukları saha içerisindeki yaşam koşullarının zorluğuna adaptasyonları incelenmiş ve bitkilerin ekolojik özelliklerine göre mekân seçtikleri gözlenmiştir.

Kumullarda yayılış gösteren bitkilerin önemli bir kısmı özellikle kıyı çizgisine yakın olan ve oluşmakta olan kumul alanlarında dalgalar, kuvvetli rüzgârlar, tuz serpintisi ve durağan olmayan koşullarla mücadele etmek zorundadır. Örneğin, deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*) tüm sahilde ön kıyı zonun da yayılışını sürdürürken kıyı sülleğini (*Euphorbia peplis*) art kıyı zonuna yakın olup nadir olarak çalışma sahasında yayılışını göstermektedir. Kıyıdan içeriye doğru gidildiğinde bu

koşullar kısmen etkisini azaltsa da kumun suyu tutamaması ve kum fırtınaları gibi bazı etkenler bu alanlarda etkili olmaya devam etmektedir. Kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*) genellikle kuma gömülü haldedir. Kıyıda dalgalar, tuz serpintisi ya da çok daha kuvvetli rüzgârlarla mücadele eden bitkiler, biraz daha iç kesimlerde de yine kuma gömülme başta olmak üzere çok çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle de özellikle ön kıyı kesimindeki bitkiler daha önce de belirtildiği üzere bazı morfolojik, fizyolojik yetenekler geliştirerek bu streslerle baş etmeyi başarmıştır.

İnceleme sahasına her lokasyon için ayrı ayrı yapılan 6 arazi çalışması esnasında çok sayıda bitki örneği toplanmış birçok bitki türü tanımlanmıştır. Bu türlerden bir tanesi; sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degenii*) küresel ölçekte nesli tehlike altında kabul edilen endemik bitkilerdendir. IUCN (Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) kategorilerine göre statüsü *Verbascum degenii* için “E” yani tehlikededir. *Verbascum degenii* Bern Sözleşmesi Ek Liste I’de yer alan bir türdür.

İnceleme sahasına her lokasyon için ayrı ayrı yapılan 6 arazi çalışması esnasında çok sayıda bitki örneği toplanmış birçok bitki türü tanımlanmıştır. Bu türlerden bir tanesi; sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degenii*) küresel ölçekte nesli tehlike altında kabul edilen endemik bitkilerdendir. IUCN (Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) kategorilerine göre statüsü *Verbascum degenii* için “E” yani tehlikededir. *Verbascum degenii* Bern Sözleşmesi Ek Liste I’de yer alan bir türdür.

Kilyos moru (*Jurinea kilaea*), kum zambağı (*Pancratium maritimum*) Ulusal ölçekte nesli tehlike altında kabul edilen türlerdir. Kilyos moru (*Jurinea kilaea*) V yani zarar görebilir kategorisinde; kum zambağı (*Pancratium maritimum*) ise E yani tehlikede olarak ifade edilmektedir (Özhatay vd. 2005).

Araştırma sahası bitkilerin yetişme koşullarını ayırt etmek maksadıyla bölümlere ayrılarak incelenmiştir. Çalışma alanının bölümleri, ön kıyı, art kıyı ve sulak saha şeklinde bölümlendirilmiştir. **Ön kıyı kumul zonun da yayılış gösteren türler incelendiğinde;** kum zambağı (*Pancratium maritimum*), deniz boğa dikenini

(*Eryngium maritimum*), kıyı sütleğeni (*Euphorbia peplis*), pıtrak (*X. Strumarium*), kum teresi (*Cakile maritima*), soda otu (*Salsola kali*), put otu (*Elymus elongatus*) **art kıyı zonunda**; yalancı iğde bitkisi (*Elaeagnus rhamnoides*), sahil sığırkuyruğu (*Verbascum degeni*), Aktaş Yoncası (*Melilotus Alba*), yabani havuç (*Daucus Broteri*), topalak (*Cyperus capitatus*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*), bodur otu (*Cionura erecta*) türleri yaygın olarak dağılıp sergilemektedir.

Çarşamba deltasının büyük bir bölümü geçmiş yıllarda bataklık özelliği taşımaktaydı. Osmanlı Dönemi arşivlerinde deltanın kurutulması için planlanmış haritası bulunmaktadır. Su yolları açılarak akarsulara bağlantılar yapıp taban suyu seviyesi düşürülmeye çalışılmıştır. Zamanla şimdiki halini alan delta da bataklıkların alanı bir hayli daralmış hatta bazıları yok olmuştur. Şimdilerde yalnızca deniz kıyısında yer yer bulunan bataklıklar oldukça zengin bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu bitkilerden bazıları şiritotu (*Sparganium erectum*), adam eveleği (*Rumex hydrolapathum*), kıllı sütleğen (*Euphorbia hirsuta*), söğütotu (*Polygonum persicaria*), gilotu (*Samolus valerandi*), yalangoz (*Pterocarya pterocarpa*), incir (*Ficus carica*), dikenucu (*Smilax excelsa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kara mürver (*Sambucus nigra*), kavak (*Populus*), sahil çamı (*Pinus maritima*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), defne (*Laurus nobilis*), sandal (*Arbutus andrachne*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*)'dur.

Farklı çalışmalar incelendiğinde aynı iklim özellikleri olmamasına rağmen aynı kumul bitkileri farklı bölgelerde bulunabilmektedir. Çalışma sahası Karadeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığı 14,4°C iken en yüksek 23,3°C, en düşük Çarşamba 7,9°C dir. Yıllık yağış miktarına bakıldığında 836 mm'dir. Erinç indisine göre yaz mevsimi Çarşamba'da yarı kurak özellik gösterirken, kış mevsimi nemli seyrederek. Seçilen lokasyonlarda baskın türlerden olan kum zambağı (*Pancremium maritimum*), kum teresi (*Cakile maritima*), soda otu (*Salsola kali*), sahil hasırotu (*Juncus littoralis*) Akdeniz iklim bölgesinde de baskın türler arasına girebilmiştir. Şekerciler (2015)'in "Kıbrıs-Karpaz Yarımadası'nın Vejetasyonunun Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması" adlı yaptığı çalışmada Kıbrıs' daki ön kumul bitkileri olarak; *Pancremium maritimum*, *Cakile maritima*, *Cyperus capitatus* olduğu belirtilmiştir. Yeşilirmak kıyı kumullarında ön kumul

zonunda özellikle Sancaklı lokasyonunda belirtilen türleri baskın tür olarak görmek mümkündür. Bu durum farklı iklim bölgelerinde benzer bitkilerin yayılışının olması bu bitkinin bulunma durumunun iklim özelliklerinden çok ana materyal olan kıyı kumuluna bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca belirtilen türlerin ekolojik hoşgörülüğünün geniş olabileceği izlenimini de vermektedir. Bunun yanında belirtilen çalışmada ön ve art kıyıda Çarşamba deltası kumullarında görülmeyen farklı türler de söz konusudur. Bu türler; *Echium angustifolium*, *Helianthemum stipulatum*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Vitex agnus-castus*'dur. Özellikle kıyıda iç kesimlere doğru bu farklılıklar artmaktadır. Kumuldan uzaklaştıkça bitkilerin iklime bağlılığı daha net gözlenmektedir.

Kavak (2016)'da yaptığı çalışmada "Burnaz Kumullarının (Adana) Flora Ve Vejetasyonu"nu incelemiştir. Akdeniz iklim bölgesi olduğu halde Çarşamba kumullarında bulunan *Euphorbia paralias*, *Cakile maritima* gibi türleri listesinde görmek mümkündür. Kumul tepelerinin arasında kalan alanlarda kum ambarları olarak bilinen kumul çöküntülerinde taban suyunun yüksek olması nedeniyle kumul tepelerine göre daha fazla tür çeşitliliğine sahiptir. *Juncus littoralis*, *Schoenus nigricans*, *Blackstonia perfoliata*, *Centaureum spicatum*, *Juncus bufonius* gibi türler mevcuttur.

Akyol ve Gemici (2017) yılında 'Kıyı Ege'nin (Gökova ve Edremit Körfezleri Arası) Vejetasyon Ekolojisi ve Biyolojik Çeşitliliğinin Ekolojik Yönetimi' yaptığı çalışmada kıyı kumul bitkileri "*Ammophila arenaria subsp. arundinacea*, *Euphorbia paralias* L., *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort., *Silene colorata* Poiret, *Arundo donax* L. *Ammophillion austriale* familyalyansının karakteristik türleri: *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum*, *Sporobolus virginicus*, *Lagurus ovatus*, *Otanthus maritimus*, *Centaurea spinosa*. Birlik ilk defa Uslu (1985) tarafından Küçük Menderes ile Büyük Menderes nehirleri arasında kalan bölgede tespit edilmiştir. Ayrıca birlik Görk ve ark.(2001) tarafından Çeşme Yarımadası'nda da incelenmiştir. Uslu (1985)'nin belirlediği birlikte karakteristik ve ayırt edici türler *Ammophila arenaria subsp. arundinacea* ve *Maresia nana*'dır. Görk ve ark. (2001) bu birliği *Euphorbia paralias-Ammophiletum arundinacea* birliği olarak isimlendirmiş ve *Ammophiletum* sınıfı *Ammophiletalia* ordosu ve *Ammophillion* alyansına bağlanmıştır. Alanın toprağı

tuzsuz, P, K, Fe, Cu, Zn ve Mn gibi bitkiler için faydalı elementler bakımından fakirdir. Bunun plajdaki kumulların tahribata bağlı taşınmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.” Farklı coğrafi konumlarda olduğu halde *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Panocratium maritimum*, *Otanthus maritimus* türler benzerlerlik göstermektedir.

Son yıllarda artan nüfusun etkisiyle kumul alanlarına müdahaleler de artmıştır. İnsan elinin değdiği her yeri kendi ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirmektedir. Özellikle tarım alanı, yazlık evler, mesire alanı, plaj vb. birçok sebep yüzünden doğal hallerini kumullarımız kaybetmiştir. 1900’lü yıllardan sonra kıyı alanlarına yerleşmeler artmıştır. Geçmişte alçak kıyıları düşman tehlikesine açık olduğu için تنها mekânlardır. Ancak soğuk savaş dönemi ile bu algı ortadan kalkarak kıyı yerleşmelerinde artış olmuştur.

Yeşilirmak deltası kumullarının üzerinde gerçekleştirilen doğrudan beşerî müdahaleler de vardır. Bu müdahaleler büyük ölçüde kumulların bozulmasıyla ve/veya yok olması ile sonuçlanmaktadır. Deltanın batı yakasında Tekkeköy ilçesi sınırlarında kalan kıyıda kumul bitkisinden söz etmek mümkün değildir. Çarşamba deltasının batı kesiminde yer alan Samsun sanayisinin kurulu olduğu bu alan tamamen antropojen etkinin eline geçmiştir. Limanlar ve deniz dolguları birçok aktiviteye mekân olmaktadır. Ayrıca bakır işletme fabrikası ve mobil santralin etkisiyle etrafa yayılan zehirli gazlar ve atıklar bitkinin yaşamasını güçleştirmektedir.

Artan teknoloji sayesinde tarım yapmak için mekânın şartları pek de önemsiz hale gelmiştir. Kum günümüzde tarım toprağı olarak kullanılmaktadır. Tarımsal yöntemler çoğaldıkça insan müdahalesinin önüne geçmek mümkün olmamaktadır. Özellikle damla sulama yöntemleri ile kumul üzerinde biber, fasulye, karpuz, kavun, mısır, fındık tarımı yapılan arazi çalışmalarında gözlenmiştir. Çalışma sahası içerisinde bataklıklar kurutulmuş veya kumul üzerinde dengeli sulama sayesinde rahatça tarım yapılmaktadır. Bu sahalar her geçen gün daha da genişleyerek kumul vejetasyonu için risk oluşturmakta ve alanını daraltmaktadır.

Kıyıya dikimi yapılan sahil karaçamı ve ak kavak popülasyonları kumul bitkilerini kesintiye uğratmıştır. Kumulun yapısı zamanla değişime uğrayarak toprak oluşumu gerçekleşmiştir. Farklı bitki toplulukları ortamı işgal etmiş ve kumul bitkileri ortamdaki çekilmek durumunda kalmıştır. Ayrıca ortamda art kumul zonu yer yer tamamen bozulmuş, ön kumul zonu ise kesintiye uğramıştır. Orman Genel Müdürlüğü'nün kumu korumak için yaptığı bu çalışma kumul bitkilerinin yetiştirme alanını daraltmıştır. Özellikle Sancaklı köyünde kum zambakları sahil çamı birlikleri arasında kalmış ve yayılım alanları daralmıştır. Bu durum OGM'nin kumu koruması için alınan önlemlerden ancak bu önlemi alırken kumul bitkileri göz ardı edilmiştir.

Günümüzde Yeşilirmak kumulları çevresindeki sorunların başında yapılaşma vardır. Ancak bu yapılaşma sadece konut alanlarının oluşturulması şeklinde değil, daha farklı kullanımların gerçekleştirilmesiyle karşımıza çıkmaktadır. Çaltı, Costal, Sahilköy, Sindel, Sancaklı gibi birçok bölge de yazlık ev yapımı hızla artmakta bu durum kumul bitkilerinin alanını daraltmaktadır. Dikenli yapısı olan bazı bitkiler insanlar tarafından plajda zarar vermemesi için koparılmaktadır.

Kumul alanlarının daralmasının bir başka sebebi ise Yeşilirmak nehri üzerine yapılan barajlardır. Baraj yapımıyla birlikte akarsuyun taşıdığı sediman miktarı da azalmıştır. Bu sebeple 1900 yıllara kadar delta alanı büyüme eğilimi gösterirken barajların inşası sonrasında gerileme gerçekleşmiştir. Bu durum kumul alanının daralmasına sebep olmaktadır. Kıyı gerilemesinin en çok izlerine Sancaklı köyünde rastlanmaktadır. Dalga taraçalarının varlığı ve ön kumul bitkilerinin dalga etkinliği içerisinde kalması bu durumun kanıtlarındandır.

Yeşilirmak kumullarının korunması için gerekli unsurlardan biri yasa ve yönetmeliklerle konunun hukuki açıdan da değerlendirilmesidir. Kıyıyla ilgili madde içeren çok sayıda kanun, yönetmelik ve tüzük mevcuttur. Bunların dışında çeşitli tarihlerde kıyı kanunları da çıkartılmıştır. Ancak yasal eksikliklerin yanında, mevcut yasalarda yer alan boşluklar nedeniyle kumul alanlarının kullanımında olumsuzluklar yaşanmaktadır. Hukuki alanda yapılacak düzenlemelerin, önemli bir doğal yaşam alanı olarak Yeşilirmak kumullarının gelecek nesillere aktarılmasına katkı sağlayacağı açıktır.

Bitki çeşitliliği bakımından zengin olan ve birçok endemik türü içerisinde barındıran kumullar korunması gereken önemli alanlardır. Bitki hayatı bakımından zaten hassas ekosistemler olan kumulların bu şekilde etkilere maruz bırakılması yayılış alanları sınırlı olan ender kumul bitkilerinin populasyonlarının zarar görmesine yol açmaktadır. Her gün biraz daha tehdit altında olan bu bitkilerin tespiti yapılmalı, tehdit altında olanlar için önlemler alınmalıdır.



ÖNERİLER

Çalışma sahası içerisindeki tüm çalışma noktalarında hemen hemen aynı problemler ile karşı karşıya kalındığı gözlemlenmiştir. Yeşilirmak deltası kumulları insan müdahalesinin her geçen gün daha da arttığı bir yer haline dönüşmektedir. Özellikle yanlış kumul planlaması ve yönetiminin yapılması sebebiyle doğal alanlar daralmıştır. Bu müdahalelerin kumul bitkilerine zararlarını en aza indirmek adına OGM ve ilgili kurumlar önlemler almalıdır.

İlk aşama olarak kumul bitki örtüsünün yoğun olarak bulunduğu sahalarda tespit edilmeli ve bu sahalarda koruma önlemleri alınmalıdır. Özellikle ülkemizde endemik ve nadir türler arasında bulunan, nesli tehdit altındaki bir Akdeniz havzası elemanı kum zambağı (*Pancretium maritimum*) çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir. Ülkemizin kumlu sahillerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. Kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklı bir bitkidir. IUCN kriterlerine uygun hazırlanan "Kırmızı Kitap"a göre tehlike altındaki tür olarak belirtilmiştir. Taşlık köyünde kum zambakları oldukça yaygın bulunmaktadır. Ancak saha korunan alanlar statüsünde değildir. Ayrıca Taşlık kıyı kumul sahasının hemen ardında Kargalı gölü zengin flora ve fauna çeşitliliğine sahip olmasına rağmen burası da korunan alan değildir. Bu sahanın diğer lokasyonlara göre daha yoğun bitki örtüsüne sahip olması bölgeyi özel kılmaktadır. Sahanın hemen yanında yer alan Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahasının alanı genişletilerek Kargalı gölü çevresi ve gölün yakınında yer alan Sancaklı ile Taşlık kumulları korunan alanlara dahil edilmelidir.

Kıyı koruma kanununa göre;

(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Sahil şeritlerinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 metre yaklaşabilir.

(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Yaklaşma mesafesi ve kıyı kenar çizgisi arasında kalan alanlar, ancak yaya yolu, gezinti, dinlenme, seyir ve rekreatif amaçla kullanılmak üzere düzenlenebilir.

(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Sahil şeritlerinin derinliği, 4 üncü maddede belirtilen mesafeden az olmamak üzere, sahil şeridindeki ve sahil şeridi gerisindeki kullanımlar ve doğal eşikler de dikkate alınarak belirlenir.

(Ek fıkra: 3830 - 1.7.1992 / m.2) Taşıt yolları, sahil şeridinin kara yönünde yapı yaklaşma sınırı gerisinde kalan alanda düzenlenebilir.

Yukarıda ki kanuna göre kıyıya en fazla 50 m yaklaşılabilir maddesi Yeşilirmak kıyı kumullarında göz ardı edilmiştir. Özellikle Sancaklı köyü yerleşmesi kıyının neredeyse 10-20 m yakınına kadar sokulmuş ve ön kumul bitkilerini kesintiye uğratmıştır. Yukarıda belirtilen kanun maddelerinden kıyı alanlarında birçoğu göz ardı edilmiş ve takibi yapılmamıştır. Yetkili kurumlar konuyu önemseyerek yasal mevzuatın gereğini yaparak kıyı biyomunu korumalıdır.

Kum zambağı (*Panocratium maritimum*) Ulusal ölçekte nesli tehlike altında kabul edilen bir türdür. Doğa koruma birliğince 2006 yılında koruma altına alınmıştır. Ayrıca ticari amaçlı ve kastlen koparılan kumul zambakları için 48 bin lira cezai işlem uygulanmaktadır. Yapılan arazi çalışmalarında kumul bitkileri ile ilgili halkın bilgi sahibi olmadığı saptanmıştır. Bu durumda halkı bilinçlendirmek adına kıyılara giden yollar üzerine bilbortlar veya pankartlar asılarak bu durum bildirilmelidir.

KAYNAKÇA

- ACATAY, A. (1959). “**Orman Korunması**”, D.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 62.
- ARDEL, A. (1963). “**Samsun’la Hopa Arasındaki Kıyı Bölgesinde Coğrafi Müşahedeler**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 7/13, İstanbul.
- ATALAY, İ. (1987). “**Türkiye Jeomorfolojisine Giriş**”, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları, İzmir.
- ATALAY, İ. (1990). “**Vejetasyon Coğrafyasının Esasları**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, İzmir.
- ATALAY, İ. (2002). “**Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri**”, Orman Bakanlığı Yayını, Meta Basımevi, İzmir
- ATALAY, İ. (2006). “**Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**”, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını.
- ATALAY, İ. (2008a). “**Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası Cilt I**”, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, İzmir.
- ATALAY, İ. (2008b). “**Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası Cilt II**”, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, İzmir.
- ATALAY, İ. (2010). **Uygulamalı Klimatoloji**. İzmir: META Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- ATALAY, İ. (2011). **Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- ATALAY, İ. ve Efe, R. (2015). **Türkiye Biyocoğrafyası**. İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- ATAY, İ. (1972). “**Kumulların Tespiti ve Ağaçlandırılması Tekniği**” İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.
- ATMACA, F., YILMAZ, K.T. (2006). “**Turan Emeksiz Kıyı Kumul Ağaçlandırmasının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi**” Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi 12: Sayfasız.
- ATTORE, F., MAGGİNİ, A., Dİ TRAGLIA, M., DE SANCTIS, M., VITALE, M. (2012). “**A Methodological approach for assessing the effects of disturbance factors on the Conservation status of Mediterranean Coastal dune systems, Applied Vegetation Science.**” Vol: 16 (2), 169–351
- AVCI, M. (1993). “**Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne Coğrafi Bir Bakış**”, Türk Coğrafya Dergisi 18: 225-248.

AVCI, M. (2005). “Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi 13: 27-55.

BAGCI, H.R. (2017). “ Yeşilirmak Deltasında (Çarşamba/Samsun) Doğal Ortam İnsan İlişkileri ve Doğal Çevre Planlaması ” Ondokuz mayıs üniversitesi Yayını, Samsun.

BİLGİN, T. (1984). “Adapazarı Ovası ve Sapanca Oluğu'nun Alüvyal Morfolojisi ve Kuaterner'deki Jeomorfolojik Tekamülü”, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.

BYFIELD, A. J., ÖZHATAY, N. (1996). “Türkiye'nin Kuzey Kumullarının Korunmasına Yönelik Rapor” Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.

BYFIELD, A. J. (2000). “Cyperus L.”, **Flora of Turkey and the East Aegean Islands** (Eds GÜNER, A., ÖZHATAY, N., EKİM, N., BAŞER, K.H.C.) Cilt 11: 306-307, University Press, Edinburgh.

COŞKUN, M. (2015). **The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, NW of Turkey**, Biodiversity and Cultural Heritage the 9th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Proceedings pp.84-90, İnkılap Basımevi, İstanbul.

COŞKUN, S. (2017). **Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.

ÇEPEL, N. (1988). **Toprak İlimi**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.

ÇEPEL, N. (1993). **Toprak-Su-Bitki İlişkileri**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi.

DAVIS, P.H., MILL, R.R., TAN, K. (1988). “**Flora of Turkey and the East Aegean Islands**”, Vol. 10 (Supplement I), University Press, Edinburgh.

DAVIS, P.H., TAN, K., MILL, R.R. (1965-1985). “**Flora of Turkey and the East Aegean Islands**”, Vol. 1-9, University Press, Edinburgh.

DÖNMEZ, Y. (1968). **Trakya'nın Bitki Coğrafyası**. İstanbul: Coğrafya Enstitüsü Yayın No. 51.

DÖNMEZ, Y. (1984). **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

DÖNMEZ, Y. (1985). “**Bitki Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.

DÖNMEZ, Y. (1990b). “**Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**”, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.

DUTUCU, A.A. (2016), “**Yeşilirmak Deltasında Jeomorfolojik Değişiklikler ve Gelecekle İlgili Öngörüler**”, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.

ERİNÇ, S. (1957). “**Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları**”, İ.T.Ü. Hidrojeoloji Enstitüsü Yayını, İstanbul.

ERİNÇ, S. (1965). “**Yağış Müessiriyeti Üzerine bir Deneme ve Yeni bir İndis**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınlar, İstanbul.

ERİNÇ, S. (1969). “**Klimatoloji ve Metodları**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

ERİNÇ, S. (1977). “**Vejetasyon Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

ERKAL, T. (2005). “**Kıyı Kumullarında Titan Aramaları: Karasu (Sakarya) Örneği** (Titanium Research in Coastal Dunes: Case Study from the Karasu Area, Black Sea Coast Turkey)”, TURQUA Türkiye Kuvaterner Sempozyumu Genişletilmiş Bildiri Özetleri Kitabı

ERKAL, T. (1991). **Çarşamba Ovası (Yeşilirmak Deltası) ve Çevresinin Jeomorfolojisi**, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.

ERKAL, T. (1993). “**Yeşilirmak Deltası ve Çevresinin Jeomorfolojisi**”, Jeomorfoloji Dergisi, S. 20, s. 13-28, Ankara.

EROL, O. (1999). “**Genel Klimatoloji**”, Çantay Kitabevi Yayını, İstanbul.

ERTEK, T.A. (2011). “**Kıyı Kumulları Oluşumları, Gelişimleri, Yayılışları ve Türkiye'den Bazı Problemlili Kumul Sahaları**”, 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 21-23 Kasım 2011, İnşaat Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi, Bildiriler Kitabı: 15-22.

GÜNER, A. (2012). “**Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)**” Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1. İstanbul-Türkiye.

İNANDIK, H. (1969). “**Bitkiler Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını.

İNANDIK, H. (1971). “**Deniz ve Kıyı Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Yayını.

İZBIRAK, R. (1976). “**Bitki Coğrafyası**” Ankara Üniversitesi Basımevi.

MATER, B. (1998). “**Toprak Coğrafyası**”, Çantay Kitabevi.

ÖNER, E. (1990). ‘‘Samsun ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası’’, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

ÖZHATAY, N., BYFIELD, A., ATAY, S. (2005). ‘‘Türkiye’nin Önemli Bitki Alanları’’, WWF Türkiye.

ÖZÇAĞLAR, A. (1995). ‘‘Çarşamba Ovası ve Yakın Çevresinde Araziden Faydalanma’’, Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, S. 3, s. 94-128, Ankara.

ŞAHİN, K. (2002), ‘‘Çarşamba Ovası’nda Yer altı Suyu’’, Türk Coğrafya Dergisi, S. 38, s. 59-82, İstanbul.

ŞAHİN, K. (2002), ‘‘Çarşamba Ovası ve Yakın Çevresinde Sel Afeti (27 Mayıs 2000)’’, Türk Coğrafya Dergisi, S. 39, s. 79-95, İstanbul.

TUROĞLU, H. (2010). ‘‘Alçak Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgisi Problemi’’, UJES 2010 Bildiriler Kitabı: 206-219.

TÜRKEŞ, M. (2010). ‘‘Klimatoloji ve Meteoroloji’’, Kriter Yayını.

UZUN, A. (2014), Yeşilirmak Deltasında Kıyı Değişmeleri, Çarşamba Araştırmaları, s. 129-140, Samsun.

YILMAZ, C. (2014), Dünden Bugüne Çarşamba Köprüsü, Çarşamba Araştırmaları, Çarşamba Belediyesi Yayınları, s. 373 – 396, Samsun

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.	Yeşilirmak Deltası Alanıyla İlgili Ulaşılan Sonuçlar.(Bağcı, 2015).....	31
Tablo 2.	Yeşilirmak Deltasında Jeomorfolojik Birimlerin Alanları ve Oranları (Bağcı, 2015).....	34
Tablo 3.	Güneş radyasyonunun yılın belirli dönemlerine göre araştırma sahası ve çevresine geliş açıları şöyledir.	42
Tablo 4.	Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve Aylara Dağılışı	43
Tablo 5.	İstasyonların Enlem, Ortalama Sıcaklık, Yükselti, Amplitüd Değerleri.	48
Tablo 6.	İstasyonların Ortalama En Yüksek Sıcaklıkları.	51
Tablo 7.	İstasyonların Ortalama En Düşük Sıcaklıkları.	51
Tablo 8.	Samsun (Bölge) İçin Mutlak Maksimum Sıcaklıklar	52
Tablo 9.	Çarşamba Havaalanı İçin Mutlak Maksimum Sıcaklıklar.	52
Tablo 10.	Çarşamba Havaalanı İçin Mutlak Minimum Sıcaklıklar.....	53
Tablo 11.	Samsun (Bölge) İçin Mutlak Minimum Sıcaklıklar.	53
Tablo 12.	İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları.	54
Tablo 13.	Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.....	55
Tablo 14.	İstasyonların Yıllık Sıcaklık Değerleri.....	57
Tablo 15.	Aylık Ortalama Bağlı Nem (%).	59
Tablo 17.	İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları.	60
Tablo 18.	İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.	60
Tablo 19.	İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı.	61
Tablo 20.	İstasyonların Kapalı Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.	61
Tablo 21.	İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı.....	62
Tablo 22.	İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı.	63
Tablo 23.	İstasyonların Yıllık Yağış Miktarı (mm).....	63
Tablo 24.	İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm).....	65
Tablo 25.	İstasyonların Yıllık Yağışın Oransal Dağılımı.	67
Tablo 26.	İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).....	69
Tablo 27.	İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri.	74
Tablo 28.	İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik İndis Değerleri.....	75
Tablo 29.	Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Çarşamba'nın Su Bilançosu.	76

Tablo 30. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Samsun'nun Su Bilançosu.....	78
Tablo 31. Kıyı erozyonunun sebepleri.....	183



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1. Yeşilirmak'ın deltaya taşıdığı alüvyon miktarının yıllara göre.....	20
Şekil 2. Samsun'da Aylık ortalama sıcaklıkların yıl içindeki durumu.	43
Şekil 3. Samsun'da Aylık ortalama sıcaklıkların yıl içindeki durumu.	44
Şekil 4. Araştırma Sahası ve Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Mevsimlik Sıcaklık Değerleri Grafiği (°C).	49
Şekil 5. Samsun yıllık ortalama sıcaklığın uzun yıllık eğilimi.	50
Şekil 6. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.....	56
Şekil 7. Samsun İstasyonu Sıcaklık Değerleri.....	57
Şekil 8. Çarşamba İstasyonunun Sıcaklık Değerleri.	58
Şekil 9. Samsun(bölge) İstasyonunun Aylık toplam yağış ortalaması	65
Şekil 10. Samsun(bölge) İstasyonunun Aylık toplam yağış ortalaması	66
Şekil 11. İstasyonlara ait Yıllık Yağışın Mevsimsel Olarak Oransal Dağılımı	67
Şekil 12. İstasyonlara Ait Yıllık Rüzgâr Gülleri.....	71
Şekil 13. İstasyonların Mevsimlere Göre Rüzgâr Gülleri.....	72
Şekil 14. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.	73
Şekil 15. Çarşamba Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çarşamba Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	77
Şekil 16. Samsun Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Samsun Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	79
Şekil 17. Çaltı köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.	120
Şekil 18. Hürriyet köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.	125
Şekil 19. Sahil köyü kıyı kumulları vejetasyon kesiti.	130
Şekil 20. Gölardı kıyı kumulları vejetasyon kesiti.	145
Şekil 21. Kıyı alanlarında beşerî faaliyetlerin gelişim süreci (Nordstrom, 2000'den uyarlanarak; Avcı, 2017).....	182
Şekil 22. Süzen-Özhan (2003)'ın çalışmalarında tespit ettikleri kıyı çizgileri.....	184

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1. Kıyının jeomorfolojik elemanları, kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi (Turoğlu, 2009).....	23
Fotoğraf 2. Yeşilirmak deltasında araştırma alanının lokaliteleri.	34
Fotoğraf 3. Araştırma Sahası ve Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarının Özellikleri.	41
Fotoğraf 4. Yeşilirmak Deltası ağız kısmındaki kıyı çizgisi değişimleri (Dutucu, 2015).	86
Fotoğraf 5. Yeşilirmak Nehri ağız kısmında oluşan kum adalarından bir görüntü	87
Fotoğraf 6. Doğal kıyı elemanlarını gösterir kıyı profili (Turoğlu 2017).	88
Fotoğraf 7. Çaltı köyü kıyı kumullarında oluşan kumul tepelerinden bir görünüm.	90
Fotoğraf 8. Önkıyı ya ait bir görünüş (Gölardı-Terme).....	91
Fotoğraf 9. Art kıyı zonuna ait bir görünüş (Hürriyet Köyü-Çarşamba).....	92
Fotoğraf 10. Art kıyı zonuna ait bir görüntü (Gölardı-Terme).....	92
Fotoğraf 11. Art kıyı zonunda yer alan Simenlik gölü lagünü (Aybeder Köyü).....	93
Fotoğraf 12. Terme Çayı'nın ağız kısmında oluşmuş kıyı oku (Terme Belediyesi, 2019).	94
Fotoğraf 13. Akgöl ve Simenlik Gölü (Terme Belediyesi, 2019).	95
Fotoğraf 14. Ünye sahillerinde dere ağız kısmında birikmiş manyetik kum birikintileri.	97
Fotoğraf 15. Manyetik kumun mıknaş ile toplanması	98
Fotoğraf 16. Kargalı Gölünden bir görünüm.	109
Fotoğraf 17. Akgöl ve Simenlik göllerinin uydu görüntüsü.....	110
Fotoğraf 18. Simenlik gölünden bir görünüm.	110
Fotoğraf 19. Akgöl'den bir görünüm.....	111
Fotoğraf 20. Yeşilirmak deltası Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahasından bir görünüm.	113
Fotoğraf 21. Çaltı köyü kıyı kumullarında bulunan Kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>)'dan bir görünüm.	121
Fotoğraf 22. Çaltı köyü kıyı kumullarında haziran ayında çekilmiş kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>) birlikleri.....	122
Fotoğraf 23. Hürriyet köyü kıyı kumullarından bir görünüm.....	126
Fotoğraf 24. Hürriyet köyü kıyı kumullarında yer alan <i>Pinus pinaster</i> plantasyonları.....	127
Fotoğraf 25. Hürriyet köyü kumullarında yaygın olan çelepen (<i>Saphora Jauberti</i>) birlikleri.....	127

Fotoğraf 26. Sahilköy mevkiinde çekilmiş <i>Pinus pinaster</i> plantasyonları ve art kumul bitkisi olan sahil hasırotu (<i>Juncus littoralis</i>)’den bir görünüm.	132
Fotoğraf 27. Sahilköy kıyı kumullarından çıkarılan manyetit rezerv çalışmalarından bir görünüm.	132
Fotoğraf 28. Taşlık kumullarında kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>) ve kum çayırı (<i>Lolium perenne</i>) birlikleri.	136
Fotoğraf 29. Taşlık kumulları ön kumul zonunda yer alan kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>) birlikleri.	137
Fotoğraf 30. Kargalı gölünde Art kumul zonunda yer alan sulak sahadan Ağustos ayında çekilmiş fotoğraf.	137
Fotoğraf 31. Sancaklı kumullarında ön kumul zonuna yapılan <i>Pinus pinaster</i> plantasyonlarının arasında kalan kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>).....	141
Fotoğraf 32. Dalga aşındırması sonucunda deniz suyuna maruz kalan kumul bitkileri.....	142
Fotoğraf 33. Dalga aşındırma izlerinden bir görünüm.	142
Fotoğraf 34. Sancaklı köyü kumullarında beşerî faaliyetler sonucunda ortama yerleşmiş yabancı tür olan Frenk inciri (<i>Opuntia ficus</i>).	143
Fotoğraf 35. Gölardı sulak sahasından bir görünüm.....	147
Fotoğraf 36. Ön kıyı ve Art kıyıyı ayırt eden sınırdan bir görünüm	149
Fotoğraf 37. Çaltı köyünde Haziran ayında çekilmiş kum zambağından bir görünüş.....	151
Fotoğraf 38. Kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>) gövde, yapraklar ve çiçeğinden bir görünüm.	151
Fotoğraf 39. Deniz boğa dikenini (<i>Eryngium maritimum</i>) Sahilköy’de Nisan ayında çekilmiştir.....	152
Fotoğraf 40. Deniz boğa dikenini (<i>Eryngium maritimum</i>) Hürriyet köyünde Haziran ayında çekilmiştir.	153
Fotoğraf 41. Deniz Boğa Dikeni (<i>Eryngium maritimum</i>) ve kumzambağı (<i>Pancratium maritimum</i>)’ndan bir görünüm (Çaltı Köyü).	154
Fotoğraf 42. Kıyı sütleğeni (<i>Euphorbia peplis</i>)’ den bir görünüm.	155
Fotoğraf 43. Kıyı sütleğeni (<i>Euphorbia peplis</i>), Hürriyet köyünde kuma gömülü halde Nisan ayında çekilmiştir.	156
Fotoğraf 44. Kum sütleğeni (<i>Euphorbia paralias</i>)’ninden bir görünüm.	156
Fotoğraf 45. Kumsütleğeni (<i>Euphorbia paralias</i>) ‘nin den bir görünüm.	157
Fotoğraf 46. Pıtrak (<i>X. Strumarium</i>) Sahilköy mevkiinden Mayıs ayında çekilmiştir.	158
Fotoğraf 47. Kum teresi (<i>Cakile maritima</i>) 1-1,5 cm mor çiçeklere sahip, halofit bir kumul bitkisidir.	159

Fotoğraf 48. Daima yeşil olan sicimlik (<i>Polygonum maritimum</i>), çiçekleri uzun süre dal üzerinde kalabilen bir türdür. Çiçeklenme dönemi Nisan-Ekim ayları arasındadır.	160
Fotoğraf 49. Soda otu (<i>Salsola kali</i>)' nun genel ve yakın plan görünüşü.....	160
Fotoğraf 50. Kumul bozotu (<i>Othanthus maritimus</i>)' dan bir görüntü.....	161
Fotoğraf 51. Put otu (<i>Elymus elongatus</i>) bir görünüm.	162
Fotoğraf 52. Kum karabaşı (<i>Stachys maritima</i>)' dan bir görünüm.....	163
Fotoğraf 53. Yalancı İğde bitkisinin (<i>Elaeagnus rhamnoides</i>) meyvelerinden bir görünüm.....	164
Fotoğraf 54 Yalancı iğde bitkisinin (<i>Elaeagnus rhamnoides</i>) çalı formu. Hürriyet mevkiinde art kıyı zonunda çekilmiştir.....	165
Fotoğraf 55. Sahil sığırkuyruğu (<i>Verbascum degeni</i>).....	166
Fotoğraf 56. Aktaş Yoncası (<i>Melilotus Alba</i>),.....	166
Fotoğraf 57. Yabani Havuç (<i>Daucus Broteri</i>), Gölardı mevkiinde 100m kadar iç kısımda art kumul zonunda yayılış gösterir.	167
Fotoğraf 58. Topalak (<i>Cyperus capitatus</i>) bitkisinden bir görünüm.....	168
Fotoğraf 59. Sahil Hasırotu (<i>Juncus littoralis</i>)' n dan bir görünüm.	168
Fotoğraf 60. Sahil Hasırotu (<i>Juncus littoralis</i>).....	169
Fotoğraf 61. Bodur Otu (<i>Cionura erecta</i>) Hürriyet köyü Art kıyı zonunda çekilmiş bir fotoğraf.....	169
Fotoğraf 62. Karaçalı (<i>Paliurus spina</i>)' nın Hürriyet köyü mevkiinde çekilmiş dal ve genel görünümü.....	170
Fotoğraf 63. Şevketi Bostan (<i>Scolymus hispanicus</i>) gövde ve çiçeklerinden bir görünüm.....	170
Fotoğraf 64. Çocuk boğan otu (<i>Daucus broteri</i>) bir görünüm.	171
Fotoğraf 65. Sahil yoncası (<i>Medicago marina</i>) Gölardı mevkiinde çekilmiş fotoğraf.....	172
Fotoğraf 66. Çelepen (<i>Saphora Jauberti</i>) bir görünüm.	172
Fotoğraf 67. Kum sarmaşığı (<i>Calystegia soldanella</i>) Hürriyet köyünde yaygın halde yayılışını gösterir.....	173
Fotoğraf 68. Kındıra (<i>Sparganium erectum</i>)' dan bir görünüm.....	175
Fotoğraf 69. Adam eveleği (<i>Rumex hydrolapathum</i>), genellikle göl ve akarsu kıyılarında yaşam bulan bu tür.....	176
Fotoğraf 70. Kaz arpası (<i>Polygonum persicaria</i>)' dan bir görünüm.	177
Fotoğraf 71. Böğürtlen (<i>Rubus sanctus</i>)' den bir görünüm.	177
Fotoğraf 72. Dikenucu (<i>Smilax excelsa</i>), ' dan bir görünüm.....	178
Fotoğraf 73. Simenlik gölü yakınlarında bulunan subasar ormanı.....	179
Fotoğraf 74. Aybeder köyü' nde ki Ak kavak plantasyonlarından bir görünüm.	181

Fotoğraf 75. Yeşilirmak deltası sancaklı köyündeki kıyı çizgisi değişimi 2001(b) yılı ile 2017 (a) yılları arasındaki kıyı çizgisi değişimi gözlenmiştir.	188
Fotoğraf 76. Yeşilirmak deltası akarsu ağız kısmındaki meydana gelen değişim.....	189
Fotoğraf 77. Sahil Hasırotu (<i>Juncus littoralis</i>) bir gir görünüm. Genel itibariyle art kıyı zonunda yetişen ve bataklık bitkisi olarak bilinen Sahil hasırotu Kıyı çizgisinin gerilemesi sonucunda deniz içinde kalmıştır.	190
Fotoğraf 78. Akçay kenarında kurulmuş kum ocağından bir görünüm (Bağcı, 2015)	191
Fotoğraf 79. Çaltı köyü sahilindeki ikincil konutlar.....	193
Fotoğraf 80. Terme sahil şeridinde bulunan yazlıklar (Terme Belediyesi, 2019)	193
Fotoğraf 81. Kumul alanlarda otlatma faaliyetleri (Sahilköy).....	194
Fotoğraf 82. Kumul üzerinde yapılan biber tarımı (Çaltı Köyü).....	195
Fotoğraf 83. Yeşilirmak ağız kısmında bulunan çeltik tarlası ve kumul bitki örtüsünden bir görünüm.....	196
Fotoğraf 84. Ağaçlandırma çalışmaları (Hürriyet Köyü)	198
Fotoğraf 85. Hürriyet sahilindeki ağaçlandırma çalışmaları ve kumul bitkisine etkisi.....	199
Fotoğraf 86. OGM tarafından dikilen kavak (<i>Populus alba</i>) plantasyonları	201

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. Civa Burnu ve çevresinde 1984-2017 arasında yaşanan kıyı çizgisi, değişimleri.....	21
Harita 2. Araştırma Alanının Lokasyon Haritası.	33
Harita 3. Araştırma Alanının Ortalama Sıcaklık Haritası.	45
Harita 4. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Sıcaklık Haritası.....	46
Harita 5. Araştırma Alanının Ocak Ayı Sıcaklık Haritası.	47
Harita 6. Araştırma Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.	64
Harita 7. Araştırma sahasının fiziki haritası.....	81
Harita 8. Araştırma sahasının morfoloji Haritası	82
Harita 9. Yeşilirmak Deltası ve yakın çevresinin jeoloji haritası (MTA 1/100.000 ölçekli Samsun F36-37-38 no'lu jeoloji paftalarından faydalanılmıştır).	99
Harita 10. Yeşilirmak Deltası ve yakın çevresinin hidrografya haritası (1/25.000 ölçekli topografya paftalarından sayısallaştırılmıştır).	107
Harita 11. Yeşilirmak deltası Gölardı Yaban Hayatı Koruma Sahası haritası.....	112
Harita 12. Yeşilirmak nehrinin batısında kumul ve sulak alandaki bitkilerin dağılışı.....	117
Harita 13. Yeşilirmak nehrinin doğusunda kumul ve sulak alandaki bitkilerin dağılışı.....	118
Harita 14. Araştırma Alanındaki Vejetasyon kesiti hatları.....	119
Harita 15. Yeşilirmak nehrinin doğu yaka sulak alan dağılışı haritası.....	173
Harita 16. Yeşilirmak nehrinin doğu yaka sulak alan dağılışı haritası.....	174
Harita 17. Araştırma sahası kıyı çizgileri değişimleri.	186

ÖZGEÇMİŞ

Özlem AKYEL, 1989 yılında Samsun'nun Çarşamba ilçesinde dünyaya geldi. 2006 yılında Çarşamba Fen lisesi'nde orta öğrenimini tamamladı. 2010 yılında lisans eğitimine başlamış olduğu Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nden 2015 yılında mezun oldu. Aynı yıl Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2017 yılında Anadolu Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri bölümünü kazandı. 2017 yılında evlendi ve bir kızı vardır.

