

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LAPSEKİ – ÇARDAK (ÇANAKKALE – TÜRKİYE) DOĞAL
LAGÜN GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ *SALICORNIA EMERICI*
DUVAL-JOUVE VE *SARCOCORNIA FRUTICOSA* (L.)
A.J. SCOTT TÜRLERİNİN AUTEKOLOJİK VE
EKONOMİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mustafa Erdal KAPLAN

Biyoloji Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 05.11.2009

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS SINAV SONUÇ FORMU

Mustafa Erdal KAPLAN, tarafından **Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ** yönetiminde hazırlanan “**LAPSEKİ – ÇARDAK (ÇANAKKALE – TÜRKİYE) DOĞAL LAGÜN GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ *SALICORNIA EMERICI* DUVAL-JOUVE VE *SARCOCORNIA FRUTICOSA* (L.) A.J. SCOTT TÜRLERİNİN AUTEKOLOJİK VE EKONOMİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof.Dr. Ahmet GÖNÜZ

Yönetici

.....
Prof. Dr. Şükran CİRİK

Jüri Üyesi

.....
Yrd. Doç. Okan ACAR

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi: 05/11/2009

Prof. Dr. Ahmet ERDEM

.....
Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiği, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ'e, örneklerin teşhisinde ve öncesinde çalıştığım konu hakkında bilgilerinden yararlandığım Sayın Dr. Ahmet Emre YAPRAK'a, analizlerin yapılmasında Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Bitkisel Üretim Analizleri Laboratuvarında çalışma olanağı sağlayan ve analizler konusunda yardımlarını esirgemeyen Sayın Hakan KOPARAN ve Sayın Ümit DUMAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmalarım boyunca arazi alanında örneklerin toplanmasından fotoğrafların çekilmesine kadar yanımda olan, her türlü maddi ve manevi desteğini gördüğüm sevgili babam Kemal KAPLAN'a ve doğduğumdan bu güne kadar maddi ve manevi desteğiyle yanımda olan saygıdeğer annem Sabahat KAPLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa Erdal KAPLAN

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

mm	Milimetre
mM	Milimolar
nm	Nanometre
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
mL	Mililitre
L	Litre
N	Normalite
m	Metre
km	Kilometre
ppm	Milyonda bir birim
da	dekar
dS	Çözünen toplam tuz
pH	Hidrojen gücü
E.C.	Elektriksel iletkenlik
° C	Derece santigrat
HCl	Hidroklorikasit
CO ₂	Karbondioksit
HNO ₃	Nitrikasit
NaCl	Sodyumklorür
Na	Sodyum
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Zn	Çinko
Fe	Demir
Cu	Bakır
Ca	Kalsiyum
B	Bor
Mn	Mangan
<i>S.emerici</i>	<i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve

<i>S.patula</i>	<i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve
<i>S.europaea</i>	<i>Salicornia europaea</i> L.
<i>Sa.fruticosa</i>	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J.Scott
<i>Sa.perennis</i>	<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A.J. Scott
A.A.S.	Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre
V	Vejetasyon
G	Generasyon

ÖZET

LAPSEKİ – ÇARDAK (ÇANAKKALE – TÜRKİYE) DOĞAL LAGÜN GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ *SALICORNIA EMERICI* DUVAL-JOUVE VE *SARCOCORNIA FRUTICOSA* (L.) A.J. SCOTT TÜRLERİNİN AUTEKOLOJİK VE EKONOMİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Mustafa Erdal KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ

05.11.2009, 97

Çardak Doğal Lagün Gölünde (Lapseki, Çanakkale, Türkiye) doğal olarak yayılış gösteren tek yıllık *Salicornia emERICI* Duval-Jouve ve çok yıllık *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott taksonlarına ait bitki örnekleri morfolojik, fenolojik, fiziksel ekolojik, toprak ve bitki kimyasal yapısı ile diğer botanik özellikleri açısından incelenmiş ve ekonomik gelir sınıfına kazandırılması açısından irdelenmiştir.

Bahsedilen özellikler tez içerisinde bulgular kısmında gerek çizelgeler, gerek şekiller ve gerekse fotoğraflarla pekiştirilmiştir. Bu özelliklerin ortaya koyulması sonucunda çalışma örneklerimizin yöre halkına ekonomik gelir sağlayabilecek potansiyeli içerdiği izlenmiştir.

Elde edilen verilere göre, yöre toprağının gerek doğal tipik tuzcul bitki gelişimi için gerekse benzer türlerin doğal gelişimi için uygun şartları taşıdığı, ayrıca yörede bu ve benzeri bitki türlerinin kültürünün yapılabilmesi şeklinde gerekli bileşenleri içerdiği tespit edilmiştir. Keza kültür çalışmaları başlatıldığında çimlenme periyodu dışında tatlı suya gerek duyulmadan bu örneklerin deniz suyu ile sulanarak yetiştirilebileceği ortaya koyulmuştur.

Çardak Doğal Lagün Gölü çevresinde yapılan gözlemler sonucunda bu alanda varlığı daha önce bilinmeyen *Salicornia patula* Duval-Jouve ve *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott taksonlarının doğal olarak gelişme gösterdiği ilk defa tarafımızca bilim dünyasına duyurulmaktadır.

Çalışma örneklerinin yöre halkı tarafından toplanarak belirli miktarlarda bölge içerisinde ve dışında kurulan halk pazarlarında satıldığı, aynı zamanda yemek, salata ve meze olarak yoğun şekilde tüketildikleri belirlenmiştir.

Tüm bu faydalı özelliklerin eşliğinde yöredeki bazı çöp dökme faaliyetlerinin artmaması ve yörenin korunarak geliştirilebilmesi açısından yeni stratejik planların oluşturulması gerekliliği ön plana çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Salicornia emerici, Sarcocornia fruticosa, Deniz börülcesi, Halofit, Autekoloji*

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ABOUT AUTECOLOGICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF *SALICORNIA EMERICI* DUVAL-JOUVE AND *SARCOCORNIA FRUTICOSA* (L.) A.J. SCOTT IN NATURE LAGOON LAKE'S SURROUNDINGS IN LAPSEKI – ÇARDAK (ÇANAKKALE – TÜRKİYE)

Mustafa Erdal KAPLAN

Çanakkale Onsekiz Mart University
Graduate School of Science and Engineering
Chair for Biology Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ

05.11.2009, 97

Plant materials, are belonged the annual life form of *Salicornia emerici* Duval-Jouve and the perennial life form of *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott which are naturally distributed in Nature Lagoon Lake of Çardak (Lapseki ,Çanakkale, Türkiye), which were studied in terms of morphological, physical ecological, plant and soil chemical compositions with another botanical characteristics and were investigated for putting on the category of economical revenue.

Mentioned features were intensified both graphs, figures and photos at part of research findings in this thesis. With the results of these features brought out, was understood that plant materials were able to provide the getting potential of economical revenue to regional commons.

According to obtained datum, was determined that the region soils were supplied the appropriate conditions for plants developments both natural typical halophytes and natural similar species, besides in this region, were consisted of needed components for that can be produced by agriculture of these and other similar plant species. Likewise, it was brought out that these plants materials were produced to irrigating with sea water, not to need fresh water without the period of plant germination, when agriculture studies were began.

The result of observations in Nature Lagoon Lake of Çardak and its surroundings, it was firstly announced to Scientific World by our part that in this area *Salicornia patula*

Duval-Jouve and *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott were naturally grow up, which were not known the existences in before.

It was determined that studied plant materials were collected at definitive amounts by the regional commons whose sold these within and outside of public market or bazaar, at the same time they densely consumed them like a meal, a salad and a savory food.

With all these useful features, it was became a matter of primary importance that was necessary in this region to constitute some new strategies projects for decreasing some activities of dumping the garbage and for improving to be protected this area.

Keywords: *Salicornia emerici*, *Sarcocornia fruticosa*, *glasswort*, *halophyte*, *autoecology*.

İÇERİK

	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Kıyı Halofitleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	6
2.2. <i>Salicornia</i> L. ve <i>Sarcocornia</i> A.J. Scott Türleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar..	7
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Bitki Materyalinin Toplanması.....	9
3.1.2. Bitki Materyalinin Teşhisi.....	9
3.2. Yöntemler.....	9
3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi.....	9
3.2.2. Toprak Analiz Yöntemleri.....	10
3.2.2.1. Toprakta Bünye Tayini (İşba).....	10
3.2.2.2. Toplam Tuz Miktarı (E.C.) ve pH tayini.....	11
3.2.2.3. Kireç (CaCO ₃) tayini.....	11
3.2.2.4. Organik Madde Tayini.....	12
3.2.2.5. Fosfor Tayini.....	12
3.2.2.6. Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Tayini.....	13
3.2.2.7. Demir, Manganez, Çinko ve Bakır Tayini.....	13
3.2.3. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi.....	13
3.2.4. Bitki Analiz Yöntemleri.....	14
3.2.4.1. Azot Tayini.....	14
3.2.4.2. Sodyum Tayini.....	15
3.2.4.3. Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Tayini.....	15
3.2.4.4. Bakır, Çinko, Demir ve Manganez Tayini.....	16
3.2.4.5. Fosfor Tayini.....	16

3.2.4.6. Bor Tayini.....	16
3.2.5. İstatistiksel Hesaplamalar.....	17
BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ	
ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER.....	18
4.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri.....	18
4.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Özellikleri ve Konumu.....	18
4.1.1.1. Çanakkale İli.....	18
4.1.1.2. Lapseki İlçesi.....	18
4.1.1.3. Çardak Kum Adası ve Doğal Lagün Gölü.....	19
4.2. Çalışma Materyallerinin Taksonomik Bilgileri ve Türkiye’deki Yayılışları.....	20
4.2.1. Taksonomik Bilgiler.....	20
4.2.2. Türkiye’deki Yayılışları.....	21
BÖLÜM 5 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	24
5.1. Araştırma Bulguları.....	24
5.1.1. Morfolojik Bulgular.....	24
5.1.1.1. <i>Salicornia</i> L.....	24
5.1.1.2. <i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve.....	24
5.1.1.3. <i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve.....	26
5.1.1.4. <i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott. (Syn: <i>Arthrocnemum</i>	
<i>fruticosum</i> (L.) Moq.).....	27
5.1.1.5. <i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A.J. Scott. (Syn: <i>Salicornia perennis</i>	
Miller).....	28
5.1.2. Fenolojik Bulgular.....	30
5.1.3. Araştırma Alanında Yapılan Gözlemler.....	30
5.1.3.1. 1 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler.....	30
5.1.3.2. 2 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler.....	32
5.1.3.3. 3 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler.....	33
5.1.3.4. 4 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler.....	36
5.1.4. İklim Verileri.....	37
5.1.5. Araştırma Alanında Yapılan Toprak ve Bitki Analizlerinde Elde Edilen	
Sonuçlar.....	39
5.2. Tartışma.....	51
BÖLÜM 6 – SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	68
6.1. Sonuçlar.....	68

6.2. Öneriler.....	69
KAYNAKLAR.....	71
Ekler.....	I
Çizelgeler.....	III
Şekiller.....	V
Özgeçmiş.....	VI

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Ülkemiz yeryüzündeki coğrafik, jeolojik ve iklimsel özellikleri nedeniyle çok zengin bir bitki florasına sahiptir. Bu flora içerisinde yer alan her bir taksonun tıp, eczacılık ve ekoloji alanlarında olduğu gibi yüksek ekonomik önemi de bulunmaktadır. Farklı habitatlarda doğal gelişme gösteren bu türlerin taksonomik özellikleriyle birlikte yapısal özelliklerinin ve aynı zamanda bu özellikleri etkileyen ortam şartlarının etkileme şekillerinin bilinmesi önemli ve gereklidir.

Bitki ve ortam arasındaki etkileşimleri inceleyen bilim dalı olan autekolojinin, herhangi bir bitkinin ekolojik sınırlarının belirlenmesinde büyük fayda sağlayacağı önceki yıllarda Tansley (1949) tarafından bildirilmiştir. Daubenmire (1959) tarafından ise autekolojik çalışmaların; toprak korunması yabani ot kontrolü ve orman yetiştirme konularında da yol gösterici olduğu keza birçok ekolojik problemin çözülmesine de katkıda bulunduğu bildirilmiştir.

Yurdumuzdaki ekolojik çalışmalardan bazıları; *Laurus nobilis* L. ve *Myrtus communis* L. (Demiriz, 1956), Ericaceae üyeleri (Peşmen, 1968), *Myrtus communis* L. (Öztürk, 1970), *Ceratonia siliqua* L. (Seçmen, 1972); *Glycyrrhiza* L. türleri (Oğuz, 1972), *Styrax officinalis* L. (Ofas, 1972), *Inula graveolens* (L.) Jacq. (Öztürk, 1975), *Mentha* L. türleri (Öztürk, 1976), *Lupinus angustifolius* L. (Alptekin, 1979), *Inula viscosa* (L.), Aiton (Pirdal, 1980), *Briza* L. türleri (Özdemir ve ark., 1983-84), *Bromus* L. türleri (Türdü ve ark., 1983-84), *Asphodelus aestivus* Brot. (Pirdal, 1986), *Biebersteinia* Steph. Cinsi (Selçuk, 1996) ile yapılmış çalışmalardır.

Tüm bu çalışmaların ülkemiz florasının zenginliği düşünüldüğünde yetersiz kaldığı görülmektedir. Hem bu çalışmalara hem de ülkemiz ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmüş ve araştırma objeleri olarak *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott taksonları ele alınmıştır. Bu iki taksonun Türkiye’de büyük şehirlerdeki bazı kıyı lokantalarında popüler yiyecek olarak yer bulduğu, ayrıca Akdeniz ülkelerinde daha yoğun şekilde tüketildiği incelemelerimiz sonucunda görülmüştür. Bununla birlikte çalışma özdeklerimiz tuzcul alan bitkileri olmaları nedeniyle geniş olarak yayılışları mevcut değildir. Keza tuzcul alanların farklı kullanımları nedeniyle bu bitkilerimizin gelecekte yaşam ortamı bulmaları da gittikçe zorlaşmaktadır. Aynı zamanda bu türler ile ilgili çalışmalara bakıldığında çok yönlü araştırmaların arttırılması gerektiği tarafımızca tespit edilmiştir.

Tuzcul alanlarda gelişme gösterebilen yüksek bitki gruplarına ilk defa Pallas tarafından “**Halofit**” ismi verilmiştir (Schrader, 1809). “Halofit” terimi “halo” tuz ve “phytos” bitki kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir ve tuzu seven, tuzlu yerlerde yaşayan bitkiler anlamında kullanılır (Waisel, 1972; Kocaçalışkan, 2001; Yavuz, 2005). Halofit bitki grupları gerek estetik görünüşleri gerekse doğal etkileşim alanları içinde önemli özelliklere sahiptir. Bu nedenle de farklı ekonomik kullanımları vardır. Ülkemizde henüz yaygın olmamakla beraber dış ülkelerde halofitlerden yiyecek, yakıt, hayvan yemi, uçucu yağ, ilaç, zambak, ekmeke, lif vb. ürünlerin elde edilmesinde yararlanılmaktadır (Somers, 1982; Akbaş ve Güvensen, 2000; Kılınç ve Kutbay, 2004; Özmen, 2009).

Tuzlu topraklar gibi küçük coğrafik alanlar için en önemli ekolojik faktör, edafik faktörlerdir. Özellikle toprağın besin elementi içeriği, tuzluluk ve elektriksel iletkenlik (E.C.) gibi kimyasal özellikleri, bitkilerin dağılışını ve bulunduğu topraklardaki gelişimini ve büyümelerini sınırlamaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Tuzların birikmesinden dolayı halofitler hücre sularında düşük bir osmotik potansiyele sahiptirler. Bu da bu bitkilerin suyu tuzlu topraktan absorbe etmelerini sağlar. Bazı halofitlerde osmotik potansiyel organik maddenin birikmesiyle, bazılarının da ise tuzlu topraklarda mineral tuzların absorpsiyonundan dolayı meydana gelir (Durdu, 2007).

Bazı bitkiler tuzluluğa karşı daha hassas iken, bazı bitkiler daha dayanıklıdır. Dayanıklı bitkiler, tuzlu topraklarda su gereksinimlerini karşılamak amacıyla osmotik etkiye karşı daha fazla güç geliştirebilen bitkilerdir. Bitkinin tuza dayanımlarının incelenmesi, özellikle toprak tuzluluğunun belirli bir düzeyin altına düşürülemediği alanlarda, ekonomik düzeyde ürün verebilecek bitkilerin seçilerek yetiştirilmesi amacıyla önemlidir (Kotuby ve ark., 1997; Saruhan ve ark., 2008).

Denize yakın olan tuzlu bataklıkların en tipik özelliklerinden birisi de “salt pans” adı verilen ve bitkilerin bulunmadığı tuzlu alanların varlığıdır. Bu alanlar “tuz çayırları” denilen ve tuzluluğa çok dayanıklı türlerden oluşan bitkilerle çevrilidir. Bu tip tuzlu bataklıkların daha az tuzlu olan ve kumullara komşu olan kesimlerinde ise salt pan denilen alanlar bulunmayıp sadece tuzlu çayırlar ve salt pan-kumul geçiş bitkileri bulunur (Pennings ve ark. 2005; Çakır, 2005).

Tuzlu bataklıklarda yaşayan türlerin başarısı, yaşadıkları ortamdaki tuzluluk başta olmak üzere son derece sert seçici baskılara uyum sağlama yeteneklerine bağlıdır (Ungar ve ark. 1979; Vince ve Snow 1984; Pennings ve Callaway 1992; Çakır, 2005).

Pek çok bitkinin yetişmesi için elverişsiz olan tuzlu topraklarda, ancak fizyolojik açıdan özelleşmiş ve ekolojik olarak uyum sağlamış bitkiler yaşayabilir. Topraktaki tuz miktarı % 0,5'in üzerinde olan çok kurak ya da bataklık yerlerde yetişenler, "gerçek halofit"lerdir. Hem tuzlu hem de tuzlu olmayan topraklarda yaşayabilen türlere ise "fakültatif halofit"ler denir (Vural ve Yaprak, 2008; Özmen, 2009).

Topraklarda ve suda tuzların birikmesinin nedeni; suda çözünebilir tuzların (Sodyum klorür, sodyum sülfat, kalsiyum klorür ve magnezyum klorür) yeraltında, toprakta ve suda birikmesidir. Tuzların kimyasal yapılarının farklı olmasına bağlı olarak, değişik çevresel koşullarda değişik tuzlu topraklar oluşur. Bütün iklim koşullarında oluşabilen tuzluluk ve alkalilik, kurak koşullarda daha fazla ve çabuk bir şekilde ortaya çıkar. Bu nedenle tuzlu ve alkali topraklar kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yaygın olarak bulunurlar (Saruhan ve ark., 2008).

Toprak tuzlulaşması iklim öğelerinden özellikle sıcaklık ve nemliliğin etkisi altındadır. Hava sıcaklığı ve hava nemi, gerek toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı ve gerekse bitki yapraklarından olan terlemeyi kontrol edici bir etkiye sahiptir. Buharlaşma ve terlemenin artmasıyla kök bölgesi içerisinde ve toprak yüzeyindeki suyun eksilmesi hız kazanır (Yurtseven, 1999; Kanber ve ark., 1992; Saruhan ve ark., 2008).

Çözünebilir tuzlar, bitkiler tarafından kolayca alınabilirler. Topraklarda bulunan veya sulama sonucu oluşan tuzların neden olduğu toprak tuzluluğu, bitkiler üzerinde iki şekilde etkili olmaktadır. Birincisi, bitkilerin toprak çözeltisinden su alımını engelleyen toplam tuz etkisi veya ozmotik etki, ikincisi ise bitkilerdeki bazı fizyolojik olayları etkileyen toksik iyon etkisidir (Bresler ve ark.,1982; Saruhan ve ark., 2008).

Bitkiler, yaşamlarını sürdürebilmek için topraktan bitki besin elementlerini almak zorundadırlar. Toprakta besin elementlerinin normalden daha az veya daha çok olması, bitkide eksiklik veya toksisite belirtilerinin görülmesine neden olduğu gibi (Kılınç ve Kutbay, 2004), tuz da bitkiler üzerinde toksik etki yapabilmekte ve gelişimlerini kısıtlayabilmektedir. Kumul alanlarda olduğu gibi tuzcul alanlarda da, canlı türleri bu zor koşullara dayanıklı türlerden oluşmakta ve bu alanlar dışında varlıklarını sürdürememektedirler (Özmen, 2009).

Bitkiler tuzlu topraklarda klor ihtiva eden çok toksik maddeler meydana getirebilir. Bu maddeler öncelikle bitkinin alt boğumlarında, yapraklarında ve bitkinin toprak altı kısımlarında toplanır. Bitkinin gelişmesindeki duraklamaya da buna benzer maddeler sebep olur (Durdu, 2007).

FAO/UNESCO tarafından hazırlanan raporlarda, Dünya Toprak Haritası verilerine dayanarak, Dünya genelinde 954 milyon hektar tuzdan etkilenmiş ve üretkenliği kısıtlanmış toprak bulunduğu bildirilmektedir. Ülkemizde bu alanlar 2.775.115 ha'lık bir alanı kaplamaktadır (Sönmez ve Beyazgül, 2008; Özmen, 2009). Ülkemizin kıyı uzunluğunun 8000 km'nin üzerinde olduğu (Anonim, 1983) ve kıyı topraklarımızın tuzlu alanları içerdiği, turistik bölgelerimizin önemli kısımlarını oluşturduğu, bu bölgelerde yer alan tatil ve dinlenme tesislerinin yatırımlarının arttığı, sahil şeritlerimiz boyuca plaj, otel, motel, tatil köyleri ve buna bağlı olarak endüstri kuruluşlarının sayılarında artış görülmesi (Güvensen, 1994) olguları da göz önüne alındığında tuzcul bitkilerimizin birçok botanik özelliklerinin ortaya koyulması gereği açıkça görülecektir.

Tarımsal üretimde sağlıklı ve doğal ürün gereksinimi insanların talepleri doğrultusunda her geçen gün artmaktadır. Bu artış son zamanlarda gündemde olan organik tarım yetiştiriciliğinin popülaritesini de arttırmıştır. Organik tarımla yetiştirilen ürünler doğal ve insan sağlığı bakımından risk oluşturmayan aksine birçok faydalı bileşenler içeren ürünlerdir (Soyergin, 2008).

Salicornia emerici Duval-Jouve, Çardak Lagün Gölünde doğal olarak gelişme gösteren ve henüz ülkemizde tarımı gerçekleştirilmeyen bir üründür. Bu nedenle toplanarak elde edilmesi bile organik tarım kapsamına girebilecek niteliktedir. Çünkü Çardak Lagün Gölü; tarımsal ilaç kullanımı yönünden şanslı bir yapıdadır. Alanda pestisit kullanımı yok denecek kadar az ve uzak mesafededir. Keza Çardak Lagün Gölü gerek tarihi yapı, gerekse su altı zenginlikleri açısından da önemli yere sahiptir. (Alparslan ve Özalp, 2007). Çardak Lagün Gölünde fitoplankton düzeylerinde meydana gelen kısa zaman serili (15 gün aralıklı) değişimler bölgenin birincil üretim açısından oldukça verimli bir bölge olduğunu göstermiştir (Önal ve ark., 2007). Yine bu alanda çeşitli kuş türlerinin yanı sıra türü tehlike altında olan flamingoların beslenme alanını teşkil etmektedir. Aynı zamanda içinde ve kıyısında barındırdığı birçok denizel ürün ile ülkemiz balıkçılığında ve denizciliğinde çok önemlidir (Alparslan ve Özalp, 2007). Örneğin doğal yetiştiriciliği yapılan çift kabuklu yumuşakçalardan olan Akivades (*Tapes decussatus* ve *Tapes philipinarium*), ekonomik olarak önem teşkil etmekte ve bu bölgeden avlanan ürünler Avrupa ülkelerine yoğun olarak ihracatı gerçekleştirilmektedir (Radikal, 2009).

Çardak Lagün Gölünün bu özellikleri, bitkisel ürün ihracatının da yapılabileceği fikrini aklımıza getirmektedir. Kaldı ki yöre halkı henüz kendisi *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott taksonlarını toplayarak tüketmekte ve belirli

miktarda bölge içinde ve dışında bulunan restoran ve marketlere satışını gerçekleştirmektedir.

Deniz börülcesi (*Salicornia europaea* L.) bir insan için vazgeçilmeyen birkaç biyokimyasal içeriğin ve yağ asitlerinin kaynağı olarak yarar sağlayan bir sebzedir (Tikhomirova ve ark., 2008). Örneğin, *Salicornia* L. türleri Mısır, Kuveyt ve Birleşik Arap Emirlikleri'nde deneme alanlarında bitkisel yağ kaynakları olarak değerlendirilmektedir (Pasternak, 1987; Güvensen, 1994). Yine bazı türlerin tohumlarından yüksek kalitede yemeklik yağ üretimi yapılabilmektedir. Ayrıca yapılan bir çalışmada, tohumlarından yağ özütlemesi yapıldıktan sonra kalan kısımlar hayvan yemi olarak test edilmiş, yaklaşık %40 oranında protein içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum soya fasulyesinden elde edilen protein değeri ile aynıdır (Gleen ve ark., 1991; Keiffer ve Ungar, 2002).

Kıyasal bölgelerden toplanıp severek tüketilen sucül bir bitkidir. Kurşun otu veya Tuzlu ot olarak da bilinir. Haşlanarak salatası yapılır. İyotlu topraklarda yetiştiğinden iyot eksikliğine bağlı guatr hastalığına iyi geldiği düşünülür (Alparslan ve Özalp, 2007). Diğer yeşil bitkilerden daha fazla klorofil içerdiğinden ağır metal ve toksinlerin atılmasında yardımcı olur (Aydın, b.t). İdrar artırıcı ve kuvvet vericidir, dalları sebze olarak yenir (Baytop, 1999). Avusturalya'da bulunan *Sarcocornia quinqueflora* taksonunun yeni büyüyen taze dalları küçük boyda kesilip direkt yenir veya salamurası yapılarak tüketilir. Tadı lezzetli ancak biraz acımsı olarak tanımlanır (Australian Succulents, 2004-09).

Deniz Börülcesi, sadece yiyecek ve tıbbi anlamda kullanılmamış, M.S. 13. yüzyılda İran Kaşan'da öğütülmüş *Salicornia* L. bitkisi ve kvarts taşı birlikte sırça fırınlarında saydam cam haline getirilerek seramik yapımında kullanılmıştır (Çelebi, 2008).

Günümüzde Meksika'da gerçekleştirilen bir çalışmada (Puente, 2003) *Salicornia bigelovii* türünün 1,17 S/cm içeren tuzlu su ile sulanarak ve 250 ila 500 kg/ha nitrogen ilavesi ile kültürünün elde edildiği ve kültürde yetiştirilen bu örneğin Fransa, İspanya, Hollanda ve İngiltere gibi ülkelere ihracatının gerçekleştirildiği rapor edilmiştir.

Bu çalışmanın en önemli amacı, çevremizde var olan ve değerlendirilmeyi bekleyen yüksek zenginlik içeren doğal kaynaklarımızdan birisini oluşturan bitkisel örneklerden deniz suyu ile sulanarak gelişmesini sağlayabilen örneklerimizin morfolojik, fenolojik, fiziksel ekolojik, toprak ve bitki kimyasal yapısı ile diğer botanik özelliklerinin açıklığa kavuşturulması ve kültür çalışmaları ile ekonomik gelir sınıfına kazandırılmasıdır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kıyı Halofitleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Öner ve ark. (1973), Çamaltı Tuzlası ve Urla-İçmeler mevkiindeki tuzcul topraklardaki vejetasyon gelişimini çalışmışlardır.

Zeybek ve ark. (1976), Ege bölgesi kıyı halofitlerini araştırmışlardır.

Türkan ve ark. (1984) İzmir’de Halkapınar, Salhane ve Deniz Bostanlığı’ndaki kirlenmiş alanlarda bulunan bazı halofit bitkilerdeki ağır metal derişimlerini saptamışlardır.

Gehu ve Uslu (1987) Marmara Bölgesi kıyılarındaki halofit bitki birliklerini ortaya koymuşlardır.

Akhani ve Ghorbanli (1990), İran’ın halofit bitki türlerini incelemişler ve çiçekli bitkilerin 73 cinsine ait, tuza toleranslı toplam 165 tür tespit etmişlerdir.

Rozema ve Van-Diggelen (1991), *Aster tripolium*, *Spartina anglica*, *Puccinellia maritima* ve *Elymus pycnanthus* gibi 4 halofit bitkinin tuzlu koşullardaki fotosentezleri ve gelişim durumlarını karşılaştırmışlardır.

Abbas ve El-Oqlah (1992), Bahrain’deki halofit bitki kcommunitylerinin dağılımını araştırmışlar ve 97 halofit türün, toplam floranın %30’unu oluşturduklarını, *Arthrocnemum glaucum*, *Avicennia marina*, *Suaeda vermiculata* ve *Zygophyllum qatarance* taksonlarının çoğunlukta olduklarını saptamışlardır.

Naidoo ve Naiker (1992), *Triglochin bulbosa* ve *T. Striata* gibi kıyı halofitlerinde tohum çimlenmesi üzerinde çalışmışlardır.

Batanouny ve ark. (1992), kurak ve yarı kurak bölgelerde yayılış gösteren tuzcul bir bitki türü olan *Limonium delicatulum* türünün ekofizyolojisini araştırmışlardır.

Redondo-Gomez ve ark. (2009), *Arthrocnemum macrostachyum* bitkisini ekstrem halofit olarak tanımlamış ve tuzluluğa sahip geniş alan üzerinde bitkinin vermiş olduğu cevabı fotosentez fizyolojisiyle açıklamıştır.

Caçador ve Reboreda (2007), halofit bitki olan *Halimione portulacoides* ve *Spartina maritima* türlerinin ağır metal tutma kapasiteleri üzerinde çalışmışlardır.

Wang ve ark. (2007) halofit bir bitki olan *Suaeda maritima* türünün farklı tuz konsantrasyonlarında sodyum alımı ile ortamda bulunan diğer elementlerin alım miktarlarını araştırmışlardır.

Ivanova ve ark. (2009), Bulgaristan'da Karadeniz kıyılarında bulunan halofit bir bitki olan *Stachys maritima* taksonunun kimyasal kompozisyonunu rapor etmişlerdir.

Güvensen ve ark. (1996), Karabiga ve Burhaniye arası kıyı kumul çizgisinin psammofit ve halofit florasını ortaya çıkarmış ve çalışma alanları üzerindeki çevresel baskılara dikkat çekmişlerdir (Özmen, 2009).

Uslu ve Bal (1994), Çanakkale, Saroz Körfezi doğusundaki Kavak kıyı kumuluna ait 1939 ve 1990 yıllarında çekilmiş hava fotoğraflarını karşılaştırmışlar ve bu bölgede bulunan tuzcul bitki florasını ortaya koymuşlardır.

Perera ve ark. (1997) *Aster tripolium* türünün stoma bekçi hücreleri tarafından sodyum birikimini önleyici sebepleri üzerinde çalışmışlardır.

Uslu ve ark. (2006) Keşan Mecidiye kıyı bitki örtüsünü çalışmışlardır.

Boz (2007) Çukurova Deltası'nın Tuzla ilçesinde yer alan farklı tuzcul habitatlardan seçmiş olduğu farklı baskın türlerin bitki kök örnekleri üzerindeki mantar sporu yoğunlukların, toprak özellikleri ve mikorizal birlikteliğini incelemiş ve *Arthrocnemum fruticosum* türünün mikorizal birlikteliğinin olmadığını rapor etmiştir.

Güvensen ve Akbaş (2000), Ege Bölgesi'ne ait halofit vejetasyonunu ve ekolojilerini ortaya çıkarmış ve çalışma alanlarından alınan toprak örneklerine göre karşılaştırmalarını yapmıştır (Özmen, 2009).

Yavuz (2005) Şanlıurfa'nın Akçakale ilçesindeki halofitik alanların flora ve vejetasyonunu tespit etmiştir.

2.2. *Salicornia* L. ve *Sarcocornia* A.J. Scott Türleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Egan ve Ungar (2001), *Salicornia europaea* L. taksonu ile birlikte yetişen *Atriplex prostrata* Boucher. türlerinin farklı tuzlulukla geliştiği zaman oluşan rekabet sonuçlarını ortaya koymuşlardır.

Çakır (2005) Bafra Ovasında bulunan bir tuzlu bataklıktaki *Salicornia prostrata* Pall. türünün de bulunduğu bazı bitkilerde gelişme boyunca azot (N) ve fosfor (P) elementlerinin ve spesifik yaprak alanı (SLA)'nın değişimi ve N ve P rezorbsiyonunu araştırmıştır.

Han ve ark. (2008) yapmış oldukları çalışmada *S. europaea*'yı euhalofit olarak kabul etmişlerdir.

Kovaleva ve ark. (2005) *S.europaea* taksonunun mineral kompozisyonu ve verimliliğindeki tuz konsantrasyonunun etkisi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada *S.*

europaea'nın yaşam destek sistemine dahil olmuş umut verici bir aday olduğunu belirtmişlerdir.

El ve Karakaya (2004), *S.europaea* taksonunun da dahil olduğu 9 farklı familyanın antioksidatif aktivite değerlendirmesini yapmışlardır.

Shepherd ve ark. (2005), *Salicornioideae* (*Chenopodiaceae*) meyve tohumlarının morfolojisi, anatomisi ve histokimyası üzerine çalışmışlardır.

Davy ve ark. (2006), *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott türünün dağılımı, bulunduğu habitatı, komüniteleri, biyotik faktörlere tepkisi, çevreye tepkisi, yapı ve fizyolojisi, fenolojisi, flora ve tohum tipik özellikleri, herbivorları, maruz kaldığı parazitik hastalıkları ve korunması ile ilgili tüm biyolojik konularda bilgiler sunmuşlardır.

Durdu (2007) farklı tuz konsantrasyonlarına maruz bırakılan bazı halofit bitkilerde (*Salicornia europaea* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. ve *Atriplex olivieri* Moq.) meydana gelen fizyolojik parametreleri araştırmıştır.

Yaprak ve Yurdakulol (2007), Türkiye'de bulunan *Salicornia* L. ve ona bağlı olan taksonların tohum protein varyasyonları üzerinde çalışmışlardır.

Meudec ve ark. (2007), tuzcul yenilebilir tür olan *Salicornia fragilis* türünün büyüme ve gelişmesi üzerinde ağır akaryakıt kontaminasyonunun etkileri üzerine çalışmışlardır.

Kadereit ve ark. (2007), ETS (External Transcribed Spacer, harici kopyalanan alan) verisini kullanarak *Salicornia* L. cinsinin evrimsel birliğini tanımlamak, morfolojik ve coğrafik çeşitliliğin modelini anlamak ve mümkün olursa bu cinsteki taksonomik farklılıkların ana nedenini bulmak için bir çalışma yapmışlardır.

Kaligarić ve ark. (2008), Trieste körfez kıyılarında geniş alanda dağılım gösteren *Salicornia* L. (*S. patula*, *S. emerici*, *S. veneta* ve tuzcul tipleri) taksonların sitolojik ve moleküler anlamları kullanılarak morfolojik çeşitliliğine bağlı taksonomi geçmişini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır.

Vural ve Yaprak (2008), Türkiye'deki tuzcul alanları, çalışma alanlarındaki hâkim bitki örtüsünü ve halofit bitki birliklerini incelemişlerdir.

Ekincioglu (2008), Tuzla Gölü çevresinde doğal olarak yetişen *Salicornia freitagii* taksonunun kök, gövde, yaprak ve bitkinin yetiştiği topraktan alınan örneklerde kadmiyum, nikel, kurşun, demir ve bakır konsantrasyon düzeylerini araştırmış ve bu bitkinin ağır metal kirliliğini belirlemede uygun bir biyolojik indikatör olduğunu tespit etmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Bitki Materyalinin Toplanması

Chenopodiaceae familyası *Salicornioideae* subfamilyasında yer alan *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott taksonları araştırma materyali olarak ele alınmıştır. Bu taksonlar Çanakkale'nin Lapseki ilçesine bağlı Çardak beldesinde bulunan Doğal Lagün Gölü çevresinde yayılış göstermektedirler. Çalışmamızda Doğal Lagün Gölü ve çevresinde incelenen 4 noktadan (Şekil 3) toprak ve bitki örnekleri alınmış ve gerekli analizler bitki örneklerinin çimlenme sonrası (Mayıs 2009), gelişme (Haziran 2009) ve çiçeklenme (Ağustos 2009) dönemlerinde yapılmıştır. Yine bu dönemlerde yapılan gözlemler ve fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiş, elde edilen veriler çalışmamızın bulgular bölümünde detaylı olarak sunulmuştur.

3.1.2. Bitki Materyalinin Teşhisi

Çardak Doğal Lagün Gölü ve çevresinde incelenen 4 farklı alandan toplanan örnek materyallerin sistematik kategori tanımlamaları çalışma özdeğimizi oluşturan tuzcul bitkiler konusunda uzmanlığı bulunması nedeniyle Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümü Araştırma görevlisi Dr. Ahmet Emre Yaprak tarafından gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanlarında yapılan gözlemlerde bölgeye hakim bitki türleri ve bitki birlikleri "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" (Davis, 1965-1982; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) yararlanılarak teşhisi yapılmıştır. Bitki isimleri ve otör kısaltmaları International Plant Names Index (<http://www.ipni.org>) 'in verilerinden yararlanılarak kontrolü yapılmıştır.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi

Toprak örnekleri toprak yüzeyinden 0 - 20 cm derinlik aralığında, araştırma materyali olan bitki örneklerinin yoğun bulunduğu alanlardan alınmıştır. Bu örnekler alındığı yerin adı, numarası ve alındığı tarihleri belirten etiketler ile etiketlenmiş, polietilen torbalarla laboratuara analizleri yapılması için getirilmiştir. Toprak örnekleri laboratuarda serilerek hava kurusu haline getirildikten sonra ezilmiştir. Ezilen toprak parçaları 2 mm'lik elekten geçirilerek elenmiş, analiz için hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerin analizleri

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Bitkisel Üretim Analizleri Laboratuvarında yapılmıştır.

Toprak örnekleri, bünye saturasyonu, toplam tuz miktarı (E.C.), pH, CaCO₃ (kireç) gibi fiziksel analizleri ile organik madde, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, çinko, demir ve mangan gibi kimyasal analizleri yapılmıştır.

3.2.2. Toprak Analiz Yöntemleri

Analizler, Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü ve İzmir Ege Araştırma Enstitüsü'nün öngördüğü yöntemler doğrultusunda yapılmıştır. Toprak analizlerinde sınır değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toprak analizlerinde sınır değerler (Güçdemir, 2006)

Bitki Besin Maddesi - Birimi	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla
P (Fosfor)(kg/da)	< 3	3 - 6	6 - 9	9 -12	> 12
K (Potasyum)(kg/da)	< 20	20 - 30	> 30		
Ca (Kalsiyum)(mg/kg)	< 380	380 - 1150	1150 - 3500	3500 - 10000	> 10000
Mg (Magnezyum)(mg/kg)	< 50	50 - 160	160 - 480	480 - 1500	> 1500
B (Bor) (mg/kg)	< 0,5	0,5 - 0,99	1 - 2,49	2,5-4,99	> 5
Zn (Çinko)(mg/kg)	< 0,2	0,2-0,7	0,7-2,4	2,4-8	> 8
Fe(Demir)(mg/kg)	Az	Orta	Yeterli		
	< 0,2	0,2-4,5	> 4,5		
Cu (Bakır)(mg/kg)	Yetersiz	Yeterli			
	< 0,2	> 0,2			
CaCO ₃ Kireç (%)	Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok F. Kireçli
	0 - 1	1 - 5	5 - 15	15 - 25	> 25
Elektriksel İletkenlik(dS/m)	Tuzsuz	Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Yük.Der.Tuzlu	Çok F. Tuzlu
	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	> 15
Organik Madde(%)	Çok Az	Az	Orta	İyi	Yüksek
	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
pH	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif/Kuvvetli Alkali
	< 4,5	4,5 - 5,5	5,5 - 6,5	6,5 - 7,5	7,5 - 8,5 / > 8,5
Tekstür (%)	Kum	Tın	Killi Tın	Killi	Ağır Killi
	< 30	30 - 50	50 - 70	70 - 110	> 110

3.2.2.1. Toprakta Bünye Tayini (İşba)

Toprakta bünye tayini, saturasyon çamuru hazırlanarak yapılmaktadır. Saturasyon çamuru toprakların maksimum su tutma halini verir.

2 mm'lik elek üstünde kalan son kısımdan 250 g kadar toprak alınarak tartılır. Tartılan toprak porselen kaba koyularak ölçü silindiri ile su ilave edilir. Spatül ile karıştırılarak çamur haline getirilir. Toprağın su ile doymun hale gelmesi sağlanır. Su ile doymun hale gelen toprak ağzı kapalı bir kavanoza konarak 10 dakika bekletilir.

Saturasyon çamuru yapılmış örnekten yaklaşık 25 g tartılıp alüminyum nem kabına konur. Kutunun ağzı açık olarak etüvde 110 °C’ de ağırlığı sabit oluncaya kadar kurutulur. Sonra desikatöre konarak soğutulur ve tartılarak etüv kurusu ağırlığı tespit edilir. Aşağıdaki formülden yararlanılarak saturasyon yüzdesi hesap edilir (Kılınç ve ark., 2006).

$$S_y = \frac{K_r \times 100}{E_t} \quad (3.1)$$

S_y = Saturasyon yüzdesi

K_r = Kurumadan dolayı kaybolan nem (g)

E_t = Etüv kurusu toprağın ağırlığı (g)

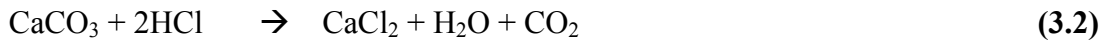
3.2.2.2. Toplam Tuz Miktarı (E.C.) ve pH tayini

Toplam tuz miktarını ve pH’sı, toprakta bünye tayini için hazırlanan saturasyon çamurundan saptanmıştır. Sonuçlar E.C. (mS/cm) için “Beratung LF 200” cihaz, pH ise “Accumet 25 pH metre” cihaz kullanılarak elde edilmiştir.

3.2.2.3. Kireç (CaCO₃) tayini

Topraktaki karbonat tayini için en çok kullanılan volumetrik yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde kalsiyum karbonatın (CaCO₃) hidroklorik asit (HCl) ile reaksiyona girmesi sonucu karbondioksit (CO₂) gazı açığa çıkar. Bu yöntemin esası çıkan karbondioksit gazının hacminin ölçülmesi ve bunun gram cinsinden hesaplamasına dayanmaktadır. Bu dönüşüm hesabında havanın basıncının ve sıcaklığının da dikkate alınması gerekmektedir. Bu yöntemde Scheibler kalsimetresi kullanılmaktadır.

10 g toprak örneği alınarak kalsimetre şişesi içine konur. Ayrıca lastik boru içindeki tüp içine derişik HCl konarak, bir pens yardımıyla şişe içerisine yerleştirilir. Kalsimetrenin musluğu atmosfere açık iken, şişenin tıpası kapatılır ve musluk çevrilerek atmosferle teması kesilir. Şişe yana çevrilmek suretiyle tüpteki asitin dökülmesi ve toprakta temas etmesi sağlanır ve aşağıdaki reaksiyon gerçekleşir.



Köpürme neticesinde çıkan CO₂ şişe ile temasta olan boru vasıtasıyla dereceli boruya gelir ve üzerine yaptığı basınçla suyu aşağıya iter. Şişe 10 dakika kadar devamlı çalkalanır, dereceli borudaki su seviyesi bir hizaya getirilerek, dereceli boruda toplanan gazın hacmi okunur. Aynı esnada havanın sıcaklık derecesi ile barometre basıncı da tespit edilmiştir.

Kalsimetrede okunan değer gerçek CO₂ hacmi değildir. İşlemin doğruluğu, okunan CO₂' in 0 °C ve 760 mm civa basıncına göre hesaplanması ile sağlanır. Bunun için Boyle – Mariotte ve Gay – Lussac formülü uygulanır (Kılınç ve ark., 2006).

3.2.2.4. Organik Madde Tayini

Organik madde tayini Smith – Weldon metodu ile yapılmıştır. Potasyum permanganat (0,1 – 2,0 N arası) çözeltisi, potasyum dikromat çözeltisi (1 N) ve demir sülfat çözeltisi gerekli olan kimyasallardır.

2 mm'lik elekten geçen toprak örnekleri yeniden 0,5 mm'lik elekten geçirilir. 1 g alınıp tartıldıktan sonra 500 mL'lik erlenmayere konulur, üzerine 10 mL K₂Cr₂O₇ çözeltisi ilave edilir ve iyice çalkalanır. Erlenmayere 20 mL konsantre sülfirik asit ilave edilir, tekrar çalkalanır ve asbest levha üzerinde 20 dakika soğumaya terk edilir. Karışıma 200 mL saf su ve daha sonra 25 mL demir sülfat çözeltisi ilave edilir. Daha sonra karışım hazırlanan potasyum permanganat çözeltisiyle titre edilir. Titrasyonun son noktası, açık pembe rengin 30 saniye sabit kalmasıyla anlaşılır. Bütün çözeltileri aynı miktarda ihtiva eden fakat toprak örneği bulunmayan bir kör örnek hazırlanır ve potasyum permanganat ile titre edilir.

3.2.2.5. Fosfor Tayini

Fosfor tayini yapılabilmesi için 5 N Sülfirik Asit çözeltisi, Çözelti A ve Çözelti B gibi çalışma solüsyonlarına ihtiyaç vardır. Bu çalışma solüsyonlarının hazırlanışı şöyledir;

5 N Sülfirik Asit çözeltisi: 700 mL saf su bulunan 1 L'lik balon jøjeye Sülfirik Asit'ten 141 mL eklenir, çalkalanır ve soğuduktan sonra çizgisine kadar saf su ile tamamlanarak hazırlanır.

Çözelti A: 12 g Amonyum molibdat tartılarak 250 mL'lik balon jøjeye saf su yardımıyla aktarılır ve çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. 0,2908 g Potasyum antimoni tartarat tartılarak 100 mL'lik balon jøjeye saf su yardımıyla aktarılır ve çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Hazırlanan solüsyonlar 2 L'lik balon jøjeye sırası ile aktarılır. Bunun için önce 1000 mL 5 N Sülfirik Asit, arkasından 250 mL Amonyum molibdat ve 100 mL Potasyum antimoni tartarat çözeltileri 2 L'lik balon jöje içine dökülürler. Çalkalanıp son hacim saf su ile balon jöjenin çizgisine kadar tamamlanarak Çözelti A hazırlanmış olur.

Çözelti B: 1,056 g Askorbit asit tartılıp 200 mL Çözelti A içinde çalkalanarak çözünür. Q örneğine yetecek miktarda hazırlanır.

2,5 g toprak örneği tartılarak plastik şişeye konur ve üzerine ¼ çay kaşığı aktif kömür ilave edilir. Üzerine 50 mL Sodyum bikarbonat solüsyonu ilave edilir ve yarım saat çalkalandıktan sonra süzülür. Süzükten 5 mL alınıp üzerine daha önce hazırlanan çalışma

solüsyonlarından 5 N Sülfirik Asit çözeltisinden 1:1 oranında sulandırılmış solüsyondan 1 mL eklenip karıştırılır. 20 mL tamamlanıncaya kadar büretten 15 mL saf su eklenir. Üzerine 4 mL çözelti B konur, çalkalanır. Renk dönüşümü beklendikten sonra spektrofotometrede 882 nm dalga boyunda Q örnek kullanılarak okuma yapılır. Q örneğin hazırlanışı için 5 mL sodyum bikarbonat kullanılır. Süzükten alınan numunede olduğu gibi tüm işlemler aynen uygulanır.

3.2.2.6. Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Tayini

Potasyum, kalsiyum ve magnezyum tayinlerinde aynı yöntem kullanılmaktadır. Çalışma solüsyonu olarak 1N Amonyum Asetat çözeltisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çözeltinin hazırlanışı şöyledir.

Analitik saflıktaki Amonyum asetattan 77,08 g alınıp saf suda çözülür. Son hacim saf su ile 1 L'ye tamamlanarak çalkalanır. pH'sı 7.00'ye amonyak veya asetik asitle ayarlanır.

5 g toprak örneği tartılarak üzerine 50 mL 1 N Amonyum asetat çözeltisi eklenir. Yarım saat çalkalandıktan sonra adi filtre kağıdından süzülür. Süzükten 5 mL alınarak behere aktarılıp üzerine 45 mL saf su eklenir. Sonuçlar için Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre'de okumaya alınır.

3.2.2.7. Demir, Mangan, Çinko ve Bakır Tayini

Demir, mangan, çinko ve bakır tayinlerinde aynı yöntem kullanılmaktadır. Çalışma solüsyonu olarak 0.005 M DTPA çözeltisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çözeltinin hazırlanışı şöyledir.

1 L'lik balon jøjeye bir miktar saf su ilave edilip, 1,9667 g DTPA(Titriplex-V), 1,1098 g kalsiyum klorür ve 14,919 g triethanolamin eklenir ve eritilir. pH'sı 7,3'e ayarlanarak son hacim saf su ile 1 L'ye tamamlanır.

20 g toprak örneği tartılarak üzerine 40 mL DTPA çözeltisi ilave edilir. 2 saat çalkalandıktan sonra mavi bantlı filtre kağıdından süzülür. Sonuçlar için A.A.S.'de okumaya alınır.

3.2.3. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi

Bitki örnekleri incelenen 4 noktadan alınmıştır (Şekil 3.). *Salicornia emerici* Duval-Jouve taksonu tek yıllık bitki olduğundan kökü ile birlikte toplanmış olup, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott taksonu çok yıllık bitki olduğundan yeni sürgün veren dallarından alınmıştır. Her iki cinse ait bitki örneklerinde gövde ve dal kısımları analiz için kullanılmıştır. Bu örnekler toplandığı yerin adı, numarası, alınan bitki örneği adı ve toplandığı tarihleri belirten etiketler ile etiketlenmiş, kağıt torbalarla laboratuara analizleri yapılması için getirilmiştir.

Laboratuara getirilen bitki örnekleri ilk önce suyunu gidermesi için kuru bir ortamda 12 saat kadar bekletilir. Daha sonra analize hazırlamak için birkaç işlemden geçirilir. Yüzeysel bulaşmayı gidermek amacıyla bitki örnekleri fosfor içermeyen deterjan çözeltisiyle yıkanır. Bitki örnekleri enzimatik tepkimeleri durdurmak ve öğütmeye hazırlamak amacıyla etüvde 60 °C’de kurutulur. Bitki örnekleri kurutulduktan sonra, 1 mm (20 mesh) incelikte olacak şekilde uygun değirmende öğütülür. Analiz sonuçlarını standart bir ilkeye göre ifade etmek amacıyla öğütülen bitki örnekleri son kez kurutulur ve uygun ortamda saklanır (Kacar ve İnal, 2008). Bitki örneklerinin analizleri Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Bitkisel Üretim Analizleri Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Bitki örneklerinde azot, sodyum, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, çinko, demir, mangan ve bor gibi minerallerin kimyasal analizleri yapılmıştır.

3.2.4. Bitki Analiz Yöntemleri

Analizler, Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü ve İzmir Ege Araştırma Enstitüsü’nün öngördüğü yöntemler doğrultusunda yapılmıştır.

3.2.4.1. Azot Tayini

Bitki örneklerinde azot tayini Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntem bazı işlem basamaklarından oluşmaktadır.

Öğütülmüş ve kurutulmuş bitki örneğinden süzgeç kağıdının üzerine analitik terazide 0,5 g tartılır. Kjeldahl balonuna alınır. Çeker ocak içersinde üzerine 1 tablet katalizör ve 20 mL Sülfirik Asit (% 95-98) eklenir ve yakma ünitesine yerleştirilir. Sıcaklık yaklaşık 380 °C’e ayarlanır. Eksoz monifoltu tüplerin üzerine takılır. Monifoltun su soğutma hortumuna çeşme suyu verilir. Yakma ünitesi çalıştırılır. Aynı zamanda çeker ocak havalandırma düzeneği çalıştırılır.

Balondaki materyalin rengi fıstık yeşili olmasına kadar yakmaya devam edilir. İşlem tamamlandıktan sonra tüpler dışarıya alınıp soğumaya bırakılır. Tüplerin dibinde çökelek katılaşmadan ılık bir vaziyette üzerlerine 50’şer mL saf su ilave edilip Kjeldahl cihazında okumaya hazır hale getirilir.

250 mL’lik erlenlerin içersine 50 mL % 4 lük Borik asit çözeltisi konur. Üzerine 4 damla indikatör damlatılır. Daha sonra destilasyon cihazının soğutma ünitesinden çıkan hortum çıkışına bağlanır. Yakma işlemi gerçekleşmiş tüplerde yuvasına sıkıca bağlanır. Tüp içersindeki çözeltiliye yavaş yavaş Sodyum Hidroksit eklenir ki, bu işlem köpürmenin sona ermesine kadar sürdürülür. Köpürme sonunda destilasyon işlemi başlar. 7 dakika işlem süresinde erlen içinde bulunan çözeltilinin rengi kırmızıdan maviye döner.

Erlen içerisindeki çözeltinin titrasyonu 0,1 N Sülfirik asit yardımıyla yapılır. Bu kimyasalın yavaş yavaş erlene aktarılmasıyla mavi olan renk pembeye dönüşür. Bu renk titrasyonun tamamlandığını gösterir. Şahit örnek ve numuneler için harcanan 0,1 N Sülfirik asit miktarları not edilir ve hesaplamaya geçilir. Hesaplama formülü aşağıdaki gibidir.

$$\%N = \frac{(\bar{O} - T) \times n \times 1,4}{S} \quad (3.3)$$

\bar{O} = Örnek destilasyonu sırasında amonyumla tepkimeye giren standart asit miktarı(mL).

T = Tanık destilasyonu sırasında amonyumla tepkimeye giren standart asit miktarı (mL).

n = Standart asidin kesin normalitesi.

S = Analizde kullanılan örnek miktarı (g).

3.2.4.2. Sodyum Tayini

Sodyum tayini, ince öğütülmüş bitki örneğinin 0,24 N amonyum okzalat çözeltisi ile ekstrakte edilmesiyle çözeltiye geçen sodyumu fleymfotometrik olarak belirlemektir.

Sodyum tayini için gerekli olan kimyasallar 0,24 N amonyum okzalat ve standart sodyum çözeltisi için gerek duyulan sodyum nitratdır. 0,24 N amonyum okzalat elde etmek için 1000 mL'lik balon joje içerisinde bir miktar saf su ile 17 g amonyum okzalat çözülür ve arı su ile derecesine tamamlanır.

Standart sodyum çözeltisi fleymfotometrenin sodyum kalibrasyonunu yapmak için hazırlanmaktadır. 0,1 mg, 0,25 mg ve 0,5 mg sodyum nitrat içeren standart sodyum çözeltileri HNO₃ ile hazırlanır ve balon joje içerisinde korunur. Ekstrakt bitki örnekleri hazır olduktan sonra kalibrasyon için en düşük miktardan başlanarak fleymfotometrede aleve püskürtülerek okumalar yapılır.

Öğütülmüş ve kurutulmuş bitki örneğinden 0,5 g tartılıp 250 mL'lik erlenmayere konur. Üzerine 100 mL 0,24 N amonyum okzalat çözeltisi ilave edilir. 30 dakika çalkalama makinesinde çalkalandıktan sonra filtre kağıdı ile örnek saklama kabına süzülür (Kacar ve İnal, 2008).

Elde edilen ekstrakt bitki örnekleri standart sodyum çözeltisi ile kalibrasyonu yapılan "Perkin Elmer" marka "Aanalyst 700" model fleymfotometrede aleve püskürtülerek okuması yapılır. Sonuçlar cihazın kendi programı olan "Winlab" ile hesaplanarak elde edilir.

3.2.4.3. Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Tayini

Potasyum, kalsiyum ve magnezyum tayinlerinde aynı yöntem kullanılmaktadır. Bitki örneğinin yakılması işleminde Nitrik asit – Perklorik asit karışımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu karışım, 1000 mL Nitrik asit üzerine 250 mL Perklorik asit eklenerek elde edilir. Soğutulduktan sonra kullanılır.

Öğütülüp kurutulan bitki numunesinden 1 g tartılıp 150 mL'lik erlen içerisine konur. Üzerine 12 mL hazırlanan Nitrik asit – Perklorik asit karışımı eklenir. Hafifçe çalkalanarak bitki materyalinin asit ile tamamen ıslatılması sağlanır ve üzerine küçük huni konularak çeker ocak içerisinde 25 dakika bırakılır. Daha sonra su banyosunda bir gece bekletilir.

Bir gece su banyosunda bekletilen erlen sıcak pleyt üzerine konur ve ısı kademeli olarak 150 °C'den 200 °C'e kadar yükseltilir. Yakmanın sonunda 1 mL kadar açık renkli bir eriyik kalır. Erlen alınarak soğumaya bırakılır. Ardından sıcak saf su ile her seferinde çalkalanarak erlerin içindeki eriyik 50 mL'lik balon jøjeye, mavi bantlı süzgeç kağıdı ile süzülerek aktarılır. Oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletildikten sonra balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Elde edilen 50 mL'lik süzükten 1/50 sulandırma yapılır. Bunun içinde ekstraktan 2 mL alınarak 100 mL'lik balon jøjeye aktarılıp üzeri saf su ile tamamlanır. A.A.S.'de okuma yapılır.

3.2.4.4. Bakır, Çinko, Demir ve Mangan Tayini

Bakır, çinko, demir ve mangan tayinlerinde aynı yöntem kullanılmaktadır. Bitkinin yakılmasıyla elde edilen 50 mL'lik ekstrakt direk olarak A.A.S.'de okumaya alınarak sonuçlar elde edilir.

3.2.4.5. Fosfor Tayini

Fosfor tayini için Barton çözeltilisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma solüsyonu hazırlanan %5'lik Amonyum hepta molibdat çözeltilisi ile % 0,25'lik Amonyum Meta vanadat çözeltilisinin 1:1 oranında karıştırılmasıyla elde edilir.

Bitkinin yakılmasıyla elde edilen 50 mL'lik ekstraktan 1 mL alınarak 50 mL'lik balon jøjeye konulur ve üzerine barton çözeltilisi eklenip çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Çalkalanıp 30 dakika beklenir. Spektrofotometrede 470 nm dalga boyunda Q örnek kullanarak okuma yapılır. Q örnek için 10 mL barton çözeltilisi alınıp üzerine saf su ile 50 mL'ye tamamlanır.

3.2.4.6. Bor Tayini

Bor tayini için gerekli birkaç çalışma solüsyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çözeltilerin hazırlanışları şöyledir.

1 N Sülfirik asit: 27,8 mL sülfirik asit içinde az miktarda saf su bulunan 1 L'lik balon jojeye konur ve üzeri saf su ile çizgisine kadar tamamlanır.

Maske edici Buffer solüsyonu: 1 L'lik balon jodede 250 g Amonyum asetat 500 mL saf suda eritilir. Üzerine 125 mL asetik asit ilave edilip karıştırılır. Tekrar üzerine 6,7 g Titriplex-III ve 6 mL Thioglycolique eklenip karıştırılarak 1 L'ye tamamlanır. Hazırlanan çözelti renkli şişe içerisinde muhafaza edilir.

Azomethin-H solüsyonu: 0,9 g Azomethin-H tartılarak 100 mL'lik balon jojeye aktarılır ve bir miktar saf su eklenir. Sıcak su içerisinde hafifçe çalkalanarak şeffaf bir renk alana kadar ısıtılır. Üzerine 2 g Askorbik asit ilave edilerek eritilir ve saf su ile 100 mL'ye tamamlanır.

Öğütülüp kurutulmuş bitki örneğinden 0,25 g alınıp tartılır ve porselen kapsüllere konulur. Kül fırınında 450 °C'de 2 saat boyunca gri beyaz renk alana kadar yakılır. Soğuyunca 10 mL 1 N Sülfirik asit eklenir ve çalkalanarak mavi bantlı süzgeç kağıdı ile tüplere süzülür. Elde edilen süzükten 2 mL alınarak tüplere konur. Üzerlerine daha önce hazırlanan maske edici buffer solüsyonu ve 2 mL Azomethin-H solüsyonu ilave edilir. Hemen karıştırılarak 2 saat beklendikten sonra 430 nm dalga boyunda Q örnek kullanılarak spektrofotometrede okuma yapılır. Q örnek için 2 mL 1N Sülfirik asit alınıp numunede olduğu gibi tüm işlemler aynen uygulanır.

3.2.5. İstatistiksel Hesaplamalar

Morfolojik çalışmalarda bitki örneklerin gövde boyu, üretken dal boyu, üretken dalda bulunan segment sayısı, üretken segmentlerin uzunluğu, çapı ve son başak uzunluğu ölçümlerinde elde edilen değerler "SPSS 15.0 for Windows" programı kullanılarak hesaplanmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER

4.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri

4.1.1. Araştırma Alanının Coğrafik Özellikleri ve Konumu

4.1.1.1. Çanakkale İli



Şekil 1. Çanakkale şehrinin konumu.

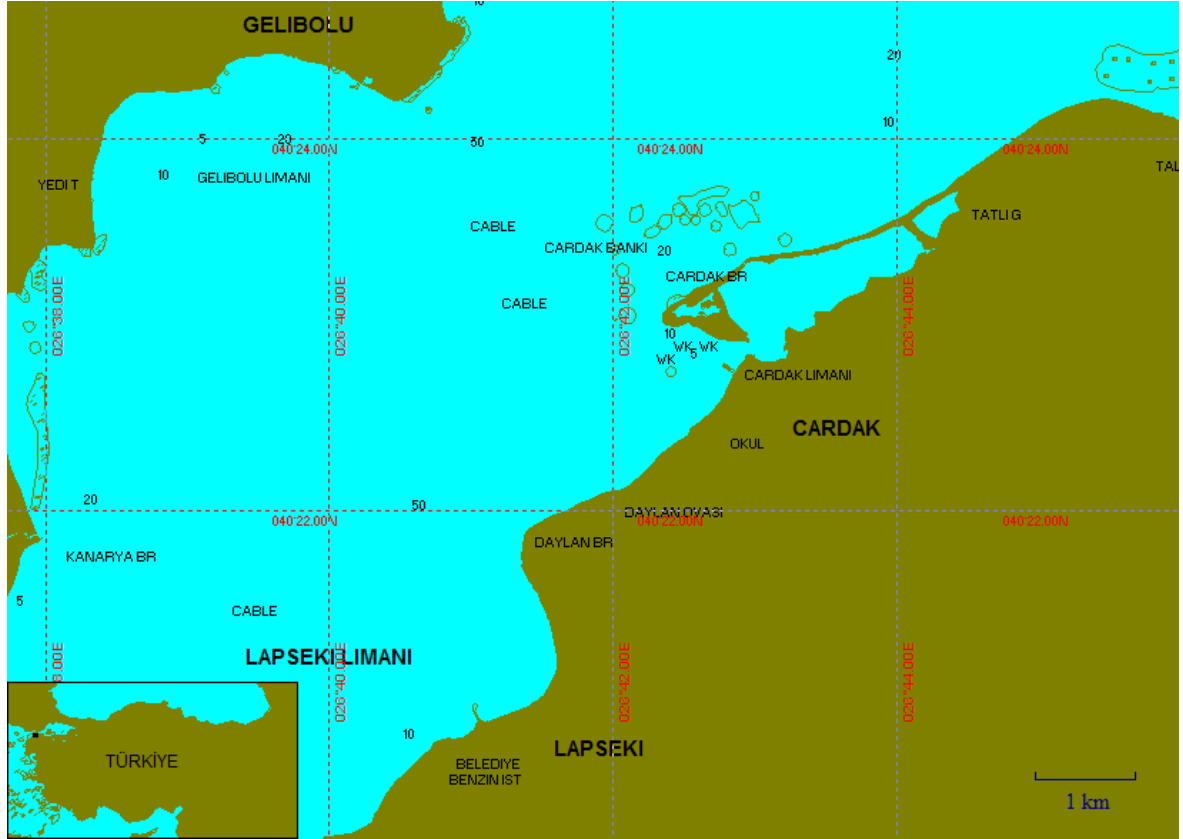
Çanakkale İli yaklaşık 650 km.'lik kıyı şeridi ile Ege Denizi ve Marmara Denizini birleştiren suyolu olan Çanakkale Boğazı'nın ayırdığı, Avrupa yakasındaki Gelibolu Yarımadası ile Anadolu'nun batı uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde toprakları olan bir ildir. 25 37' – 27 45' doğu meridyenleri ile 39 40' – 40 45' kuzey paralelleri arasında 9736,90 km²'lik bir alan kaplar. Anadolu Yarımadasının en batı noktası Bababurnu ile Türkiye'nin en batı noktası olan Gökçeada'daki Dabi Avlaka Burnu İl sınırları içinde kalır (Yıkılmaz ve ark., 2002).

4.1.1.2. Lapseki İlçesi

Çanakkale iline bağlı bir ilçe olan Lapseki, 40° 20' N ve 26° 41' E enlemlerinde olup, doğusunda Biga ilçesi kuzeyinde Çan ilçesi güneyinde ise Çanakkale Boğazı yer

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER Mustafa Erdal KAPLAN

almaktadır. Yüzölçümü yaklaşık 955 km² olup 52,7 km kıyı uzunluğuna 7,5 km plaj uzunluğuna sahiptir. İlçenin nüfusu 25852 kişidir. Çanakkale boğazının orta kesimi konumuyla Asya ile Avrupa'yı birbirine bağlayan ülkemizin önemli ulaşım yollarının kavşak noktasında yer almaktadır.



Şekil 2. Lapseki ve çalışma alanının genel görünüşü.

Lapseki ilçesi 4 adet dere veya çay formunda akarsu (Umurbey çayı, Bayramdere çayı, Kemer çayı, Kocaçay) 5 adet baraj gölü ve gölet (Umurbey barajı, Bayramdere barajı, Nusretiye göleti, Alpagut göleti, Beybaş göleti), 2 adet lagün (Çardak lagünü ve azmak lagünü) ile bu potansiyele önemli katkı sağlamaktadır (Berber ve ark., 2007).

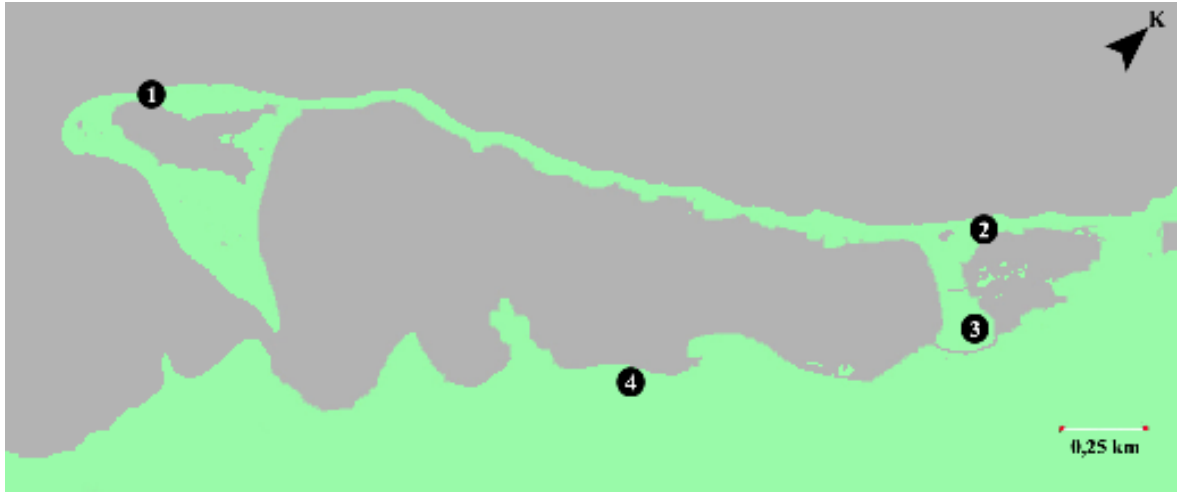
4.1.1.3. Çardak Kum Adası ve Doğal Lagün Gölü

Doğal Lagün Gölü, Çardak Lagünü olarak da bilinmektedir. Bu Lagün Gölü, Çanakkale ili, Lapseki ilçesi Çardak beldesi sınırları içerisinde Kuzeydoğu-Kuzeybatı istikametinde uzanan ve yaklaşık 180 hektarlık yüzey alanına sahip bir lagün gölüdür. Deniz ile en önemli bağlantı, lagünün güneybatısında bulunan ve genişliği 20-25 m derinliği 3 m'yi bulan, doğal bir boğaz yoluyla (Önal ve ark., 2007).

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER Mustafa Erdal KAPLAN

Çardak kum seti, Çardak'ın 3 km kuzey doğusunda kıyı ile bağlantısı olan ve buradan güneybatı yönünde Çanakkale Boğazı açığına doğru deniz içinde 4,3 km. uzanan, 14-45 m. genişliğinde, kum ve çakıldan oluşan jeolojik bir oluşumdur. Setin gerisinde ise 400-800 m. genişliğinde ve 4 km. uzunluğunda bir lagün ile küçük bir göl bulunmaktadır.

Çardak kum seti, Çardak'ın 5 km. doğusunda bulunan Bayramdere'nin Marmara Denizi'ne taşıdığı çakıl ve kumların 2,5 km. güneybatı yönünde taşınıp çökmesiyle oluşmuştur. Bayramdere Marmara Denizi'nin son bulduğu ve Çanakkale Boğazı'nın başladığı yerde denize dökülür. Derenin suyunu boşalttığı alanda, Marmara Denizi'nden Çanakkale Boğazı'na doğru kıyı boyunca yüzey akıntıları etkili olur. Yağışlı zamanlarda dereden taşınan çakıl ve kum boyutundaki malzeme kıyıya ulaştığı anda, kıyı boyunca etkili olan akıntılarla güneybatı yönünde Çardak'a doğru taşınır. Taşınan malzeme Çardak kasabasının 3 km. kuzeydoğusunda akıntıların kıyıda uzaklaşıp denize doğru yöneldiği 4 km.lik hat boyunca çökmekte ve kum setini meydana getirmektedir (Berber ve ark., 2007).



Şekil 3. Çalışma alanının genel görünüşü ve incelenen istasyonların konumu.

4.2. Çalışma Materyallerinin Taksonomik Bilgileri ve Türkiye'deki Yayılışları

4.2.1. Taksonomik Bilgiler

Çalışma materyallerine ait taksonomik bilgiler Tubitak Taksonomik Tür Veritabanı'ndan ve Kadereit ve ark. (2007)'in bilgilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. *Salicornia* L. ve *Sarcocornia* A.J. Scott cinslerinin taksonomisi aşağıdaki gibidir.

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER Mustafa Erdal KAPLAN

- Divisio : *Magnoliophyta* Cronquist, Takht. & Zimmerm. ex Reveal
Classis : *Magnoliopsida* Brongn.
Subclassis : *Caryophyllidae* Takht.
Ordo : *Caryophyllales* Perleb.
Familia : *Chenopodiaceae* Vent.
Subfamilia : *Salicornioideae*
Genus : *Salicornia* L.
Species : *Salicornia emerici* Duval-Jouve
Species : *Salicornia patula* Duval-Jouve
Genus : *Sarcocornia* A.J Scott
Species : *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. (Syn: *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq.)
Species : *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. (Syn: *Salicornia perennis* Miller)

4.2.2. Türkiye'deki Yayılışları

Salicornia L. türleri periyodik olarak ıslak tuzcul kıyı kesim ve tuz bataklıkları, tuz gölü kıyıları, çamur zemin ve salt pans denilen tuz kaplı alanların oluşturduğu karasal habitatlarda büyüüp gelişirler. *Salicornia* L., kuzey yarımkürede boreal, ılıman ve subtropikal bölgelerinde ve Güney Afrika'da geniş olarak dağılım göstermektedir. Ancak Avustralya ve Güney Amerika'da dağılımı olmaması dikkat çekmektedir (Kadereit ve ark., 2007).

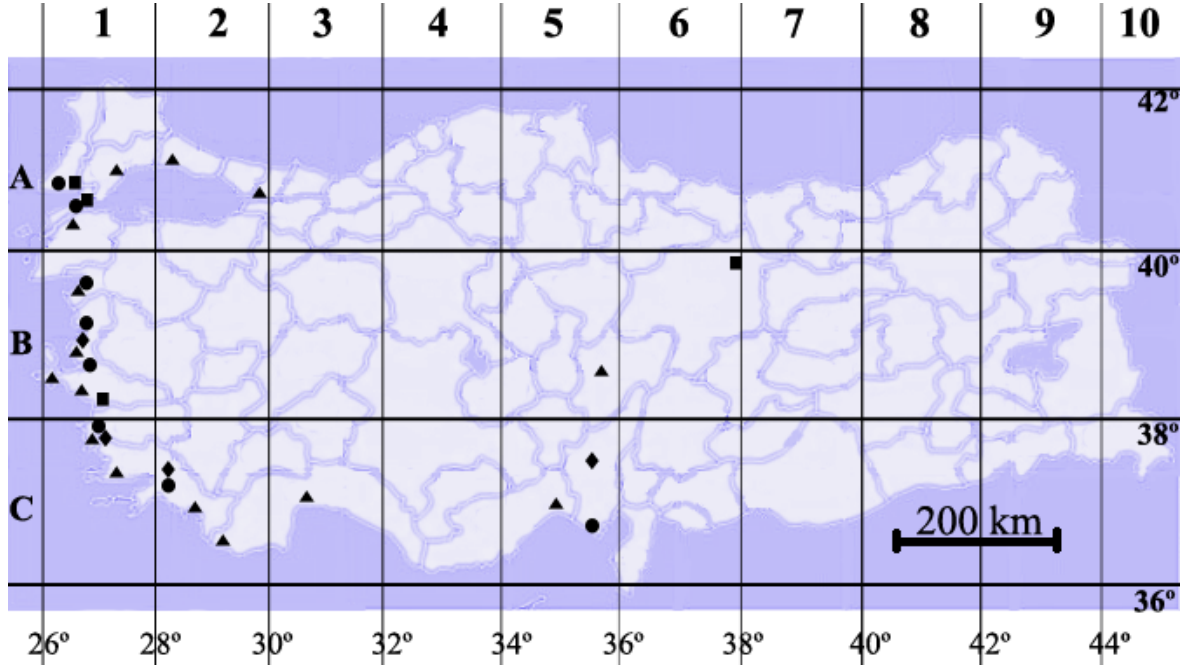
Salicornia L. cinsinin yaklaşık olarak 25 ile 30 türden meydana geldiği bilinmektedir. Bu göreceli durum, kabul edilen tür sayısının genel bir kabul görmemesinden kaynaklanmaktadır.

Türkiye'de *Salicornia* L. cinsine ait 9 tür bulunmaktadır. Bunlar; *Salicornia dolichostachya* Moss., *Salicornia vuralii* Yaprak & Yurdakulol, *Salicornia europaea* L. *Salicornia freitagii* Yaprak & Yurdakulol, *Salicornia patula* Duval-Jouve, *Salicornia acetaria* Pall. subspecies *piirainenii* Yaprak & Yurdakulol, *Salicornia emerici* Duval-Jouve, *Salicornia fragilis* Ball & Tutin, ve *Salicornia prostrata* Pall.'dir.

Dünyada *Sarcocornia* A.J. Scott cinsine ait türlerin çoğunluğu Kuzey Amerika'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de ise günümüze deyin 2 tür tespit edilmiştir. Bunlardan birinci örnek daha önceden *Arthrocnemum fruticosum* olarak tanımlanmış olan *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott, diğeri ise *Salicornia perennis* olarak bilinen *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott türüdür.

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER Mustafa Erdal KAPLAN

Araştırma alanı olan Çardak Doğal Lagün Gölü'nde *Salicornia* L. cinsine ait tespit edilen türler, *Salicornia emerici* ve *Salicornia patula*'dır. *Sarcocornia* A.J. Scott. cinsine ait tespit edilen türler, *Sarcocornia fruticosa* ve *Sarcocornia perennis*'tir. Bu türlerin Türkiye'de yayılışlarını gösteren harita Şekil 4'de sunulmuştur.



Şekil 4. Çardak Lagün Gölü'nde tespit edilen türlerin Türkiye'deki yayılışları.(●) *S.emerici*, (■) *S. patula*, (▲) *Sa.fruticosa*, (◆) *Sa.perennis*.

S.emerici; A1, Edirne, Enez, Tuzgölü, A.E.Yaprak, 2002, 2004; Çanakkale, Gelibolu, Kavak deltası, A.E.Yaprak, 2002; B1, Balıkesir, Ayvalık, Ayvalık Tuzlası, A.E.Yaprak, 2004; İzmir, Aliğa, A.E.Yaprak, 2004; İzmir, Çiğli, Çamaltı Tuzlası, A.E.Yaprak, 2004; C2, Muğla, Köyceğiz, Dalyan İztuzu, A.E.Yaprak, 2004; C1, Aydın Söke, Doğanbey Lagünü, A.E.Yaprak, 2004; C5, Adana, Karataş, Akyatan Lagünü, A.E.Yaprak, 2006 (Yaprak ve Yurdakulol, 2008).

S.patula; A1, Edirne, Keşan, Erikli, A.E.Yaprak, 2004; Çanakkale, Gelibolu, Kavak Deltası, A.E.Yaprak, 2004; B1, İzmir, Selçuk, Pamucak, A.E.Yaprak, 2006; B6, Sivas, Zara, Tödürge Gölü, A.E.Yaprak, 2004 (Kadereit ve ark., 2007).

Sa.fruticosa (Syn: *Arthrocnemum fruticosum*); A1, Tekirdağ, Marmaraeğlisi, D.!; A2, İstanbul, Azn!; Kocaeli, Tuzla, Heilbronn!; B1, İzmir, Menemen, Çamaltı, Brand!; B5, Kayseri, Erciyes Dağı, Zed.; C3, Antalya, Sülüklü, Attila!; C5, İçel, Tarsus, Bilger! (Davis, 1967); A1, Çanakkale, Lapseki, Çardak; B1, İzmir, Sasalı Köyü; Ayvalık, Tekel Tuz

BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA ALANI GENEL ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ ÖRNEKLERİNE İLİŞKİN TAKSONOMİK BİLGİLER Mustafa Erdal KAPLAN

Üretim Sahası; İzmir, Alaçatı Mevkii; İzmir, Çaltıdere; C1, Bodrum, Ekin Ambarı Köyü; C2, Fethiye, 1 km uzaklıkta sahil şeridi; Gökova, Akyaka Köyü mevki (Güvensen, 1994).

Sa.perennis(Syn: ***Salicornia perennis***); B1, İzmir, Çamaltı, İzmir Koyu, Freitag!; İzmir, Çeşme Karaburun Yarımadası, Freitag!; C1, Aydın, Selçuk, Pamucak 6 km batısı, Freitag!; Atburgazi yakınları, Büyükenderes nehir deltası, Leblebici!; C2, Muğla, Gökova, Gökova körfezi batı yakası alüviyal deltası, Freitag!; Muğla Akçapınar, Freitag!; C5, Adana, Seyhan, Ömer Gölü, Freitag! (Güner ve ark., 2000).

BÖLÜM 5

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

5.1. Araştırma Bulguları

5.1.1. Morfolojik Bulgular

Araştırma alanı olan Doğal Lagün Gölü'nde tespit edilen *Salicornia emerici* Duval-Jouve, *Salicornia patula* Duval-Jouve, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. ve *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. taksonlarına ait morfolojik bulgular verilmiştir. Morfolojik bulgular elde edilirken Yaprak ve Yurdakulol (2008), Kaligariç ve ark. (2008), Davy ve ark. (2006) ve Davis (1967)'in bilgilerinden yararlanılmıştır.

5.1.1.1. *Salicornia* L.

Salicornia L. cinsi tek yıllık bitkidir. Eklemli ve etli yapısıyla börülceye benzediğinden deniz börülcesi olarak isim verilmiştir. Yaprakları opposit ve dekussat olup, kaidesi gövdeyi sarmış, segment oluşumu için kaynaşmış ve gövdeden aşağıya uzamıştır. Çiçek durumu, başak şeklinde olup segmentlidir. Her üretken segment üçer çiçekli 2 adet simözden oluşmaktadır. Bu simözler üst nodülden çıkan bir çift brakte içinde gömülüdür. Her simözdeki çiçekler lateralde iki, merkezde bir olmak üzere üçgen şeklinde yer almışlardır. Periant 3-4 lobludur. Stamenler (0-)1-2 şeklinde yer almaktadır. Tohumlar ince, membranlı testaya sahip, rengi solgun yeşil veya kahverengindedir (Davis, 1967).

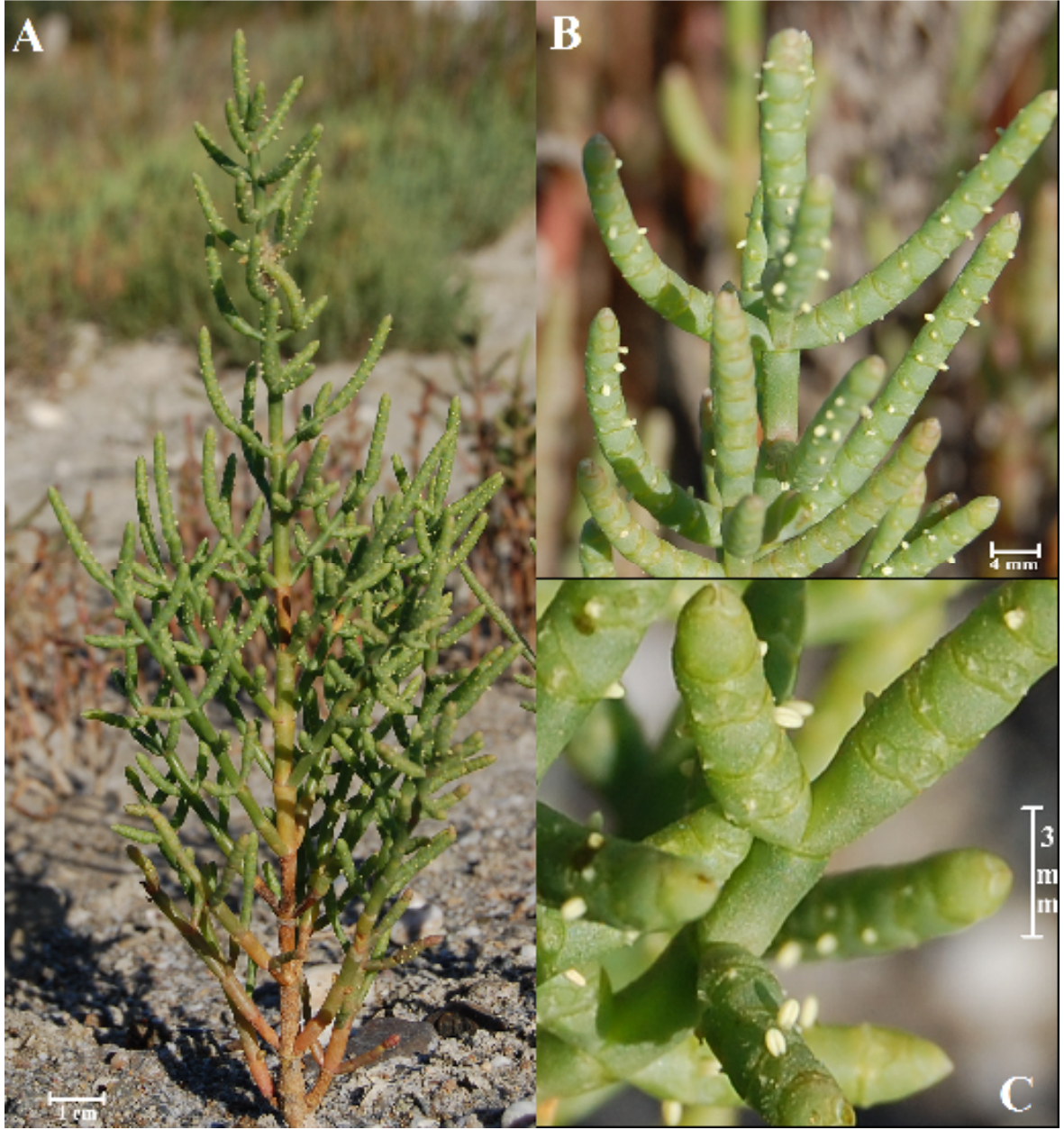
5.1.1.2. *Salicornia emerici* Duval-Jouve

Bitki, deniz seviyesinde dağılım göstermektedir. 35-45 cm arasında yüksekliğe sahiptir. Gövdede dallanma oldukça yoğundur. Gövdenin alt kısmında kalan dallar aşağıya doğru bükülmüştür. Bitkiye kuşbakışı bakıldığında 4 taraflı dal dizilişi görülür. Bu durum yaprak dizilişlerindeki Opposit-Decussat dizilişe işaret etmektedir (Şekil 5.B).

Üretken dallar uzun ($30,5 \pm 3,3$ mm), silindirik ve $8,4 \pm 0,6$ adet üretken segmentten oluşmuştur. Üretken segmentler $4,3 \pm 0,2$ mm uzunluğunda ve çapı $3,6 \pm 0,2$ mm e uzanmaktadır. Üretken segmentteki çiçeklerin durumu düzenlidir.

Yaprakları obtus veya subakuttur (Kaligariç ve ark., 2008). Son başak uzunluğu 3 – 5 cm aralığındadır (Yaprak ve Yurdakulol, 2008).

Tohumlar koyu kahverenginde, ya çok düzenli ya da düzensiz, 1,2 mm den büyüktür (Kaligariç ve ark., 2008).



Şekil 5. *S.emerici* taksonunun morfolojik görünüşü, (A) Bitkinin genel görünüşü, (B) Bitkinin üst kısmı, (C) Üretken segmentlerdeki çiçeklerin görünüşü.

Tarafımızca gerçekleştirilen morfolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre; gövde uzunluğu $30,38 \pm 3,68$ cm, üretken dal boyu $24,18 \pm 2,94$ mm dir. Bir üretken dalda bulunan segment sayısı $11 \pm 1,70$ adet olup, uzunluğu $2,37 \pm 0,36$ mm, çapı ise $2,15 \pm 0,26$ mm dir. Son başak uzunluğu 2,5 – 4 cm arasındadır. Çiçek durumu düzenlidir.

5.1.1.3. *Salicornia patula* Duval-Jouve

Bitki, deniz seviyesinde dağılım göstermektedir. Boyu 40 cm yüksekliğe kadar görülebilir. Gövdede dallanma az görülebildiği gibi bolca da görülebilmektedir. Dallanma daima kaideden şekillenmektedir.



Şekil 6. *S.patula* taksonunun morfolojik görünüşü, (A) Bitkinin genel görünüşü, (B) Üretken segmentlerdeki çiçeklerin görünüşü.

Dışa açılı üretken dallar $7,4 \pm 1,1$ adet üretken segmentten oluşmakta ve uzunluğu $18,7 \pm 2,9$ mm dir. Üretken segmentler göreceli olarak kısa ($3,1 \pm 0,2$ mm) ve ince ($2,5 \pm 0,4$ mm) dir.

Üretken segmentteki çiçekler düzensiz olup, genellikle lateralde bulunanlar merkezde bulunan çiçeklerden daha küçüktürler.

Tohumlar açık kahverenginde, düzensiz, daha küçük tohumlar 1 mm iken, merkezde bulunan büyük tohumlar yaklaşık 1,3 – 1,5 mm uzunluğundadır (Kaligariç ve ark., 2008).

Tarafımızca gerçekleştirilen morfolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre; gövde uzunluğu $23,57 \pm 2,13$ cm, üretken dal boyu $15,38 \pm 4,70$ mm dir. Bir üretken dalda bulunan segment sayısı $6,96 \pm 2,15$ adet olup, uzunluğu $3,32 \pm 0,62$ mm, çapı ise $2,72 \pm 0,48$ mm dir. Son başak uzunluğu 1 – 1,5 cm arasındadır. Çiçek durumu düzensizdir.

5.1.1.4. *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. (Syn: *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq.)



Şekil 7. *Sa. fruticosa* taksonunun morfolojik görünüşü. (A) Bitkinin genel görünüşü, (B) Son Başağın görünüşü, (C) Üretken segmentlerdeki çiçeklerin görünüşü.

Salicornia L. cinsinden, çok yıllık bitki olması ve her simözdeki çiçeklerin yatay sıralamada düzenlenmesinden dolayı farklılık gösterirler. Önceki kaynaklar bu türü *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. olarak tanımlamıştır. Ancak Kadereit ve ark. (2005),

Salicornia L. ve *Sarcocornia* A.J. Scott cinsine ait türlerin perisperme (besi doku) sahip olmayan tohumları membranlı ve kıllı iken, *Arthrocnemum* L. cinsine ait türlerin bol perisperme sahip tohumları kılsız ve testaları kabuklu olduğunu bildirmiş ve bu türün *Arthrocnemum* L. cinsine ait değil *Sarcocornia* A.J. Scott cinsine ait bir tür olarak kabul etmiştir. Geniş ölçekli moleküler filogeni çalışmaları da bu üç cins arasında olan farklılığı ortaya koymuştur.

Çalımı ve çok yıllık bir bitkidir. Deniz seviyesinde dağılım göstermektedir. Gövdesi dik veya yere paralel şekildedir. Yaklaşık 1 m yüksekliğe sahiptir. Üzeri sarımsı yeşil renkte veya beyaz bir madde ile kaplıdır.

Simözler tamamen içe gömülü ve üretken segmentlerle bitişiktir. Ancak en uçtaki segmente ulaşamamaktadır. Kuru materyalde farklı görülse de simözler üç parçalı ayrılmış şekilde ve içe çöküktür.

Tohumlar yeşilimsi – kahverenginde veya grimsidir. Testalar ince, membranlı ve konikal kıllarla kaplıdır (Davis, 1967).

Tarafımızca gerçekleştirilen morfolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre; gövde uzunluğu $47,00 \pm 6,29$ cm, üretken dal boyu $39,73 \pm 4,88$ mm dir. Bir üretken dalda bulunan segment sayısı $15,08 \pm 1,98$ adet olup, uzunluğu $3,33 \pm 0,98$ mm, çapı ise $3,24 \pm 0,27$ mm dir. Son başak uzunluğu 5 – 9 cm arasındadır. Çiçek durumu düzenlidir.

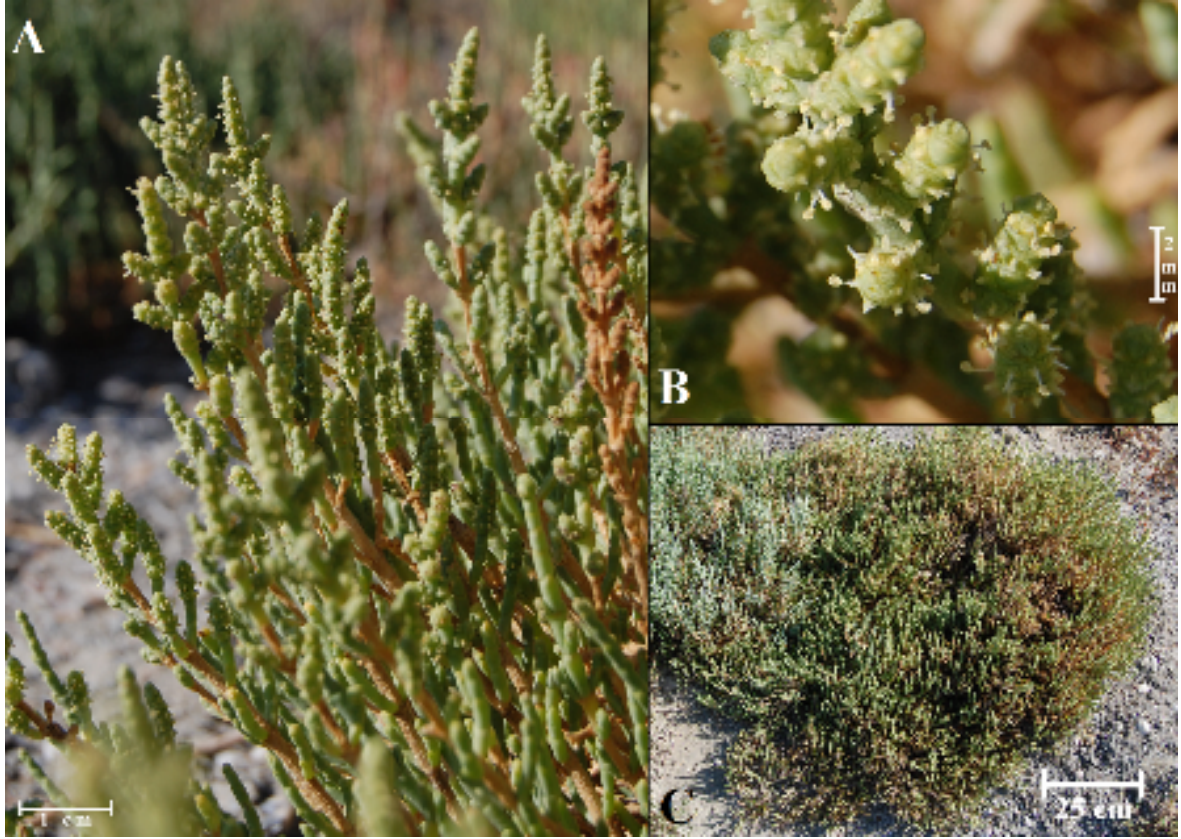
5.1.1.5. *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. (Syn: *Salicornia perennis* Miller)

Çok yıllık bitki olması *Salicornia* L. cinsinin tüm türlerinden ayırmaktadır. Deniz seviyesinde dağılım gösterir. Küçük, yere serilmiş dik, odunsu, etli tuzcul yarı çalı formunda, eklemli gövdeler nodüllerde sıklıkla kök salmış ve kümeler halinde ot öbeği (Şekil 8.C) veya hasır şeklini almış, 1 m veya daha fazla yarıçapındadır.

Ana gövdede dallanma basit ve dallar 3 mm den kalındır. Yatık uzanan aerial (hava) gövdeler genellikle 8-22 cm olup, 30 cm in üzerine de çıkmaktadır. Genellikle az dallanma gösterir. Yer seviyesinde ve üzerinde her biri etli bir yapı ile kaplı olan, dip şekilli veya silindiriğe benzer internodüller veya segmentler tipik özelliğini oluştururlar. Her nodülde bir çift konnat yaprak çok belirgindir. Üretken dal boyu 6 - 12 mm uzunluğunda, 3 - 5 mm çapındadır. Yaşlı segmentler sivri yaprak uçlarıyla fiçi şeklindedir. Bazal internodüller omurgalı olabilir.

Fotosentetik aerial dallar soluk yeşilden parlak yeşile kadar renk farklılığı gösterirler. Bu dallar, vegetasyon döneminin ileri aşamalarında sarımsı renkten kırmızıya veya turuncu-kahverengine dönüşebilirler. Lateral dalların dizilişi düzenli dekussattır.

Ana gövde ve tamamında olmamakla birlikte lateral dalların uç kısımlarında çiçeklenme görülür (1 – 4 cm). Üretken segmentler şişkin ve kıraç segmentlerden daha geniştirler. Embriyoyu kuşatmış membranlı testa kısa ve bükülmüş kısa kıllarla kaplıdır (Davy ve ark., 2006).



Şekil 8. *Sa. perennis* taksonunun morfolojik görünüşü, (A) Bitkinin genel görünüşü, (B) Üretken segmentlerdeki çiçeklerin görünüşü, (C) Bitkinin oluşturduğu ot öbeği.

Çizelge 2. *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinde yapılan morfolojik ölçümler

	<i>S. emerici</i>	<i>S. patula</i>	<i>Sa. fruticosa</i>	<i>Sa. perennis</i>
Gövde boyu (cm)	30,38 ± 3,68	23,57 ± 2,13	47,00 ± 6,29	24,50 ± 2,65
Üretken dal boyu (mm)	24,18 ± 2,94	15,38 ± 4,70	39,73 ± 4,88	14,69 ± 4,69
Üretken daldaki segment sayısı	11,00 ± 1,70	6,96 ± 2,15	15,08 ± 1,98	8,75 ± 2,08
Üretken segment uzunluğu (mm)	2,37 ± 0,36	3,32 ± 0,62	3,33 ± 0,98	1,69 ± 0,34
Üretken segment çapı (mm)	2,15 ± 0,26	2,72 ± 0,48	3,24 ± 0,27	2,57 ± 0,43
Son başak uzunluğu (cm)	2,5 - 4	1 - 1,5	5 - 9	0,5 - 3
Çiçek durumu	Düzenli	Düzensiz	Düzenli	Düzenli

*Morfolojik ölçümlerde her tür için 10 adet bitki örneği kullanılmıştır.

BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

Tarafımızca gerçekleştirilen morfolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre; gövde uzunluğu $24,50 \pm 2,65$ cm, üretken dal boyu $14,69 \pm 4,69$ mm dir. Bir üretken dalda bulunan segment sayısı $8,75 \pm 2,08$ adet olup, uzunluğu $1,69 \pm 0,34$ mm, çapı ise $2,57 \pm 0,43$ mm dir. Son başak uzunluğu 0,5 – 3 cm arasındadır. Çiçek durumu düzenlidir.

5.1.2. Fenolojik Bulgular

Salicornia L. ve *Sarcocornia* A.J. Scott türlerinin fenolojik bulguları aşağıdaki Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinin fenolojik bulguları

	<u><i>S.emerici</i></u>	<u><i>S. patula</i></u>	<u><i>Sa. fruticosa</i>*</u>	<u><i>Sa. perennis</i> *</u>
1. Bitkinin Çimlenmesi- Yeşermesi*	Nisan-Mayıs	Mayıs	Nisan	Mayıs
2. Bitkinin Gelişmesi	Mayıs-Haziran	Haziran	Mayıs	Haziran
3. İlk Çiçeğin Oluşumu	Ağustos	Ağustos	Ağustos-Eylül	Ağustos
4. İlk Tohum Oluşumu	Eylül	Eylül	Ekim	Eylül
5. Bitki Ölümü	Ekim-Kasım	Ekim	Kasım	Ekim-Kasım

S. emerici türü ilkbahar yağmurlarıyla birlikte çimlenmeye başlar. Ancak 1 no. lu istasyonda Nisan ayında değil Haziran ayında çimlendiği gözlenmiştir. Diğer istasyonlarda ise Nisan ve Mayıs aylarında yağın yağmurlardan sonra çimlenme gerçekleştiği saptanmıştır.

İlk çiçek oluşumları Ağustos ayında görülmüştür. Çiçeklenmeye başlayan ilk bitki, *S. patula*’dır. Daha sonra *Sa. perennis*, *S. emerici* ve *Sa. fruticosa* bitkileri sırayı izlemişlerdir.

5.1.3. Araştırma Alanında Yapılan Gözlemler

Araştırma alanı olan Çardak kum adası ve Doğal Lagün gölü 2009 yılının Nisan – Ekim ayları arasında gözlenmiştir. Gözlemler belirlenen istasyonlarda yapılmıştır.

5.1.3.1. 1 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler

1 no. lu istasyon Çardak kum adasının kuzey kısmında bulunmaktadır. Bir yüzü Çanakkale Boğazına bakarken diğer yüzü Çardak kum adası içinde oluşan küçük göle bakmaktadır. Bu küçük gölün, normalde lagün gölü ile bağlantısı olmayıp belli aylarda

yağmur ve rüzgarların etkisiyle bağlantısı sağlanmaktadır. Deniz ile bağlantısı bulunmayıp denize en yakın istasyondur.



Şekil 9. Çardak kum adası (1 no. lu istasyon), küçük gölün kıyı bitki örtüsü.

Genelde kumul alana sahiptir ancak küçük gölün ilkbahar aylarında yağın yağmurların ve yaz aylarında lodos rüzgarının etkisiyle taşmasından dolayı yarı bataklık alan oluşmaktadır.

Küçük göl kıyısının bitki örtüsünü *Juncus maritimus* Lam. ve *Juncus acutus* L. toplulukları ve aralarında dağınık şekilde bulunan *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. türleri oluşturmaktadır (Şekil 9). Ancak *Salicornia emerici* Duval-Jouve türü diğer belirlenen istasyonlarda Nisan – Mayıs aylarında çimlenme gösterirken bu istasyonda Haziran ayı içinde çimlenmiştir.

Bu istasyonun bitki çeşitliliği diğer belirlenen istasyonlara göre daha zengindir. En belirgin olarak tespit edilen türler; *Cyperus capitatus* Vandelli, *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Echinops ritro* L., *Crepis sancta* (L.) Babcock, *Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br., *Papaver argemone* L., *Alyssum umbellatum* Desv., *Cakile maritima* Scop., *Lagurus ovatus* L., *Bromus diandrus* Roth, *Bromus tectorum* L., *Linaria pelliseriana* (L.) Miller, *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort. ve *Euphorbia helioscopia* L.'dir. Tespit edilen familyalar ise, *Juncaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Papaveraceae*, *Poaceae*,

Brassicaceae, Fabaceae, Scrophullariaceae, Euphorbiaceae, Plumbaginaceae ve *Chenopodiaceae*’ dir.

5.1.3.2. 2 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler

2 no. lu istasyon Çardak lagün gölünün doğu yakasında bulunan kıyı şeridi ile Lagün Gölü arasında yer almaktadır (Şekil 10). Bu bölgede su birikintisinden oluşmuş küçük bir gölet bulunmaktadır. Kıyı şerit kumul, gölete yakın alan çakıldan oluşmaktadır. Lagün Gölü’ nü ikiye bölen ve karaya doğru uzanan bölge tuzcul alandan oluşmaktadır.



Şekil 10. 2 no. lu istasyondan bir görünüş.

İlkbahar aylarında gelen yağmurlarla sahada bulunan *Salicornia* L. türleri çimlenme gösterirken, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott türü yeşermeye başlar. Bu istasyonda bulunan *Salicornia* L. türlerinde çimlenme 3 ve 4 no. lu istasyonlara göre daha geç başladığı gözlenmiştir. Yaz aylarında sıcakların artmasıyla meydana gelen buharlaşma su birikintilerinin kurumasına sebep olur ve burada çimlenen *Salicornia* L. toplulukları çiçek oluşumundan önce kıvılcı rengini alır, renk değişimini takiben bir süre sonra ölümler görülür. Aynı durum *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott topluluklarında da meydana gelir ancak ölümler *Salicornia* L. türlerine göre daha az gözlenmektedir.

İstasyonda bitki çeşitliliği göze çarpar. 1 no. lu istasyondan sonra bitki çeşitliliğinde ikinci sıradadır. Kıyı şeridinde yakın kumul alanda sıralı şekilde *Glaucium flavum* Crantz. türü yoğun olarak görülür. Yine *Juncus maritimus* Lam., *Juncus acutus* L. ve *Cyperus capitatus* Vandelli bu istasyonda da mevcuttur. Karaya doğru uzanan yapılanma, tuzcul alan boyunca *Salicornia emerici* Duval-Jouve, *Salicornia patula* Duval-Jouve, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. ve *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. türlerinin dışında yine *Chenopodiaceae* familyasından olan *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. (Şekil 24) ve *Halimione portulacoides* (L.) Aellen türleri ile yoğun olarak devam etmektedir.

Belirgin olarak tespit edilen diğer türler; *Anchusa undulata* L., *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach, *Centaurea spinosa* L., *Echinops ritro* L., *Elymus farctus* (Viv) Runemark, *Lagurus ovatus* L., *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort. ve *Plantago coronopus* L.'dur. Tespit edilen familyalar; *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Juncaceae*, *Rosaceae*, *Papaveraceae*, *Boraginaceae*, *Plumbaginaceae* ve *Plantaginaceae*'dir.

5.1.3.3. 3 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler

3 no.lu istasyon Çardak lagün gölünün doğu yakasında 2 no. lu istasyonun karaya uzanan tuzcul alanında yer almaktadır. Bu tuzcul alanın kara ile bağlantısını 1-1,5 metre genişliğinde su kanalı kesmektedir (Şekil 11). Kara ile bağlantı tahta köprü ile sağlanmaktadır.

Mevsimlerin etkilerini en fazla hisseden istasyondur. İlkbahar ve yaz yağmurlarında tuzcul alan yağmur suları ile kaplanır. Sıcak yaz günlerinde ise buharlaşmanın en yoğun olduğu alandır. Nisan yağmurlarıyla dolan bazı derinlik içeren sathlar Mayıs sıcaklarıyla kuraklaşırken Haziran ayında yaz yağmurları ve rüzgarların etkisiyle tekrar su ile dolmaktadır. Temmuz ayındaki sıcaklarla buharlaşma çok yoğun olduğundan tekrar kuraklaşırken tabanda tuz tabakası çok net görülmektedir.



Şekil 11. 3 no. lu istasyondan bir fotoğraf.



Şekil 12. Yüksek sıcaklığın etkisiyle ölümlerin meydana geldiği *Salicornia* L. türleri.

Salicornia L. türleri çimlenmesi için tatlı suya ihtiyaç duymaktadır. Nisan yağmurlarıyla birlikte çimlenme başlar. 3 no. lu istasyonda Nisan ve Haziran aylarında diğer istasyonlara göre tuzcul alan suyu fazla tuttuğundan *Salicornia emerici* Duval-Jouve türlerinin çimlenmesi yoğun olarak görülür. Bu sebepten bu alanda bulunan *S. emerici* türü göl kıyısında yoğun iç kısımlarda dağınık şekilde yayılış göstermektedir. Ancak Temmuz ayında yüksek derecedeki sıcaklıklar *Salicornia* L. türlerinin kızıl renge dönüşmelerine ve gelişmelerinin yavaşlamasına sebep olur. Bu durum ölümlerle sonuçlanır (Şekil 12). En çok etkilenen tür *Salicornia patula* Duval-Jouve'dır.

Bu alanda çok olmamakla birlikte katı hafriyat atıklarından oluşan kirleticiler göze çarpmaktadır. Bu durum tuzcul alanda bulunan halofitlere ve en somut örnek olan *Salicornia* L. topluluklarına bir baskı getirmektedir (Şekil 13).



Şekil 13. 3 no. lu istasyonda tuzcul alanda göze çarpan kirleticiler

3 no. lu istasyonda bitki topluluğunu daha çok *Chenopodiaceae* familyası üyeleri oluşturmaktadır. Yoğun olarak *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott., *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. *Suaeda prostrata* Pall. subsp. *prostrata*, *Halimione portulacoides* (L.) Aellen ve *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. türleri bulunmaktadır.

Belirgin olarak tespit edilen diğer türler; *Juncus acutus* L., *Juncus maritimus* Lam., *Lagurus ovatus* L., *Bromus tectorum* L., *Vulpia fasciculata* (Forskal) Samp., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ve *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort.'dur. Tespit edilen familyalar; *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Plumbaginaceae* ve *Juncaceae*'dir.

5.1.3.4. 4 No. lu İstasyonda Yapılan Gözlemler

4 no. lu istasyon Çardak lagün gölünün güney kısmında yer almaktadır. Karaya doğru girintiler mevcuttur. Bu girintiler su kanallarıyla birleşmiş ve su ile kaplanmıştır. Tuzcul alan lagün gölü kıyısından başlamak üzere yaklaşık 30 – 50 metre kadar uzanan bir sahada yer almaktadır. Daha ileride tarım arazileri mevcuttur. Bu tarım arazileri bölgenin geçim kaynaklarından olan Kiraz, Şeftali ve Elma bahçelerinden oluşmaktadır. Bu tuzcul alanı tarım arazilerinden ayıran Sazlık ve Çınar ağaçlarının ve bazı çalı formlarının oluşturduğu setler mevcuttur (Şekil 14).



Şekil 14. Çardak Lagünü güney kısmı göl kıyısı ve bitki örtüsü (4 no. lu istasyon).

Belirlenen istasyonlar arasında *S. emerici* Duval-Jouve türünün çimlenmesi ilk bu istasyonda görülmüştür. Yine izlenen periyotta *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott.

taksonlarının çiçeklenmesi ve tohum oluşumu diğer istasyonlara göre ilk bu istasyonda gözlenmiştir.

Belirlenen tüm istasyonlarda deniz canlıların kabuk kalıntıları görülmektedir. Ancak bu istasyonda oldukça mevcuttur. Bu kabukların fazla olması, bu lagünde özel bir şirket tarafından çift kabuklu yumuşakça yetiştiriciliği yapılmasından kaynaklanmaktadır. Bu kabuklar bitkinin bulunduğu toprak ile karışmış halde ve toprak yüzeyinde kolayca görülmektedir.

Bitki çeşitliliği yönünden fakir olarak değerlendirdiğimiz bir istasyondur. İncelenen diğer 3 istasyonda bulunan mevcut bitkiler görülmektedir. Bunlar, *Juncus acutus* L., *Juncus maritimus* Lam., *Cyperus capitatus* Vandelli, *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort., *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott.'dir. Diğer türler ise, *Halocnemum strabiloceum* (Pall.) Bieb., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen ve *Suaeda prostrata* Pall. subsp. *prostrata*'dır.

5.1.4. İklim Verileri

İklim verileri Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Araştırma alanına en yakın olan Çanakkale 17112 no. lu istasyonda belirlenen 2008 yılı ve 2009 yılı Ocak – Ağustos aylarına ait veriler Çizelge 4'te verilmiştir.

2009 yılı Ocak – Ağustos iklim verilerine bakıldığında, en yüksek sıcaklık 35,8 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık -3,3 °C ile Ocak ayında, ortalama sıcaklık ise 26,6 °C ile Temmuz ayında görülmektedir.

Aylık ortalama 20 cm toprak sıcaklığı, en yüksek 28,1 °C ile Temmuz ayında görülmektedir. Aylık toplam güneşleme süresi, en çok 370,4 saat ile Temmuz ayında görülmektedir.

Ortalama nisbi nem en yüksek % 80,9 ile Ocak ayında, ortalama basınç en yüksek 1017,2 hPa ile Ocak ayında görülmektedir.

Ortalama günlük toplam açık yüzey buharlaşması en yüksek 10,4 mm ile Temmuz ayında en düşük 4,2 mm ile Nisan ayında görülmektedir.

Maksimum rüzgar hızı 10 m. de 25 m/sn ile Şubat ve Mart ayında görülmektedir.

Maksimum yağış miktarı 29,2 mm ile Nisan ayında, toplam yağış miktarı en yüksek 110,9 mm ile Şubat ayında, Temmuz ayında 1,2 mm iken Ağustos ayında ise hiç yağış görülmemektedir.

2008 – 2009 yıllarının ilk sekiz aylık verileri incelendiğinde ortalama sıcaklık değerleri aynı görülmektedir. Toplam yağış miktarı ise 2009 yılında daha fazladır. 1975 –

BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

2006 yılları içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık değerleri Temmuz ayında 25 °C, Ağustos ayında 24,7 °C'dır. Bu değerler 2008 yılı ve 2009 ilk sekiz aylarıyla karşılaştırıldığında yaklaşık 1 °C artışın meydana geldiği görülmektedir.

Çizelge 4. Çanakkale 2008 yılı ve 2009 Ocak – Ağustos ayı meteorolojik iklim verileri

Aylık Minimum Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	-3,2	-5,7	4,6	6,2	9	13,8	16,9	17,9	9,6	7,9	3,1	-1,8
2009	-3,3	-0,2	0,7	3,5	9,5	14	17,8	17,8				
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	4,5	5,5	11,3	13,7	17,7	23,4	25,8	26,1	20,5	16,4	13,1	8,6
2009	7,8	7,1	8,7	12,2	18,4	22,6	26,6	25,6				
Aylık Maximum Sıcaklık (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	12,7	16,2	19,1	24,4	29,3	35	34	35,8	31,7	24,5	23,7	20,5
2009	18,6	17,2	22,6	20,5	31	33,4	35,8	34,1				
Aylık Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	5,4	6,3	11,8	14,6	20,7	27,3	30	28	22,6	17,1	14,1	9,5
2009	7,8	8,1	9,8	14	21,2	25,7	29,7	28,2				
Aylık Ortalama 10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	5,7	6,4	11,9	14,8	20,7	27	29,8	28,1	22,9	17,3	14,4	9,8
2009	8	8,3	9,9	14,2	21,5	26,1	30,1	28,6				
Aylık Ortalama 20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	6,4	6,8	11,9	14,7	19,9	25,7	28,6	27,7	23,4	17,9	15,1	10,8
2009	8,4	8,9	10	14	20,3	24,7	28,1	27,5				
Aylık Toplam Güneşlenme Süresi (saat)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	125,7	148,3	173,7	162,2	316,1	281,1	370,1	323,7	219	202,7	115,5	63,6
2009	84,9	77,6	140,7	198,4	309,4	329,4	370,4	342,6				
Aylık Toplam Global Güneş Radyasyonu (watt·m ²)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	3566489	4764559	7331550	7941410	13190180	14008994	14389702	11825136	8106703	6220599	3581001	2365110
2009	2954866	3500023	6368293,2	9235826	13056912	13630056						
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	78,7	79,1	78,2	78,8	65,3	61,3	54,5	60,6	68,2	74,6	78,3	77,2
2009	80,9	79,7	78,8	74,6	66,3	64,6						
Aylık Ortalama Basınç (hPa)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	1024,9	1026,1	1010,2	1012,1	1015,1	1013,2	1011,2	1011	1013,9	1020,2	1019,2	1021,4
2009	1017,2	1012,2	1013,4	1015,9	1016,2	1012,8	1012,2	1013,1				

Çizelge 4. Devamı

Aylık Ortalama Günlük Toplam Açık Yüzey Buharlaşması (mm)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008				4,3	7,4	9,7	11,8	10,5	6	3,8	2,1	
2009				4,2	6		10,4	9,9				

Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	3,3	4	4,8	3,9	3,1	3,7	4	4,6	3,7	3,8	3,9	3,7
2009	4,1	4,5	3,6	3,7	3,1	3,4						

Aylık Maksimum Rüzgar Hızı (10 m.de) (m/sn) ve Yönü												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	19,7/NE	20,4/NNE	26,9/SE	17,9/SSW	16,9/NE	15,6/NNE	16,7/NE	19,2/NNE	14,7/NE	20,2/WSW	30,9/WSW	20/S
2009	19/SSW	25/W	25/SW	16,5/NNE	16,7/NE	17,4/NNE	16,1/NNE	14,7/NNE				

Aylık Toplam Yağış (mm)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	22	9,4	34,2	48	0,2	6,3	0,6	34,1	32,2	55,5	43,2	58,2
2009	80,2	110,9	80,1	40,3	17,9	16,1	1,2	0				

Aylık Maksimum Yağış (mm)												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	8,2	4,2	11	16,8	0,2	4,9	0,6	32,2	9	40	19,6	31,6
2009	16,8	32	21,2	29,2	16,9	14	1,2	0				

Aylık Donlu Günler Sayısı												
YIL/AY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2008	10	5										3
2009	3	1										

* Rüzgar Yönleri, N; Yıldız, NE; Poyraz, E; Doğu, SE; Keşişleme, S; Güney, SW; Lodos, W; Batı, NW; Karayel.

5.1.5. Araştırma Alanında Yapılan Toprak ve Bitki Analizlerinde Elde Edilen Bulgular

Doğal Lagün Gölü ve çevresinde incelenen 4 farklı istasyonda *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin çimlenme sonrası (Mayıs), gelişme (Haziran) ve çiçeklenme (Ağustos) dönemlerinde yapılan toprak ve bitki analizlerinden elde edilen bulgular Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir.

Araştırma alanında incelenen 4 istasyonda toprak özellikleri ile ilgili elde edilen fiziksel analiz sonuçları, toprak yapısının tınlı, pH miktarının genelde hafif alkali olduğunu göstermektedir. Ancak CaCO₃ ve toplam tuz (E.C.) miktarlarında çeşitlilikler tespit edilmiştir. Buna göre, 1 ve 2 no. lu istasyonlar az kireçli-kireçliyken, 3 ve 4 no. lu istasyonlar kireçli-orta kireçlidir. Toplam tuz miktarı 4 istasyonda da periyodik olarak değişim göstermektedir. Sonuçlar 1 ve 2 no. lu istasyonlarda her dönemde toplam tuz miktarının arttığını, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise her dönemde yüksek-çok fazla derecede tuz bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Araştırma alanında yapılan toprak analizlerinde elde edilen bulgular

1 no. lu istasyon	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Org.mad. (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)
MAYIS	35	7,98	3,49	0,4	0,78	1,92	35,52	1288	541	0,26	0,37	4,22	4,8
	Tınlı	Hafif alkali	Hafif tuzlu	Az kireçli	Çok az	Çok az	Yeterli	Yeterli	Fazla	Yeterli	Az	Orta	Az
HAZİRAN	36	8,02	14,6	1,61	2,24	2,88	61,46	3218	1443	0,98	1,86	13,17	12,32
	Tınlı	Hafif alkali	Yük.der.tuzlu	Kireçli	Orta	Çok az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Az
AĞUSTOS	42	7,86	25,1	1,61	1,14	3,25	85,66	3990	1933	1,62	2,53	15,02	14,6
	Tınlı	Hafif alkali	Çok faz.tuzlu	Kireçli	Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	Yeterli	Fazla	Yeterli	Yeterli
2 no. lu istasyon	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Org.mad. (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)
MAYIS	37	7,44	3,98	0,4	1,29	12,75	81,99	680	781	1,38	0,92	90	8,2
	Tınlı	Nötr	Hafif tuzlu	Az kireçli	Az	Çok fazla	Yeterli	Az	Fazla	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Az
HAZİRAN	35	7,75	15,91	1,21	1,61	3,13	85,66	3669	1443	1,28	0,42	54,4	9,72
	Tınlı	Hafif alkali	Çok faz. tuzlu	Kireçli	Az	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az
AĞUSTOS	36	7,71	16,21	1,51	0,87	3,06	93,04	3944	1490	1,49	0,38	57,72	12,93
	Tınlı	Hafif alkali	Çok faz. tuzlu	Kireçli	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az
3 no. lu istasyon	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Org.mad. (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)
MAYIS	48	7,91	10,77	2,42	1,77	12,49	124,19	3584	1766	1,92	0,75	34,47	8
	Tınlı	Hafif alkali	Yük.der.tuzlu	Kireçli	Az	Çok fazla	Yeterli	Fazla	Çok fazla	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Az
HAZİRAN	35	7,82	16,19	6,84	1,41	3,59	76,6	4550	1590	1,42	0,72	37,64	9,36
	Tınlı	Hafif alkali	Çok faz.tuzlu	Orta kireçli	Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Az
AĞUSTOS	36	7,67	16,33	5,64	0,76	3,51	83,83	4919	1491	1,7	0,65	40,09	13,98
	Tınlı	Hafif alkali	Çok faz.tuzlu	Orta kireçli	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az

Çizelge 5. Devamı

4 no. lu istasyon	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Org.mad. (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)
MAYIS	53	7,75	15,22	4,83	0,67	9,88	235,44	4268	2360	2,06	0,26	43,71	11,8
	Killi-tınlı	Hafif alkali	Çok faz.tuzlu	Kireçli	Çok az	Fazla	Yeterli	Fazla	Çok fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Az
HAZİRAN	35	7,97	13,75	8,05	1,12	3,25	95,18	4200	1218	2,38	0,57	21	3,76
	Tınlı	Hafif alkali	Yük.der.tuzlu	Orta kireçli	Az	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Çok az
AĞUSTOS	39	7,86	14,03	8,45	0,60	3,18	103,38	4515	1294	2,78	0,51	22,28	5
	Tınlı	Hafif alkali	Yük.der.tuzlu	Orta kireçli	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Fazla	Yeterli	Az	Yeterli	Çok az

Çizelge 6. Araştırma alanında yaygın olarak görülen *S. emerici* ve *Sa. fruticosa* türlerinde yapılan bitki analizlerinde elde edilen bulgular

1 no lu istasyon	Bitki Materyali	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)	Sodyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Bor (ppm)
MAYIS	<i>S. emerici</i>	Bu ayda istasyonda bu türe rastlanılmamıştır										
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,02	0,28	2,07	0,66	0,97	90288	4,2	29,65	37,1	31,4	61,69
HAZİRAN	<i>S. emerici</i>	0,85	0,07	2,1	0,35	0,96	114670	2,95	24,5	30,95	33,35	55,95
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,78	0,09	1,61	0,47	0,74	107330	2,9	21,6	38,1	29,4	34,43
AĞUSTOS	<i>S. emerici</i>	0,92	0,08	1,82	0,16	0,74	235320	4,35	30	42,9	71,25	28,72
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,83	0,08	1,38	0,41	0,84	226850	4,45	22,8	43,6	36,25	42,05

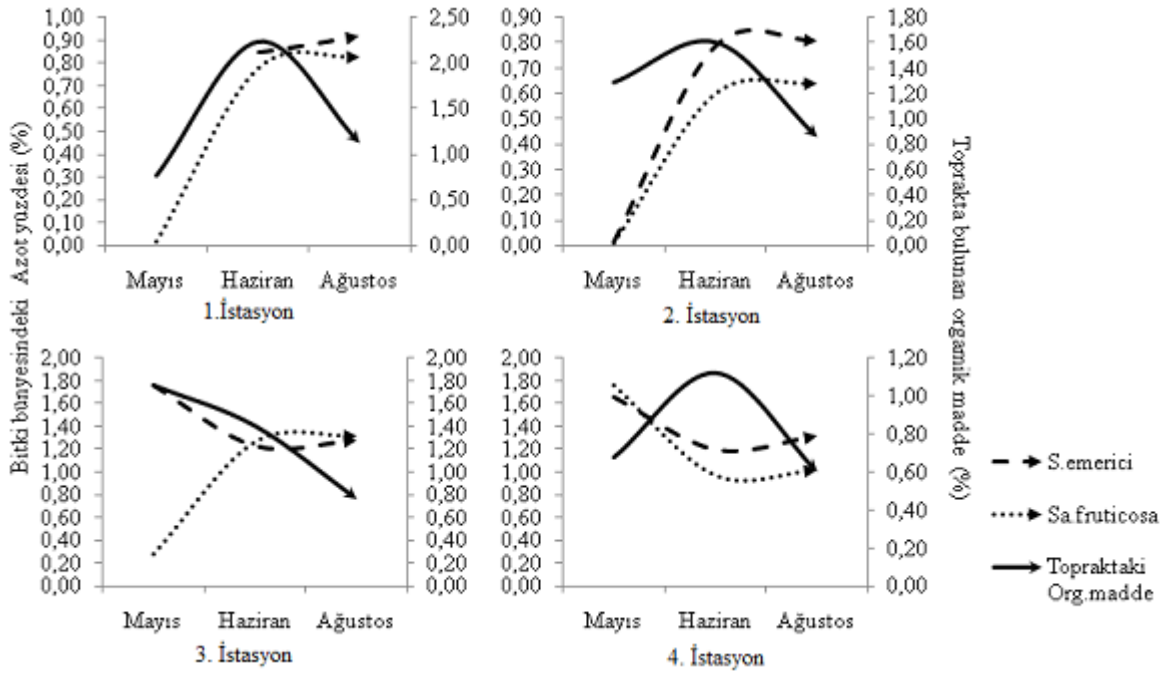
Çizelge 6. Devamı

2 no lu istasyon	Bitki Materyali	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)	Sodyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Bor (ppm)
MAYIS	<i>S. emerici</i>	0,02	0,42	1,45	0,29	0,86	90550	6,7	22,3	66,35	30,05	47,02
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,01	0,37	2,62	0,26	0,56	50312	11	41,9	87,75	37,45	50,15
HAZİRAN	<i>S. emerici</i>	0,79	0,11	1,06	0,56	1	131930	4,7	22,45	42,35	31,55	51,95
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,6	0,13	1,71	0,4	0,62	57617	5,55	26,5	78,75	59,8	40,77
AĞUSTOS	<i>S. emerici</i>	0,81	0,14	1,38	0,17	0,70	265179	5,59	31,15	16,26	21,87	29,42
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,64	0,14	1,37	0,17	0,58	115234	5,15	26,15	77,71	79,33	43,93
3 no lu istasyon	Bitki Materyali	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)	Sodyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Bor (ppm)
MAYIS	<i>S. emerici</i>	1,76	0,46	1,16	0,27	0,9	60315	6,25	24	67,65	9,1	42,74
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,29	0,35	1,96	0,49	0,87	90461	9,35	39,3	480	158,05	61,54
HAZİRAN	<i>S. emerici</i>	1,24	0,11	1,14	0,62	0,96	68669	4,05	11,55	181,7	81,45	62,48
	<i>Sa. fruticosa</i>	1,27	0,11	1,34	0,33	0,62	94367	4,15	15,1	70,4	12,95	49,2
AĞUSTOS	<i>S. emerici</i>	1,29	0,15	1,64	0,19	0,67	210260	5	18,85	69,75	56,45	35,38
	<i>Sa. fruticosa</i>	1,32	0,12	1,07	0,14	0,56	177660	3,85	14,9	67,5	18,95	53,33
4 no lu istasyon	Bitki Materyali	Azot (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)	Sodyum (ppm)	Bakır (ppm)	Çinko (ppm)	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Bor (ppm)
MAYIS	<i>S. emerici</i>	1,66	0,52	1,17	0,39	0,9	85315	11,6	21,1	92,65	10,05	37,69
	<i>Sa. fruticosa</i>	1,77	0,4	1,8	0,52	0,91	55000	8,65	23,6	118,55	32,5	53,25
HAZİRAN	<i>S. emerici</i>	1,2	0,15	0,77	0,32	0,69	93115	4,4	7,7	151,45	73,4	56,31
	<i>Sa. fruticosa</i>	0,97	0,1	1,08	0,57	0,75	60409	5,9	18,4	58,75	19,45	61,61
AĞUSTOS	<i>S. emerici</i>	1,32	0,19	1	0,10	0,48	155818	5,24	10,68	58,14	50,87	31,89
	<i>Sa. fruticosa</i>	1,02	0,11	0,86	0,24	0,68	108728	5,48	18,16	57,97	25,80	66,38

BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

Bitkinin topraktan fazla miktarlarda alarak kullandığı besin elementlerinden olan Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum, belirlenen tüm istasyonlarda her dönem (Mayıs – Haziran – Ağustos) artış eğilimi göstermekte ve genelde yeterli miktarların üzerinde bulunmaktadır. Ancak toprakta bulunan toplam organik madde yüzdeleri açısından analiz yapılan alanlarda 3 no. lu istasyon dışında diğer istasyonlarda Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde ise azalış gözlenmektedir. Fosfor element değerleri ise, 1 no lu istasyonda artma eğilimindeyken, diğer istasyonlarda azalma eğilimindedir.

Bitkinin topraktan az miktarlarda alarak kullandığı besin elementlerinden olan Bakır ve Demir tüm istasyonlarda yeterli miktarlarda bulunmaktadır. Çinko, 1 ve 4 no. lu istasyonlarda her dönem artış göstermektedir. Ancak 1 no. lu istasyonda Haziran döneminde yeterli miktarda, Ağustos döneminde fazla miktarda 4 no. lu istasyonda her dönem az miktarlarda bulunmaktadır. 2 ve 3 no. lu istasyonlarda ise Mayıs döneminde yeterli miktarlarda olan Çinko az miktarlara düşmektedir. En yüksek değer 1 no. lu istasyonda ve Ağustos ayında saptanmıştır. Manganez miktarı 4 no. lu istasyon hariç diğer istasyonlarda her dönem artış göstermektedir. Manganez ile ilgili olarak yeterli miktarda sadece 1 no. lu istasyon ulaşmıştır. En yüksek değerlere 1 ve 3 no. lu istasyonlarda ve Ağustos ayında, en düşük değerlere ise 4 no. lu istasyonda Haziran döneminde rastlanmaktadır.



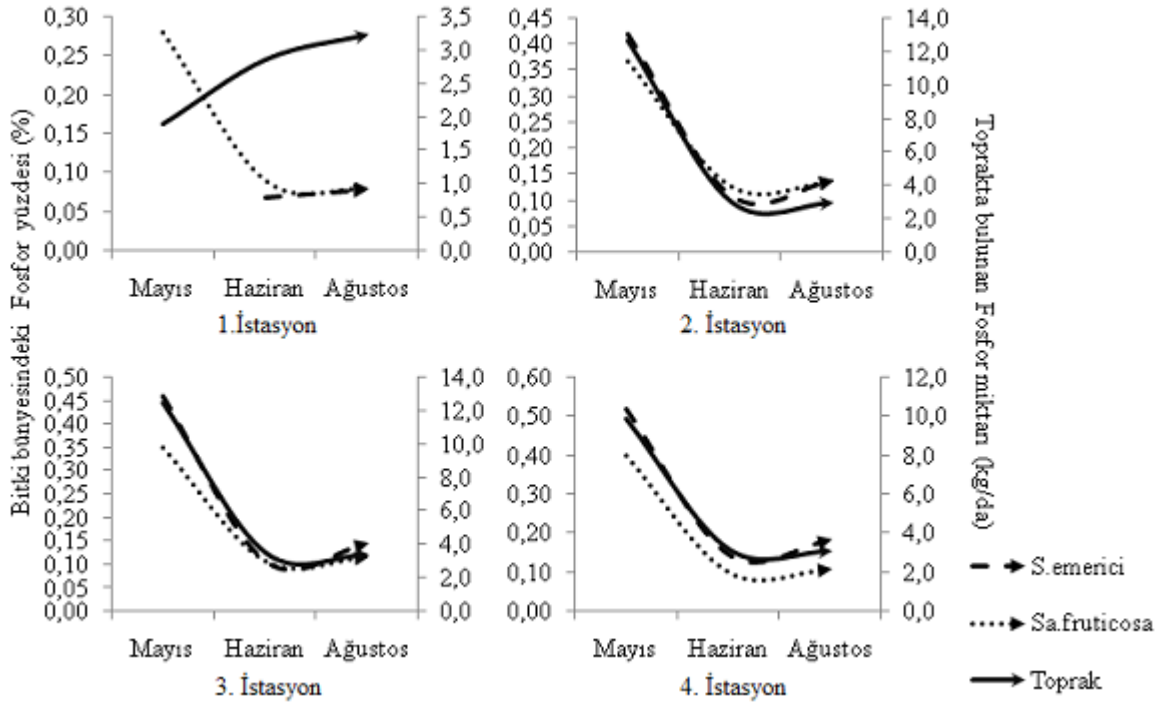
Şekil 15. 4 farklı istasyonda *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin bitki bünyesindeki azot ile toprakta bulunan organik madde değişimlerini gösteren grafik.

BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

Araştırma alanında belirlenen 4 istasyonda bulunan *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* bitki türleriyle ilgili elde edilen kimyasal analiz bulguları Çizelge 6’da verilmiştir.

Bitki gelişmesinde yaşamsal önemi olan azot, *Sa.fruticosa* bitkisinin bünyesinde, 1 no. lu istasyonda Mayıs döneminde az miktarda görülmüştür. *S.emerici* türü 1 no. lu istasyonda Mayıs döneminde henüz gelişme göstermediği için azot ve diğer elementler hakkında bir bilgi yoktur. 2 no. lu istasyonda her iki türde bulunan azot, aynı dönemde gelişme gösteren diğer istasyonlardaki bitkilere oranla daha az miktarlarda gözlenmiştir. 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise her iki türde Mayıs döneminde en yüksek değerlerdedir. Ancak bu istasyonlarda Haziran döneminde azot miktarı azalmakta, Ağustos döneminde tekrar bitkideki azot yüzdesi bir önceki döneme göre artış göstermiştir (Şekil 15).

Bitkinin büyümesinde görevi olan Fosfor, tüm istasyonlarda ve her iki türde Mayıs dönemlerinde en yüksek miktarda, Haziran dönemlerinde ise en düşük miktarda izlenmiştir (Şekil 16).

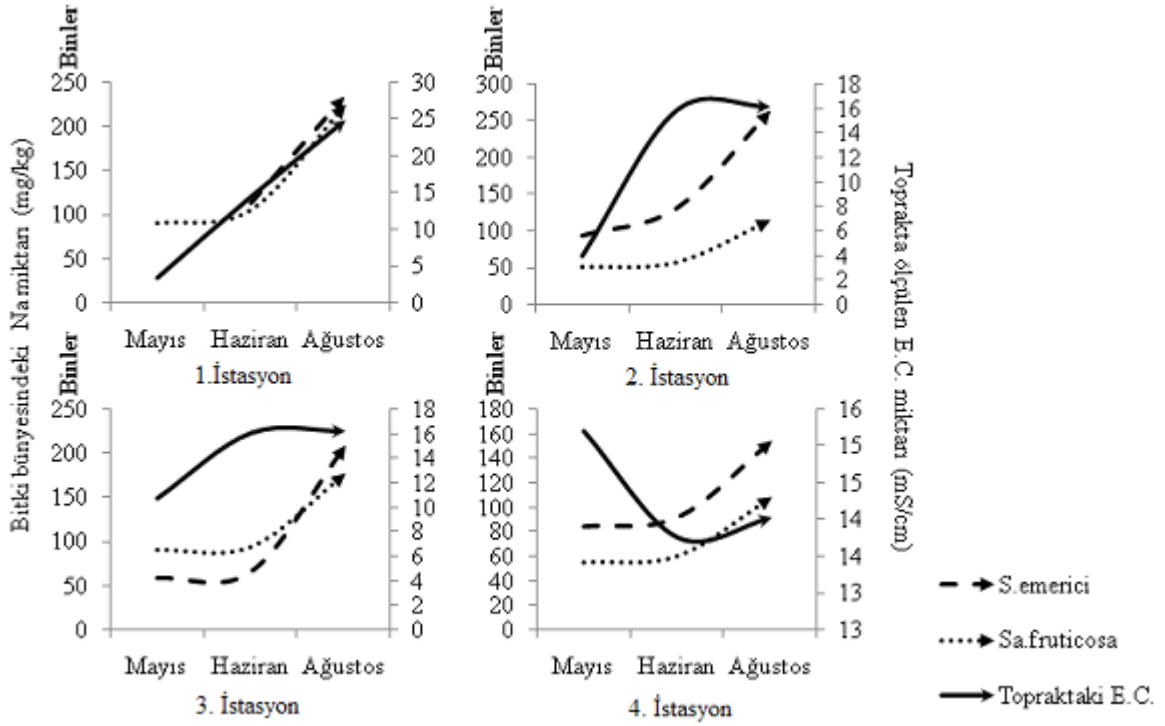


Şekil 16. 4 farklı istasyonda *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin bitki bünyesindeki fosfor yüzdeleri ile toprakta bulunan fosfor miktarlarının değişimlerini gösteren grafik.

Bitki dokularında büyük bir bölümü hücre duvarlarında olan kalsiyum, 2 ve 3 no. lu istasyonlarda *S.emerici* türünde Mayıs dönemine göre Haziran döneminde artış göstermiş, Ağustos döneminde çok az miktarda bulunduğu belirlenmiştir. Aynı durum 2 ve 4 no. lu

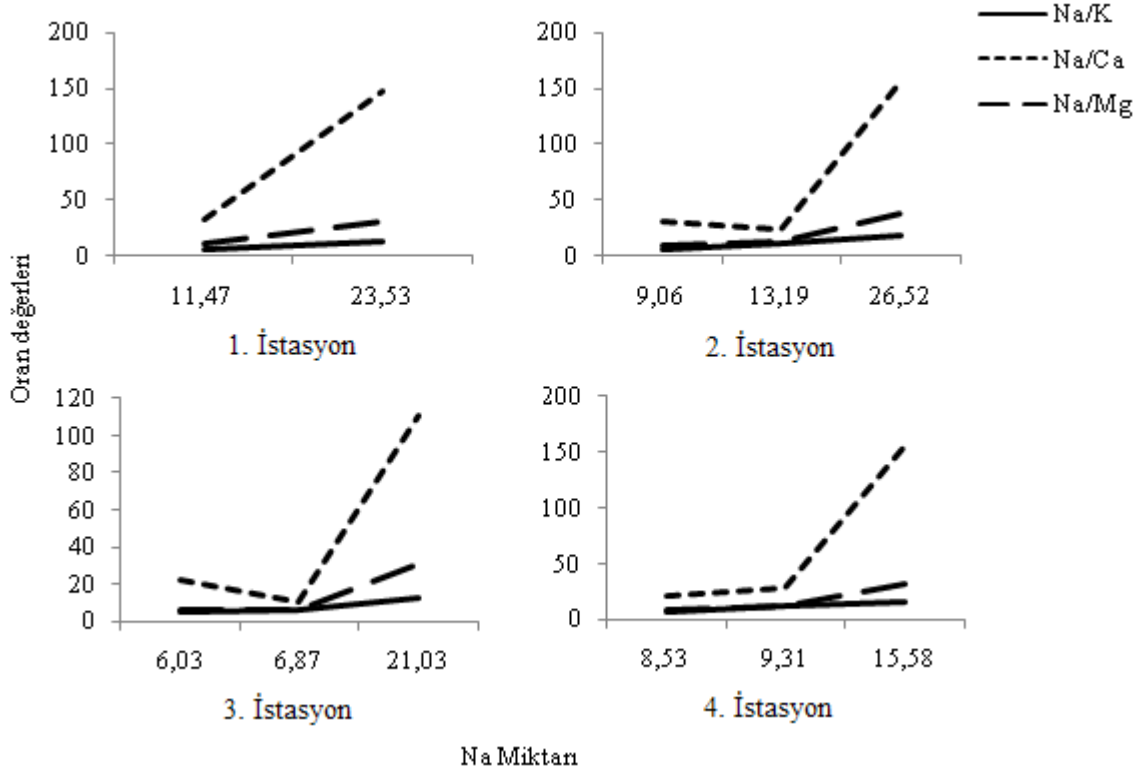
BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

istasyonlarda bulunan *Sa.fruticosa* türünde de tespit edilmiştir. Diğer istasyonlarda ise kalsiyum miktarı her iki türde de azalma göstermiştir. Bu duruma zıt olarak, Bitki örneklerindeki Sodyum miktarı tüm istasyonlarda ve her iki türde Mayıs ile Ağustos dönemleri arasında yüksek oranlarda artış göstermiştir. 2, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda *S.emerici* türüne ait bitki bünyesinde bulunan Sodyum miktarı *Sa.fruticosa* türüne göre daha yüksek miktarda bulunmuştur. Ancak 1 no. lu istasyonda her iki araştırma örneğimizde de aynı seviyelerdedir.

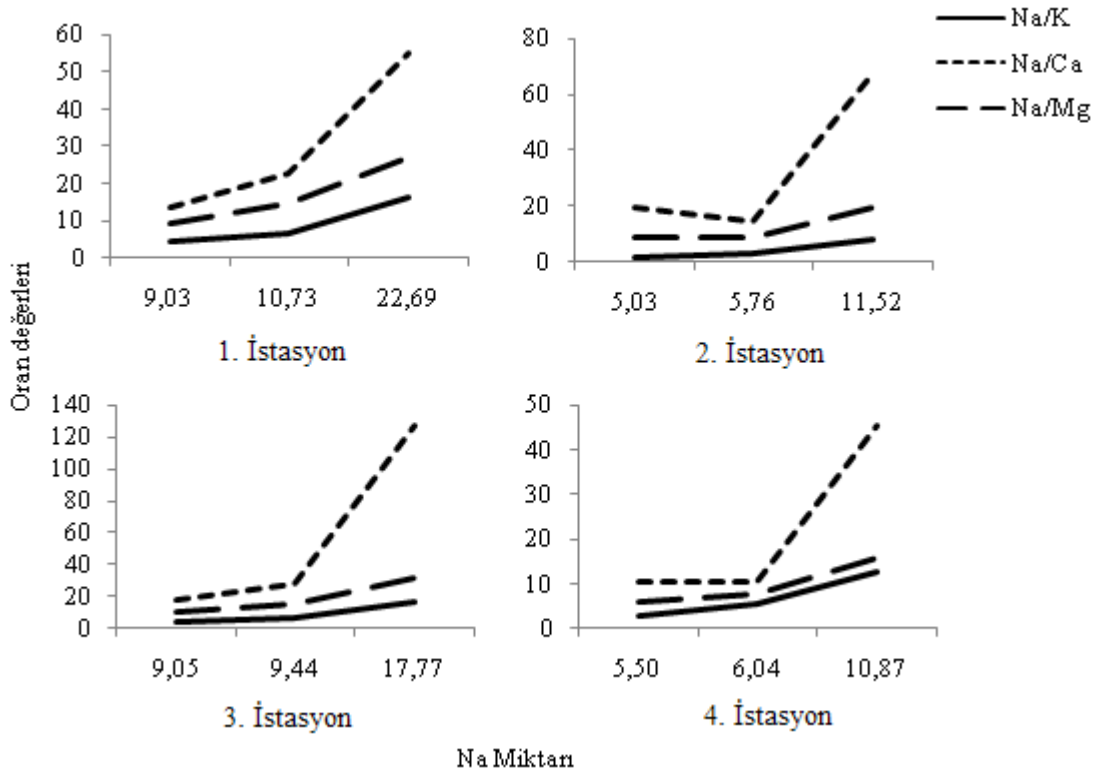


Şekil 17. 4 farklı istasyonda *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin bitki bünyesinde bulunan Sodyum miktarları ile toprakta ölçülen E.C. miktarlarındaki değişimleri gösteren grafik.

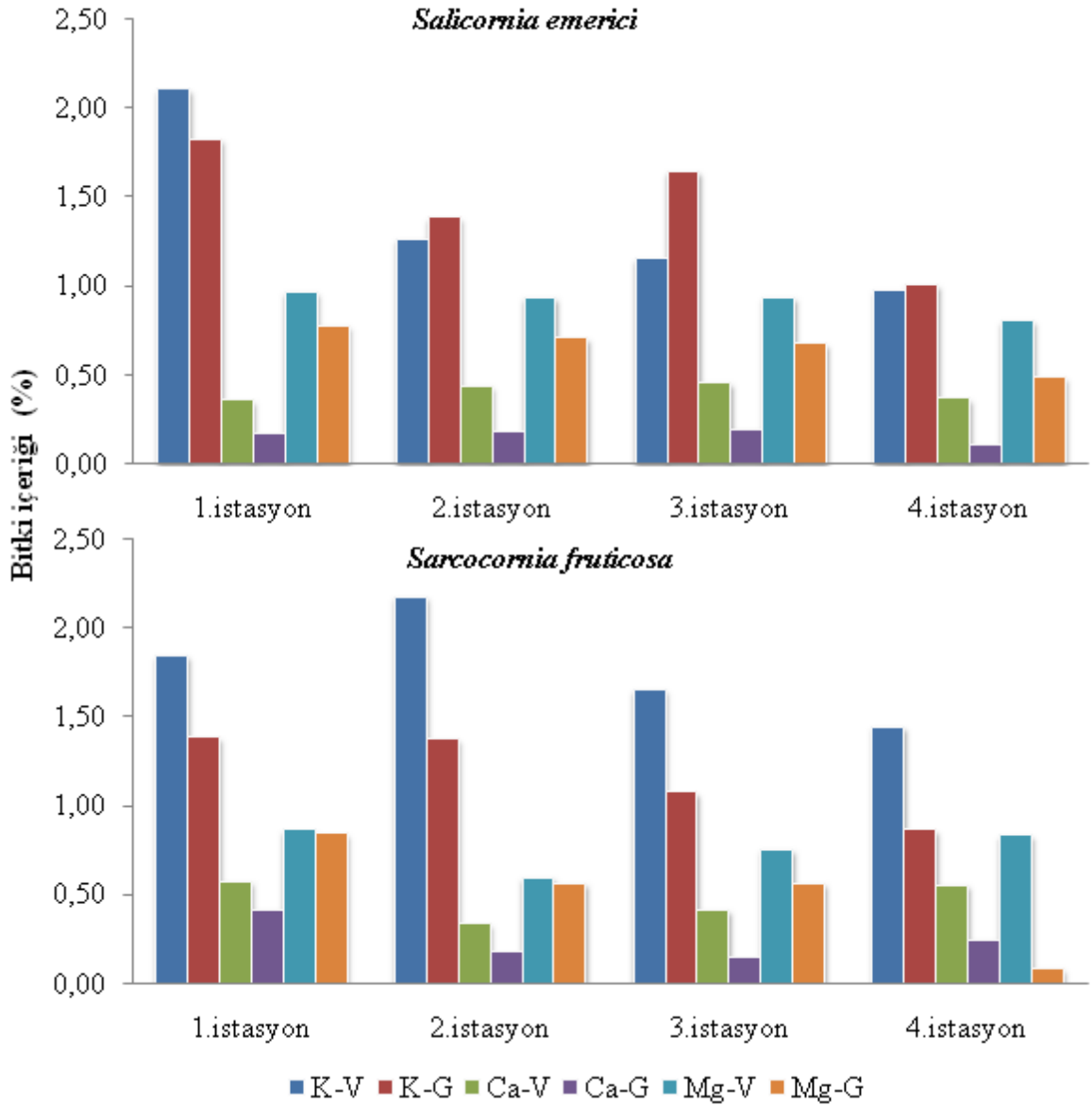
Bitki dokularında bulunması dışında çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal işlemlere sahip element olan Potasyum, 1 no. lu istasyon hariç diğer istasyonlardaki örneklerimizden olan *Sa.fruticosa* türünde sürekli bir azalış eğilimindedir. *S.emerici* türünde bulunan Potasyum miktarı ise Haziran döneminde artarken, Ağustos döneminde azalış göstermektedir. 1 no. lu istasyonda her iki türde de potasyum miktarlarında bir azalış meydana gelmiştir. En yüksek potasyum miktarı 2 no. lu istasyonda bulunan *Sa.fruticosa* türünde ve Mayıs döneminde görülmüştür.



Şekil 18. 4 farklı istasyonda *S.emerici* türünün bitki bünyesinde bulunan Na ile Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarındaki değişimleri gösteren grafik.



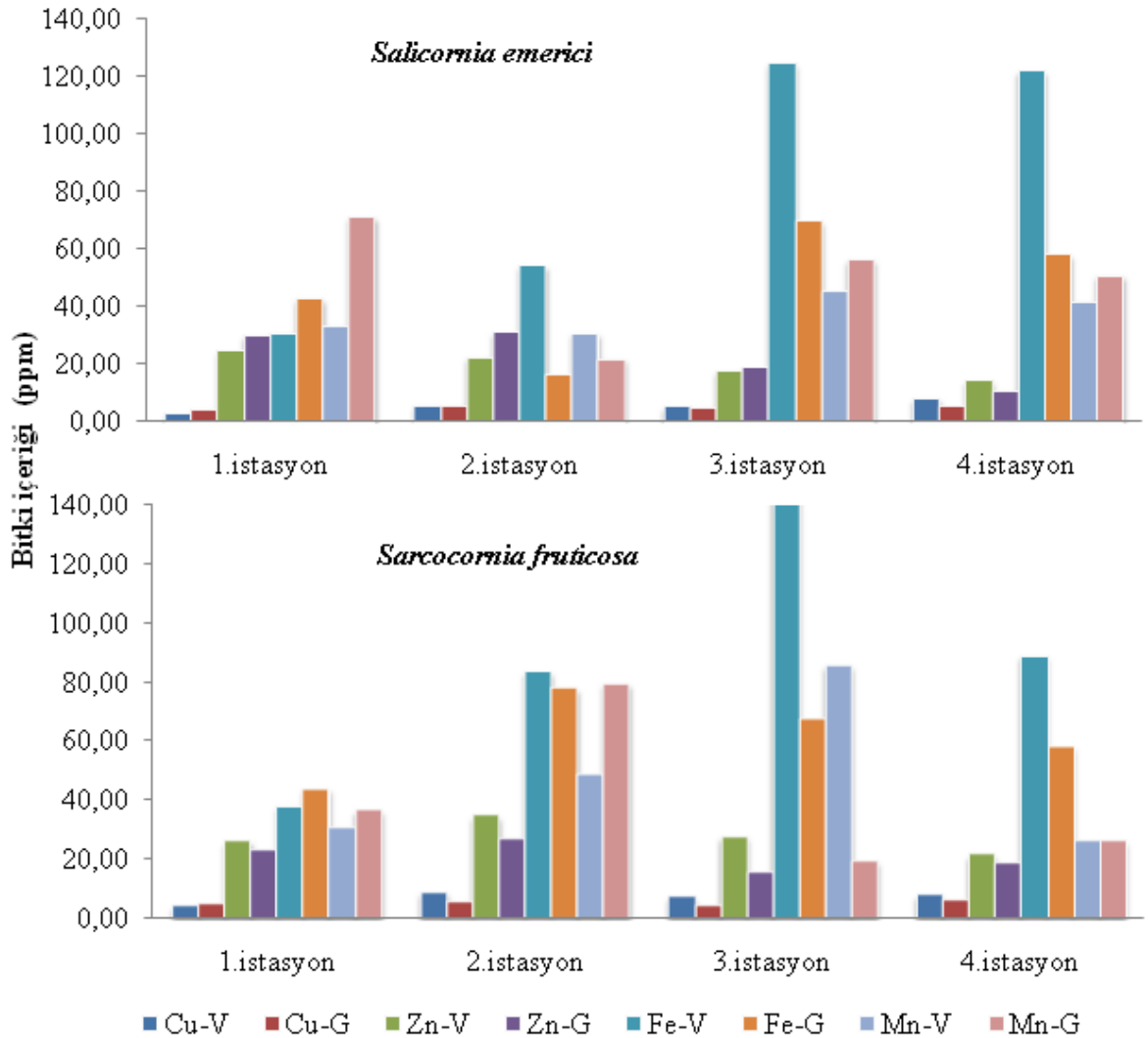
Şekil 19. 4 farklı istasyonda *Sa.fruticosa* türünün bitki bünyesinde bulunan Na ile Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarında değişimleri gösteren grafik.



Şekil 20. 4 farklı istasyonda bulunan *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin vejetasyon ve generasyon dönemlerinde K, Ca ve Mg içeriklerini gösteren grafik.

Bitkilerde fotosentez cereyanına ve karbonhidrat metabolizmasında önemli katkıları olan Magnezyum elementi, 3 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonun *S.emerici* türü örneklerinde ve 1 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonun *Sa.fruticosa* türü örneklerinde azalış göstermektedir. 3 no lu istasyonda *S.emerici* türünün içerdiği Magnezyum miktarında gelişme dönemi artışına zıt olarak azalma meydana gelirken, 1 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türündeki Magnezyum miktarı, Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir. En yüksek Magnezyum miktarı 2 no. lu istasyonda *S.emerici* türünde ve Haziran döneminde görülmüştür.

Fotosentezin ışık reaksiyonlarında plastosiyanin bileşeni olarak önem taşıyan Bakır elementi, belirlenen tüm istasyonlarda *S.emerici* türünde inişli-çıkışlı bir eğri oluştururken, *Sa.fruticosa* türünde her dönem azalış göstermiştir. Bünyesinde en yüksek miktarda Bakır bulunduran *S.emerici* türünün, 4 no. lu istasyondaki örnekte ve Mayıs döneminde en yüksek bakır içeriğine ulaştığı belirlenmiştir. En düşük miktarda Bakır ise 1 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türünde ve Haziran döneminde görülmüştür. 1 no. lu istasyonda bulunan bitki örneklerindeki Bakır değerlerinin, diğer 3 istasyona oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir.



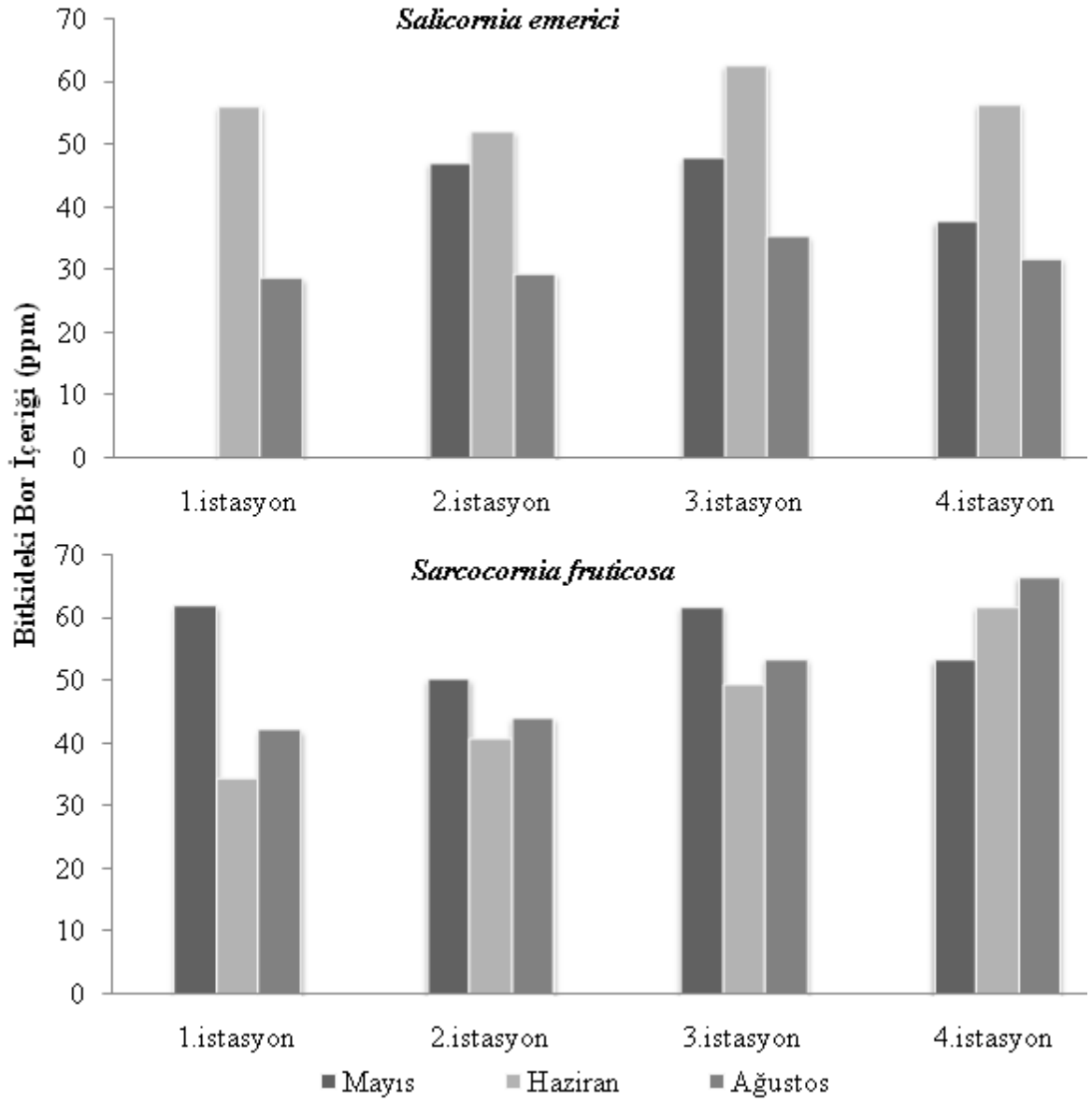
Şekil 21. 4 farklı istasyonda bulunan *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin vejetasyon ve generasyon dönemlerinde Cu, Zn, Fe ve Mn içeriklerini gösteren grafik.

Bitki bünyesinde az miktarda bulunan ve bir çok enzimi aktifleştirici rol oynayan bir element olan Çinko, *Sa.fruticosa* türünde 1 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonda miktar azalışı gösterirken, 1 no. lu istasyon örneklerinde Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir. 1 ve 2 no. lu istasyonlarda bulunan *S.emerici* türünde gelişmeye paralel olarak Çinko miktarında artış meydana gelirken, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise Çinko miktarı Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir.

Bitki için mikro besin elementi olmakla birlikte, toprakta bulunma miktarı dikkate alındığında makro besin elementi olarak kabul edilebilecek olan Demir sitokrom enzimlerinin bir bileşeni olarak bitki bünyesinde önemli bir role sahiptir (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu element, *S.emerici* türünün bitki bünyesindeki miktarında, gelişme periyodu boyunca 1 no. lu istasyonda artış, 2 no. lu istasyonda azalış ve 3 ile 4 no. lu istasyonlarda bir önceki döneme göre artış ve azalış meydana gelmiştir. Ancak 4 no. lu istasyon örneğinde Haziran döneminde yüksek oranda artan Demir miktarı, Ağustos döneminde yaklaşık üç kat azalmıştır. *Sa.fruticosa* türünün bitki bünyesinde bulunan Demir miktarında ise, 1 no. lu istasyonda artış, diğer 3 istasyonda azalış meydana gelmiştir. Ancak 3 no. lu istasyonda Haziran döneminde yaklaşık yedi kat bir azalma görülmüştür. Demir değeri en yüksek 3 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türünde ve Mayıs döneminde izlenmiştir.

Bitkilerde çeşitli enzimatik ve fizyolojik tepkimelerde katalizör olarak görev yapan özellikle krebs döngüsündeki enzimleri aktive eden ve fotosentezde suyun parçalanmasında görev alan Mangan elementi, *S.emerici* türünün bitki bünyesinde tüm istasyonlarda bir önceki döneme göre artış, çiçeklenme döneminde azalma göstermiştir. *Sa.fruticosa* türünün bitki bünyesinde bulunan Mangan miktarında ise 1 no. lu istasyonda Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde azalış, 2 no. lu istasyonda artış, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış meydana gelmiştir. Ancak 3 no. lu istasyonda Haziran döneminde yüksek oranda bir azalış göstermiştir.

Bitki bünyesinde toksik etki oluşturabilen ancak protein sentezi ile yakından ilişkili olan, nükleik asit sentezi ve hormon tepkilerinde işlevi bulunan Bor elementinin, *S.emerici* türünün bitki bünyesindeki miktarı tüm istasyonlarda bir önceki döneme göre artış, daha sonra azalış eğilimi göstermiştir. *S.fruticosa* türünde ise Bor miktarı, 4 no. lu istasyon örneği hariç diğer 3 istasyondaki örneklerde Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde azalış göstermiştir. 4 no. lu istasyonda bu bitkide tüm dönemlerde Bor elementi artışı görülmüştür (Şekil 22).



Şekil 22. 4 farklı istasyonda bulunan *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin Mayıs, Haziran ve Ağustos dönemlerinde Bor içeriklerini gösteren grafik.

3 no. lu istasyonda birlikte bulunan *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinin çiçeklenme döneminde yapılan kimyasal analiz bulguların karşılaştırılması Çizelge 7’de verilmiştir.

Aynı istasyonda bulunan *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinin çiçeklenme dönemlerinde yapılan kimyasal analizlerinde bitkinin makro besin elementi olarak kullandığı Fosfor, en yüksek oranla *S.emerici* türünde, en düşük oranla *S.patula* türünde görülmüştür. Potasyum elementi, en yüksek oranla *S.emerici* türünde, en düşük

BÖLÜM 5- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Mustafa Erdal KAPLAN

oranla *Sa.fruticosa* türünde bulunmaktadır. Kalsiyum elementi, en yüksek oranla *Sa.perennis* türünde, en düşük oranla *S.patula* türünde bulunmaktadır. Magnezyum elementi, en yüksek oranla yine *Sa.perennis* türünde en düşük oranla *Sa.fruticosa* türünde bulunmaktadır. Sodyum miktarı en çok *S.patula* türünde bulunmaktadır. Ancak *Sa.perennis* türünde en az miktarda Sodyum bulunmaktadır.

Çizelge 7. *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinin çiçeklenme döneminde yapılan kimyasal analizlerde elde edilen bulgular

Bitki Türleri Elementler	<u><i>S.emerici</i></u>	<u><i>S.patula</i></u>	<u><i>Sa.fruticosa</i></u>	<u><i>Sa.perennis</i></u>
Fosfor (%)	0,15	0,11	0,12	0,13
Potasyum (%)	1,64	1,16	1,07	1,45
Kalsiyum (%)	0,19	0,09	0,14	0,35
Magnezyum (%)	0,67	0,78	0,56	0,81
Sodyum (ppm)	210260	220990	177660	169490
Bakır (ppm)	5,00	3,95	3,85	5,70
Çinko (ppm)	18,85	14,15	14,90	19,45
Demir (ppm)	69,75	87,90	67,50	105,60
Mangan (ppm)	56,45	38,75	18,95	31,65
Bor (ppm)	35,38	46,41	53,33	44,36

Bitkinin mikro besin elementi olarak kullandığı Bakır, Çinko ve Demir en yüksek miktarlarda *Sa.perennis* türünde bulunmaktadır. En düşük değerde Bakır ve Demir elementleri *Sa.fruticosa* türünde, çinko elementi ise *S.patula* türünde bulunmaktadır. En yüksek Mangan değeri *S.emerici* türünde, en düşük değer *Sa.fruticosa* türünde görülmüştür. En yüksek Bor miktarı *Sa.fruticosa* türünde, en düşük miktar ise *S.emerici* türünde görülmüştür.

5.2. Tartışma

Bu çalışma kapsamında ülkemiz ekonomisine katkıda bulunacağına inandığımız; Çanakkale (Türkiye) Lapseki ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çardak Doğal Lagün Gölü çevresinde doğal yayılışı bulunan *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. taksonlarının ekolojik habitat özellikleri ile gelişme periyotları incelenerek, toprak özellikleri ile ilgili şekilde botanik özellikleri irdelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Araştırma bölgelerimiz olan Çardak kum adası ve Doğal Lagün gölü, yurt dışına çeşitli ürünlerin ihraç edildiği, tarımsal ilaç kullanımının en az olduğu, birincil üretim açısından potansiyeli yüksek, yurdumuzda türü tehlike altında olan flamingoların beslenme alanı olarak faydalı özelliklere sahip verimli bir alandır. Yöre halkı henüz kendisi *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. (Syn: *Arthrocnemum fruticosum*) taksonlarını toplayarak yiyecek olarak tüketmekte ve belirli miktarda bölge içerisinde ve dışında bulunan restoran ve marketlere satışını gerçekleştirmektedir (Şekil 23). Keza konservesi hazırlanarak salamura şeklinde tüketildiği gözlenmiştir. Kaldı ki Akdeniz iklimine sahip Avrupa ülkelerinin büyük çoğunluğunda bu bitki taksonlarında gerek yiyecek gerek diğer amaçlar (bitkisel yağ kaynağı olarak, guatr hastalığına karşı ilaç olarak, insan vücudundan ağır metal ve toksin atılımını sağlayıcı, kuvvet verici ve idrar söktürücü, kvarts taşı ile birlikte seramik yapımında dolgu maddesi) doğrultusunda kullanılmaktadır. Hatta Günümüzde Meksika'da gerçekleştirilen bir çalışmada (Puente, 2003) *Salicornia bigelovii* türünün 1,17 S/cm içeren tuzlu su ile sulanarak ve 250 ila 500 kg/ha nitrogen ilavesi ile kültürünün elde edildiği ve kültürde yetiştirilen bu örneğin Fransa, İspanya, Hollanda ve İngiltere gibi ülkelere ihracatının gerçekleştirildiği rapor edilmiştir.

Çalışma alanının ve çalışılan bitki örneklerinin bu faydalı özellikleri, çalışmamızın ana amacını oluşturmuş ve diğer deniz ürünleri gibi tarımı yapılarak bu bitki örneklerinin de ihracatının gerçekleştirilebileceği fikrini bizlerde pekiştirmiştir.

Çalışma ile ilgili verilerin elde edilmesi aşamaları 2009 yılının Nisan – Ekim ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma bölgesi ekolojik habitat özellikleri açısından 4 farklı alanda gerçekleştirilmiştir. Çalışma özdeğimizi oluşturan her iki bitki taksonundan *S.emerici* tek yıllık, *Sa.fruticosa* türünün ise çok yıllık olması nedeniyle araştırmalarımızın sürdüğü alanlarda her iki bitki türünün de bulunması zorunluluğu göz önüne alınarak gözlemlerimiz belirlenen istasyonlarda yapılmıştır.

Morfolojik incelemelerimiz sonucunda gövde boyu ile ilgili olarak literatür verilerinde tek yıllık çalışma örneğimiz olan *S.emerici* türünün 35-45 cm uzunluğa ulaşabildiği bildirilmiştir (Kaligarić ve ark., 2008). Ülkemiz bitkilerinin büyük çoğunluğunun morfolojik özelliklerini literatüre katan Davis (1967) çalışma objemiz olan *S.emerici* taksonundan bahsetmemiştir. Ayrıca Güvensen (1994) Çardak yöresinde gerçekleştirdiği halofit bitkiler ile ilgili çalışmasında *Salicornia europaea* L. taksonundan bahsetmiştir. Yaprak ve Yurdakulol (2008) yayınladıkları bir çalışmada *S.emerici* türünün Türkiye'deki yayılış alanlarından söz etmişlerdir, *S.emerici* türünün Gelibolu kavak

deltasında bulunduğuna dair kayıt vermişler ancak Çardak Doğal Lagün Gölünde bulunduğuna ilişkin bir kayıt görülememiştir. Yakın geçmişte Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak Özmen (2009) tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tezinde *S.emerici* türünden bahsedilmiş ve verilen ek listede Çanakkale bölgesinde bu taksonun bulunduğu alanlar rapor edilmiştir. Ayrıca *S.emerici* taksonunun teşhisinde Yaprak ve Yurdakulol (2008) adlı araştırmacıların bitki ile ilgili verdikleri bilgilerden faydalandığını ifade etmiştir. Bu durumda gövde boyu ve diğer morfolojik ölçümler konusunda tartışabileceğimiz tek bir kaynak (Kaligariç ve ark., 2008) bulunmaktadır. Gerçekleştirdiğimiz gövde boyu ölçümleri sonucunda çalışma bölgemizdeki 4 inceleme alanındaki örneklerin gövde boy uzunluklarının $30,38 \pm 3,68$ cm ortalama değerine sahip oldukları belirlenmiştir. Elde ettiğimiz verilere göre çalışma alanımızda yayılış gösteren örnek türümüzün gövde boy uzunluğu literatürde verilen değerden yaklaşık 5 cm kadar daha az bulunmuştur. Bu değer büyük bir önem taşımadığı ve farklılığın, taksonun yayılış gösterdiği habitat özelliklerinden kaynaklandığı tarafımızca düşünülmektedir.

Diğer bitkisel morfolojik karakterlere bakıldığında; Kaligariç ve ark. (2008), *S.emerici* türünün $8,4 \pm 0,6$ adet üretken segmentten oluşan üretken dalların boyu $30,5 \pm 3,3$ mm uzunluğunda, üretken segmentlerin boyu $4,3 \pm 0,2$ mm, çapı $3,6 \pm 0,2$ mm olduğunu ve üretken segmentteki çiçek durumlarının düzenli olduğunu bildirmişlerdir. Bizim incelemelerimiz sonucunda çalışma bölgemizdeki 4 inceleme alanında bulunan örneklerde, $11 \pm 1,70$ adet üretken segmentten oluşan üretken dal boyu $24,18 \pm 2,94$ mm, üretken segmentlerin boyu $2,37 \pm 0,36$ mm, çapı $2,15 \pm 0,26$ mm ortalama değerlerinde oldukları ve üretken segmentlerdeki çiçek durumlarının düzenli olduğu saptanmıştır. Bu morfolojik karakter açısından da bir önceki gövde boyuna benzer olarak örnek bitkimizde üretken segmentlerin boyutlarında da bir küçülme gözlenmektedir. Bu açıdan bitkinin ana karakteri gövde boyuna paralel şekilde üretken segmentlerin boyutlarının azalması tarafımızca doğal bir durum olarak değerlendirilmiştir. Ancak bizim incelemelerimizde segment sayılarının daha fazla olduğu görülmektedir ve bu türün tüm üyelerinde her üretken segmentte üçer çiçekli 2 adet simoz çiçek durumu bulunmaktadır. Basitçe anlaşılabilir üzere segment artışının çiçek artışı olarak değerlendirilebileceği açıktır. Bu sonuçlara göre örnek türümüzün habitat özelliklerine uyum sonucunda boyut azaltarak üreme avantaj sağlama tercihinde bulunduğu düşünülebilir.

Kaligariç ve ark. (2008) adlı araştırmacılar son başak uzunluğu konusunda çalışma gerçekleştirmemişlerdir. Bu konuda Yaprak ve Yurdakulol (2008) *S.emerici* türünün son başak uzunluğunun 3 – 5 cm aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Bizim

gerçekleştirdiğimiz ölçümlerde ise bu uzunluğun 2,5 – 4 cm aralığında olduğu belirlenmiştir. Yine diğer morfolojik ölçüm sonuçlarında olduğu gibi son başak uzunluğunun da daha az bulunması doğal bir olgu olarak karşılanmıştır.

Çok yıllık çalışma örneğimiz olan *Sa.fruticosa* türünün sistematik kategorisi konusunda çeşitli araştırmacıların farklı isimler kullandıkları tarafımızca belirlenmiştir. Bitkiyi Davis (1967) adlı araştırmacı *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. olarak tanımlamış, A.J. Scott adlı araştırmacı bitkiye *Sarcocornia fruticosa* ismini vermiştir. Günümüze deyin tartışmalı isimler altında anılan bu türe son dönemde Kadereit ve ark. (2005), *Salicornia* L. ve *Sarcocornia* A.J. Scott. cinslerine ait türlerin perispermi (besi doku) olmayan membranlı tohumlara sahip ve tohumları kıllı iken, *Arthrocnemum* L. cinsine ait türlerin bol perisperme sahip olan tohumları kılsız ve testaları kabuklu olduğunu bildirmiş ve bu türün *Arthrocnemum* L. cinsine ait değil *Sarcocornia* A.J. Scott cinsine ait bir tür olarak kabul edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ülkemizde Yaprak ve Yurdakulol (2007) *Salicornia* L. cinsi ve ilişkili taksonlarda tohum protein değişikliklerine ilişkin çalışmalarında verdikleri bir listede *Sarcocornia fruticosa* sistematik ismini kullanarak İzmir Menemen Çamaltı Tuzlasında toplandığına dair kayıt bildirmişlerdir. Böylelikle çalışma örneğimiz olan *Sarcocornia fruticosa* taksonu sistematikçilerimiz tarafından onaylanmış bulunmaktadır.

Bu örneğimizin gövde boyu yüksekliği konusunda; bugün sinonim olarak kabul edilen *Arthrocnemum fruticosum* ile ilgili kayıt bulunmakta ve bitkinin yaklaşık 1 m yüksekliğe ulaşabildiği bilgisi Davis (1967) adlı araştırmacı tarafından verildiği görülmektedir.

Gerçekleştirdiğimiz gövde boyu ölçümleri sonucunda çalışma bölgemizdeki 4 inceleme alanında bulunan *Sa.fruticosa* türüne ait örneklerde gövde boy uzunluğunun $47,00 \pm 6,29$ cm ortalama değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki bitki boy uzunluğu arasında oldukça büyük bir farklılık bulunmaktadır. Bu durum bizleri literatürde ve tarafımızca ölçüm yapılan türlerin farklı türlere ait olabileceği düşüncesine yönlendirmiştir. Kaldı ki *Sarcocornia* ile ilgili yapılan detaylı incelemelerimizde A.J. Scott adlı araştırmacı dahil morfolojik verilere rastlanılamamıştır. Bu nedenle bu özellik konusunda tartışma gerçekleştirilememiştir. *Sa.fruticosa* türüne ait örneklerin literatürde verilmeyen ölçümlerinin tamamı tarafımızca gerçekleştirilmiş ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Çalışma özdeğimizi oluşturan her iki takson ile ilgili literatür araştırmalarımızda fenolojik herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Davis (1967) *Salicornia* L. cinsi ile ilgili olarak tanımlama kriterleri açısından örnek toplama döneminin Ağustos ayı öncesinde

yapılmaması gerektiğini not düşmüştür. Yaprak ve Yurdakulol (2007) adlı araştırmacılar ise tohumda protein analizi adlı çalışmalarında tohum topladıkları örneklerin tohumlarının toplandığı gün, ay ve yıllara ait tarih bildirmişlerdir.

Bizim gerçekleştirdiğimiz fenolojik incelemelerimiz sonucunda *S.emerici* türünün çimlenmesinin Nisan – Mayıs ayları, bitkinin gelişmesinin Mayıs – Haziran ayları, ilk çiçek oluşumun Ağustos ayı, ilk tohum oluşumlarının Eylül ayı, bitkinin ölümü ise Ekim – Kasım ayları arasında gerçekleştiği belirlenmiştir.

Sa.fruticosa türünün yeşermesinin Nisan ayı, bitki gelişiminin Mayıs ayı, ilk çiçek oluşumunun Ağustos-Eylül ayları arası, ilk tohum oluşumunun Ekim ayı ve bitkinin kök üstü reproduktif kısımlarının ölümü ise Kasım ayı içerisinde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çalışma örneklerimize dahil olmamakla birlikte ve Çardak Doğal Lagün Gölü ve çevresinde bulduklarına dair hiçbir kayıt bulunmamasına rağmen *S.patula* ve *Sa.perennis* türlerinin 3 no. lu istasyonumuzda doğal yayılış göstermeleri nedeniyle morfolojik ve fenolojik özellikleri hazırladığımız çizelgelerde sunulmuştur (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Bu verilerimiz eşliğinde *S.patula* ve *Sa.perennis* taksonlarının bu yörede bulduklarına ilişkin ilk kayıtlar tarafımızca verilmiş olmaktadır.

Silvestri ve Marani (2004) çalışmalarında yükseklik şartlarına göre bitki dağılımlarıyla ilgili gözlemlerinde *Sarcocornia fruticosa* ve *Salicornia veneta* taksonlarının 4 farklı yükseltiye sahip tuzcul alanlarda tercihli olarak farklı yükseltilerde gelişme gösterdiklerini ifade etmişlerdir. *Sarcocornia fruticosa* taksonunun bizim de çalışma objemizi oluşturması nedeniyle bu açıdan inceleme altına alınmış ve gözlemlerimizde aynı yükseltiye sahip (Deniz seyivesi) 4 farklı alanda gayet iyi geliştiği izlenmiştir. Keza türü farklı olmakla birlikte *Salicornia veneta* taksonuna göre bizim çalışma objemiz olan *Salicornia emerici* taksonu da, *Sarcocornia fruticosa* ile birlikte aynı yükseltiye sahip 3 farklı alanda iyi gelişme gösterdiği yalnızca 1 no. lu istasyon olarak isimlendirdiğimiz alanda fenolojik olarak çimlenme gelişmesinin 1 ay geç başladığı tarafımızca gözlenmiştir.

Çalışmamızın autekolojik karakter içermesi nedeniyle morfolojik gözlemlerimizin yanı sıra inceleme örneklerimizin habitat özellikleriyle ilgili verilerin araştırılması sonucunda yörede doğal yayılışlı diğer taksonların dağılımına bakıldığında; ekolojik ortamın genel anlamda hemen hemen aynı özellikleri taşıması nedeniyle hem çalışma örneklerimiz hem de aşağıda isimlerini yazdığımız bitki taksonlarının birliktelik oluşturdukları gözlenmiştir.

Çalışma bölgemizde belirlenen 4 farklı alanda araştırılan *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* taksonlarıyla birliktelik oluşturan diğer taksonlar; *Juncus acutus*, *Juncus maritimus*, *Limonium bellidifolium* ve *Halimione portulacoides* her 4 inceleme alanında çalışma örneklerimizle birlikte yayılışları mevcuttur. *Cyperus capitatus* taksonu 2, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda, *Halocnemum strobilaceum* taksonu 2, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda, *Suaeda prostrata* subsp. *prostrata* taksonu 3 ve 4 no. lu istasyonlarda *Centaurea spinosa* ve *Echinops ritro* taksonları 1 ve 2 no. lu istasyonlarda, *Lagurus ovatus* taksonu 2 ve 3 no. lu istasyonlarda, *Bromus tectorum* taksonu 1 ve 3 no. lu istasyonlarda yine çalışma örneklerimizle birlikte yayılışları mevcuttur. Yukarıdaki açıklamalardan anlaşıldığı üzere her istasyondaki bitki vejetasyonu aynı değildir. Birlik oluşturan bazı türler bazı istasyonlarda bulunmakta bazılarında ise bulunmamaktadırlar ancak bu 4 istasyonda ortak olan özellik *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* adlı taksonların 4 istasyonda da yayılış göstermeleridir.

Araştırılan bitki taksonlarının habitat ilişkilerinin sağlıklı şekilde irdelenebilmesi açısından çalışma bölgesinin 4 farklı alan şeklinde incelemeye alındığını daha önce belirtmiştik. Bu alanların coğrafik ve fiziksel özellikleri incelendiğinde şu özellikler göze çarpmaktadır.

1 no. lu istasyon Çardak kum adasının kuzey kısmında bulunmaktadır. Bir yüzü Çanakkale Boğazına bakarken diğer yüzü Çardak kum adası içinde oluşan küçük göle bakmaktadır. Bu küçük gölün, normalde lagün gölü ile bağlantısı olmayıp belli aylarda yağmur ve rüzgarların etkisiyle bağlantısı sağlanmaktadır. Deniz ile bağlantısı bulunmayıp denize en yakın istasyondur (Şekil 3). Genelde kumul alana sahiptir ancak küçük gölün ilkbahar aylarında yağın yağmurların ve yaz aylarında lodos rüzgarının etkisiyle taşmasından dolayı yarı bataklık alan oluşmaktadır. Küçük göl kıyısının bitki örtüsünü *Juncus maritimus* Lam. ve *Juncus acutus* L. toplulukları ve aralarında dağınık şekilde bulunan *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. türleri oluşturmaktadır. Ancak *Salicornia emerici* Duval-Jouve türü diğer belirlenen istasyonlarda Nisan – Mayıs aylarında çimlenme gösterirken bu istasyonda Haziran ayı içinde çimlenmektedir.

Bu istasyonun bitki çeşitliliği diğer incelenen istasyonlara göre daha zengindir. En belirgin olarak tespit edilen türler; *Cyperus capitatus* Vandelli, *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Echinops ritro* L., *Crepis sancta* (L.) Babcock, *Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br., *Papaver argemone* L., *Alyssum umbellatum* Desv., *Cakile maritima* Scop., *Lagurus ovatus* L., *Bromus diandrus* Roth, *Bromus tectorum* L., *Linaria pelliseriana* (L.) Miller,

Limonium bellidifolium (Gouan) Dumort. ve *Euphorbia helioscopia* L.'dir. Tespit edilen familyalar ise, *Juncaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Papaveraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Euphorbiaceae*, *Plumbaginaceae* ve *Chenopodiaceae*' dir.

2 no. lu istasyon Çardak lagün gölünün doğu yakasında bulunan kıyı şeridi ile Lagün Gölü arasında yer almaktadır. Bu alanda su birikintisinden oluşmuş küçük bir gölet bulunmaktadır. Kıyı şerit kumul, gölete yakın alan ise çakıldan oluşmaktadır. Lagün Gölü'nü ikiye bölen ve karaya doğru uzanan bölge tuzcul alandan oluşmaktadır (Şekil 3; Şekil 10). İlkbahar aylarında gelen yağmurlarla sahada bulunan *Salicornia* L. türleri çimlenme gösterirken, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott türü yeşermeye başlar. Bu istasyonda bulunan *Salicornia* L. türlerinde çimlenme 3 ve 4 no. lu istasyonlara göre daha geç başladığı gözlenmiştir. Yaz aylarında sıcakların artmasıyla meydana gelen buharlaşma su birikintilerinin kurummasına sebep olur ve burada çimlenen *Salicornia* L. toplulukları çiçek oluşumundan önce kırmızı rengini alır, renk değişimini takiben bir süre sonra ölümler görülür. Aynı durum *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott topluluklarında da meydana gelir ancak ölümler *Salicornia* L. türlerine göre daha az gözlenmektedir. Bunun sebebinin *Sarcocornia* A.J. Scott türlerinin çok yıllık olması olarak düşünülebilir. Bu istasyonda da zengin bitki çeşitliliği göze çarpar. 1 no. lu istasyondan sonra bitki çeşitliliğinde ikinci sıradadır. Kıyı şeridine yakın kumul alanda sıralı şekilde *Glaucium flavum* Crantz. türü yoğun olarak görülür. Yine *Juncus maritimus* Lam., *Juncus acutus* L. ve *Cyperus capitatus* Vandelli bu istasyonda da mevcuttur. Karaya doğru uzanan yapılanma, tuzcul alan boyunca *Salicornia emerici* Duval-Jouve, *Salicornia patula* Duval-Jouve, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. ve *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott türlerinin dışında yine *Chenopodiaceae* familyasından olan *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. (Şekil 24) ve *Halimione portulacoides* (L.) Aellen türleri ile yoğun olarak devam etmektedir.

Belirgin olarak tespit edilen diğer türler; *Anchusa undulata* L., *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach, *Centaurea spinosa* L., *Echinops ritro* L., *Elymus farctus* (Viv) Runemark, *Lagurus ovatus* L., *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort. ve *Plantago coronopus* L.'dur. Tespit edilen familyalar; *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Juncaceae*, *Rosaceae*, *Papaveraceae*, *Boraginaceae*, *Plumbaginaceae* ve *Plantaginaceae*' dir.

3 no.lu istasyon Çardak lagün gölünün doğu yakasında 2 no. lu istasyonun karaya uzanan tuzcul alanında yer almaktadır. Bu tuzcul alanın kara ile bağlantısını 1-1,5 metre genişliğinde su kanalı kesmektedir. Kara ile bağlantı tahta köprü ile sağlanmaktadır (Şekil

3; Şekil 11). Mevsimlerin etkilerini en fazla hisseden istasyondur. İlkbahar ve yaz yağmurlarında tuzcul alan yağmur suları ile kaplanır. Sıcak yaz günlerinde ise buharlaşmanın en yoğun olduğu alandır. Nisan yağmurlarıyla dolan bazı derinlik içeren satırlar Mayıs sıcaklarıyla kuraklaşırken Haziran ayında yaz yağmurları ve rüzgarların etkisiyle tekrar su ile dolmaktadır. Temmuz ayındaki sıcaklarla buharlaşma çok yoğun olduğundan tekrar kuraklaşırken tabanda tuz tabakası çok net görülmektedir. *Salicornia* L. türleri çimlenmesi için tatlı suya ihtiyaç duymaktadır. Nisan yağmurlarıyla birlikte çimlenme başlar. 3 no. lu istasyonda Nisan ve Haziran aylarında diğer istasyonlara göre tuzcul alan suyu fazla tuttuğundan *Salicornia emerici* Duval-Jouve türlerinin çimlenmesi yoğun olarak görülür. Bu sebepten bu alanda bulunan *S. emerici* türü göl kıyısında yoğun iç kısımlarda dağınık şekilde yayılış göstermektedir (Şekil 25). Ancak Temmuz ayında yüksek derecedeki sıcaklıklar *Salicornia* L. türlerinin kızıl renge dönüşmelerine ve gelişmelerinin yavaşlamasına sebep olur. Bu durum ölümlerle sonuçlanır (Şekil 12). En çok etkilenen tür *Salicornia patula* Duval-Jouve'dır. Bu alanda çok olmamakla birlikte katı hafriyat atıklarından oluşan kirleticiler göze çarpmaktadır. Bu durum tuzcul alanda bulunan halofitlere ve en somut örnek olan *Salicornia* L. topluluklarına bir baskı getirmektedir (Şekil 13). Sonuç ve önerilerde belirtileceği gibi yüksek ekonomik değer taşıyan taksonların bulunduğu bu alanın koruma altına alınarak çöp döküm alanı olmaktan kurtarılması gerekli olduğuna inanmaktayız.

3 no. lu istasyonda bitki topluluğunu daha çok *Chenopodiaceae* familyası üyeleri oluşturmaktadır. Yoğun olarak *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott., *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. *Suaeda prostrata* Pall. subsp. *prostrata*, *Halimione portulacoides* (L.) Aellen ve *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. türleri bulunmaktadır. Belirgin olarak tespit edilen diğer türler; *Juncus acutus* L., *Juncus maritimus* Lam., *Lagurus ovatus* L., *Bromus tectorum* L., *Vulpia fasciculata* (Forskal) Samp., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ve *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort.'dur. Tespit edilen familyalar; *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Plumbaginaceae* ve *Juncaceae*'dir.

4 no. lu istasyon Çardak lagün gölünün güney kısmında yer almaktadır. Karaya doğru girintiler mevcuttur. Bu girintiler su kanallarıyla birleşmiş ve su ile kaplanmıştır. Tuzcul alan lagün gölü kıyısından başlamak üzere yaklaşık 30 – 50 metre kadar uzanan bir sahada yer almaktadır (Şekil 3; Şekil 14). Daha ileride tarım arazileri mevcuttur. Bu tarım arazileri bölgenin geçim kaynaklarından olan Kiraz, Şeftali ve Elma bahçelerinden oluşmaktadır. Bu tuzcul alanı tarım arazilerinden ayıran Sazlık ve Çınar ağaçlarının ve bazı çalı formlarının oluşturduğu setler mevcuttur. Belirlenen istasyonlar arasında *S. emerici*

Duval-Jouve türünün çimlenmesi ilk bu istasyonda görülmüştür. Yine izlenen periyotta *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott. taksonlarının çiçeklenmesi ve tohum oluşumu diğer istasyonlara göre ilk bu istasyonda gözlenmiştir.

Bitki çeşitliliği yönünden fakir olarak değerlendirdiğimiz bir istasyondur. İncelenen diğer 3 istasyonda bulunan mevcut bitkiler görülmektedir.. Bunlar, *Juncus acutus* L., *Juncus maritimus* Lam., *Cyperus capitatus* Vandelli, *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort., *Salicornia emerici* Duval-Jouve ve *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott'dir. Diğer türler ise, *Halocnemum strabiloceanum* (Pall.) Bieb., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen ve *Suaeda prostrata* Pall. subsp. *prostrata*'dır.

Özmen (2009) Çanakkale bölgesinde belirlediği araştırma alanlarında yaptığı flora çalışmasında *Halimione portulacoides* ve *Suaeda prostrata* subsp. *prostrata* taksonlarını tespit etmiştir. Ancak araştırma alanlarından olan Çardak Lagününde bu taksonların varlığından bahsetmemiştir. Halbuki bizim araştırma alanlarımızda yapmış olduğumuz gözlemlerde bu iki taksonun bölgede varlığı tespit edilmiştir. Yine teşhisini yaptığımız *Chenopodiaceae* familyasından olan *Halocnemum strobilaceum* taksonu Özmen (2009)'in verdiği listede hiçbir araştırma alanında belirtilmemiştir. Güvensen (1994) halofitler ile ilgili yaptığı çalışmada Çardak alanında *Halimione portulacoides* ve *Halocnemum strobilaceum* taksonlarını tespit etmiş ancak *Suaeda prostrata* subsp. *prostrata* taksonuna bu alanda rastlamamıştır.

Davis (1967), *S.europaea* varlığından bahsederek teşhisini gerçekleştirmiş ancak bu taksonun Türkiye'de ve bu yörede bulunduğu bahsetmemiştir. İncelenen literatür çalışmalarında bu yöre ile ilgili bir çalışmada ise (Güvensen, 1994) *S.europaea* taksonunun varlığından bahsedilmiştir. Çalışmalarımız süresince arazi incelemeleri sonucunda bölgede *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* taksonları tespit edilmiş, *S.europaea* taksonunun varlığı saptanamamıştır. Bu sonuçlara göre coğrafik bitki varlığı konusunda bulgularımız Özmen (2009)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Çanakkale iline ait elde edilen iklim verilerine göre 2008 – 2009 yıllarının ilk sekiz ayı incelendiğinde ortalama sıcaklık değerleri aynı görülmektedir. Toplam yağış miktarı ise 2009 yılında daha fazladır. 1975 – 2006 yılları içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık değerleri Temmuz ayında 25 °C, Ağustos ayında 24,7 °C'dır. Bu değerler 2008 ve 2009 yıllarıyla karşılaştırıldığında yaklaşık 1 °C artışın meydana geldiği görülmektedir. Bu artış farkı, yıllar arasındaki coğrafik yapı ve doğal iklimsel değişikliklerinin olağan bir farklılığı olarak düşünülebileceği gibi olası bir faktör çerçevesinde günümüz dünyasındaki en önemli sorun

olarak kabul edilen küresel ısınmanın meydana getirdiği bir etki olarak ta değerlendirilebilir.

Çalışma alanında doğal gelişme gösteren taksonların habitat özellikleri ile ilgili incelemelerimiz sürecinde Çardak Doğal Lagün Gölü ve çevresinde belirlenen 4 farklı istasyonda *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin çimlenme sonrası, gelişme ve çiçeklenme dönemlerinde yapılan toprak ve bitki analizlerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir.

Çalışmamızda, genel anlamda bitki teşhislerinin çiçekli, meyveli ya da tohumlu dönemlerinde net olarak gerçekleştirilebilmesi nedeniyle ve bir bitkinin çiçek ve meyve vermesinin o alanda gelişiminin gerçekleştiğini göstermesi nedeniyle bitki ve toprak örneklerinin analizleri özellikle bu periyotlar göz önüne alınarak düzenlenmiştir.

Araştırma alanında belirlenen 4 istasyonda toprak özellikleri ile ilgili elde edilen fiziksel analiz sonuçları, toprak yapısının tınlı, pH miktarının genelde hafif alkali olduğunu göstermektedir. Ancak CaCO₃ (Kireç) ve toplam tuz (E.C.) miktarlarında çeşitlilikler tespit edilmiştir. Buna göre, 1 ve 2 no. lu istasyonlar az kireçli-kireçliyken, 3 ve 4 no. lu istasyonlar kireçli-orta kireçlidir. Toprakta bulunan kireç miktarı açısından örnek taksonlarımızın gelişmeleri incelendiğinde; 1 ve 2 no. lu istasyonlarda az kireçli – kireçli özellikte olan toprakta yetişen *S.emerici* örneklerimizin 1 no. lu istasyonda Mayıs ayı içerisinde morfolojik bir yapılanma göstermemeleri (habitatta bitki varlığı gözlenmemiştir) ve bir ay kadar geç gelişme gösterdikleri, 2 no. lu istasyonda ise diğer istasyonlara göre daha geç gelişme gösterdiği saptanmıştır. Kireçli – orta kireçli özellikte olan 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise aynı taksonun örneklerinin daha erken gelişme gösterdikleri belirlenmiştir. Bu noktada tuzcul alanda bitki gelişimi üzerine Ca mineralini içeren kireçli toprağın olumlu etkisi görülmektedir.

Toplam tuz miktarı 4 istasyonda da Mayıs – Ağustos dönemlerinde artış gösterdiği, ayrıca kıyaslandığında araştırma alanları arasında da tuz miktarı açısından 1 ve 2 no. lu istasyonlara oranla 3 ve 4 no. lu istasyonların topraklarında toplam tuz miktarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 5 ve Şekil 17). Sonuçlar 1 ve 2 no. lu istasyonlarda her dönemde toplam tuz miktarının arttığını, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise her dönemde yüksek-çok fazla derecede tuz bulunduğunu göstermektedir.

Bitkinin topraktan fazla miktarlarda alarak kullandığı besin elementlerinden olan Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum, inceleme yapılan tüm istasyonlardaki toprak örneklerinde her dönem (Mayıs – Haziran – Ağustos) artış eğilimi göstermekte ve genelde yeterli miktarların üzerinde bulunmaktadır. Bu üç element açısından araştırma

örneklerimizin herhangi bir problemle karşılaşması söz konusu değildir. Gelişmeyi negatif yönde etkileyici herhangi bir özellik bulunmamaktadır.

Ancak toprakta bulunan toplam organik madde yüzdeleri açısından analiz yapılan alanlarda 3 no. lu istasyon dışında diğer istasyonlarda Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde ise azalış gözlenmektedir. Bu alanlarda bitkilerdeki azot miktarlarına bakıldığında 1 ve 2 no. lu istasyonlarda gelişme gösteren bitki örneklerinde toprakta organik madde azalışına zıt yönde bitkide azot minerali artışı gözlenmektedir. Bu iki istasyonda organik maddeden yola çıkılarak azot bilançosu göz önüne alındığında topraktaki organik maddenin azalma sebeplerinden birisinin bitkilerin azotu bu dönemde topraktan çekmeleri olduğu söylenebilir. Çünkü tek yıllık örneğimiz olan *S.emerici* taksonunun, gelişme periyodu süresinde 1 no. lu istasyonda Mayıs ayında bitki gözlenmemesi ve bir aylık gelişme gecikmesinin gerçekleşmesi ile 2 no. lu istasyonda diğer istasyonlara göre örneklerimizin daha geç geliştiği düşünülürse, taksonların topraktan aldığı azotu gelişme periyodunda kullandığı düşünülebilir. 3 no. lu istasyonda toprak – bitki ve organik madde – azot ilişkisi (Şekil 15) incelendiğinde çok yıllık olan *Sa.fruticosa* taksonunun topraktan organik maddeyi çektiği ve azot bilançosunu zenginleştirdiği izlenmektedir. Ancak tek yıllık örneğimiz olan *S.emerici* örneğimizde bitkideki azot içeriğinde Mayıs döneminde en yüksek değer görülmekte, Haziran döneminde bu değerden az bir düşüş ile ağustos ayında hafif bir artış değer görülmektedir. Bu taksonun yine gelişmede bir ay geciktiği düşünülürse mayıs döneminde organik maddeyi topraktan çektiği ortaya çıkmaktadır. Ancak Haziran dönemindeki düşüşün açıklanabilmesi için organik madde ile diğer metabolik reaksiyonlara katılan kimyasal elementlerin aralarındaki ilişkiler ve ortam şartlarının etkenliğinin karşılaştırılması gerekmektedir. Bu karşılaştırma yapıldığında 3 no. lu istasyonun kimyasal değerlerinde aşırı bir farklılık görülmemekle birlikte, Haziran ayında yaz yağmurlarının artması söz konusu olduğu izlenmektedir. Ve belirli derinliğe sahip olan alanların su ile dolduğu görülmektedir. Buradan hareketle organik maddenin su içersinde eriyerek suyla birlikte yer çekimi etkisiyle toprak yüzeyinden alt katmanlara doğru süzülmesi söz konusudur. Bu olayın 3 no. lu istasyonda toprakta organik maddenin doğal olarak azalması ile etkilenen bitki örneğinin de azalması söz konusu olduğu düşünülebilir. Tek yıllık örneğimiz için geçerli olan bu olgu çok yıllık örneğimizin daha önceden gelişmesini tamamlayıp metabolik reaksiyonlarını olgunlaştırması nedeniyle, çok yıllık örneğimiz olan *Sa.fruticosa* taksonunda izlenmemiştir.

4 no. lu istasyon ile ilgili olarak toprak – bitki ve organik madde – azot ilişkisi incelendiğinde; her iki örnek bitkimizin de diğer 3 istasyona oranla, bu istasyonda çok daha erken çimlendikleri hatta ilk olarak bu istasyonda çimlendikleri belirlenmiştir. Çimlenme olgusuna paralel olarak toprak organik madde içeriğinde de Haziran döneminde bir artış söz konusudur (Şekil 15). Kacar ve Katkat (2009) genel olarak bitkinin azot gereksinimlerinin vegetatif gelişme dönemlerinde daha yüksek olduğunu ifade etmesi, durumu açıklamakta ve pekiştirmektedir. Aynı zamanda bu durum sağlıklı bir bitki ortam ilişkisi olarak değerlendirilebilir. Haziran – ağustos ayları arasındaki dönemde kuraklığın başlaması ile su azalışı ve tuzluluğun artması (Şekil 17), açıklamamızın başında da belirttiğimiz gibi bu alandaki örneklerimizin gelişmeye erken başlaması ve ağustos döneminde gelişme periyodunu olgunlaştırmış olması nedeniyle, belirli orandaki toprak organik maddesi ile bitki azot miktarının azalışı doğal karşılanabilir düşüncesindeyiz.

Fosfor element değerleri irdelendiğinde, 1 no. lu istasyonda toprakta fosfor miktarı tüm gelişme periyodu boyunca artış gösterirken diğer 3 istasyonda sabit bir eğri ile azalış göstermektedir. Ancak her 4 istasyonda da çiçeklenme dönemlerinde yani Ağustos döneminde belirgin olmamakla birlikte bitkide fosfor miktarında bir artış izlenmektedir (Şekil 16).

Silvestri ve Marani (2004) adlı araştırmacılar gerçekleştirdikleri bir çalışmada, fosfor elementi ile ilgili olarak fosfor elementi eksikliğinin bitki büyümesinde etkili olduğunu ve ortamda yüksek konsantrasyonda bulunduğu bitki tarafından yüksek miktarda biriktirildiğini ancak ortamdaki eksikliği halinde bitki büyümesini inhibe edebildiğini ve herhangi bir etken tarafından indüklendiğinde ortamı terk edebildiğini rapor etmişlerdir. Çiçeklenme dönemindeki artış, normalde fosforun bitkilerdeki çiçeklenme döneminde kullanımının artması nedeniyle doğal kabul edilebilir. Keza fosfor bitkilerde nükleik asitlerde (DNA ve RNA), ADP (Adenozindifosfat) ve ATP (Adenozintrifosfat) moleküllerinde, fotosentezde kullanılan NADPH (Nikotinamidinükleotidfosfat) moleküllerinde yapısal olarak yer almaktadır. Ancak 2, 3 ve 4 no. lu istasyonlardaki hem toprak hem de bitkide fosfor miktarı azalışı genel anlamda fosfor döngüsünde bir bozulma ortaya çıkışı olarak değerlendirilebilir düşüncesindeyiz.

Bitkinin topraktan az miktarlarda alarak kullandığı besin elementlerinden olan Bakır ve Demir tüm incelenen istasyon topraklarında yeterli miktarlarda bulunmaktadır. Çinko, 1 ve 4 no. lu istasyonlarda her dönem artış göstermektedir. Ancak 1 no. lu istasyonda Haziran döneminde yeterli miktarda, Ağustos döneminde fazla miktarda 4 no. lu istasyonda her dönem az miktarlarda bulunmaktadır. 2 ve 3 no. lu istasyonlarda ise Mayıs

döneminde yeterli miktarlarda olan Çinko az miktarlara düşmektedir. En yüksek değer 1 no. lu istasyonda ve Ağustos ayında saptanmıştır. Mangane miktarı 4 no. lu istasyon hariç diğer istasyonlarda her dönem artış göstermektedir. Mangane ile ilgili olarak yeterli miktara sadece 1 no. lu istasyon ulaşmıştır. En yüksek değerlere 1 ve 3 no. lu istasyonlarda ve Ağustos ayında, en düşük değerlere ise 4 no. lu istasyonda Haziran döneminde rastlanmaktadır. Toprakta normal miktarda bulunan bu elementlerin, bitkilerin iyon alımını dengeli bir şekilde gerçekleştirmeleri nedeniyle bitki gelişme periyodunda bir indirgeme meydana getirmeyeceği tarafımızca düşünülmektedir.

Moghaieb ve arkadaşları (2004) gerçekleştirdikleri bir çalışmada Na/K ve Na/Ca oranlarının *Salicornia europaea* ve *Suaeda maritima* türlerinde artış gösterdiğini ancak tuzluluk artışı ile birlikte, örneğin 200 mM NaCl 'ün büyümekte olan bitkilerde, potasyum kalsiyum ve magnezyum seviyelerini düşürdüğünü rapor etmişlerdir. Araştırmacılar bu sonucun bir iyon taşıma mekanizmasının her iki türde de K ve Ca birikimine karşı Na için var olduğunu belirtmişlerdir. *S.bigelovii* taksonunda birkaç fizyolojik parametre üzerinde yapılan çalışmada gözlemlenen büyüme farklılıklarıyla iyon konsantrasyonu arasındaki ilişkide değişimleri bulgularında sunmuşlardır. Yine Ushakova ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada *S.europaea* bitkisini su kültüründe yetiştirerek materyal döngü içerisine dahil edilen NaCl'ün etkilerini araştırmışlar ve Sodyum alımının artması halinde potasyum tüketimi ve N formlarının indirgenme toplamının iki kat azalma gösterdiğini ve bitkiler tarafından kalsiyum ve magnezyum alımının NaCl konsantrasyonunun artışına bağlı olarak azalma gösterdiği sonucuna vardıklarını rapor etmişlerdir. Bizim çalışma bölgemizde 4 farklı alanda ve 2 farklı bitki cinsinde gerçekleştirdiğimiz toprak ve bitki analizleri sonucunda bulgularımızın bu araştırmacıların elde ettikleri bulgulara paralel yönde olduğu izlenmiştir (Şekil 18 ve Şekil 19). Şekil 18 ve Şekil 19'daki grafiklerde de kolayca izleneceği gibi Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarının tuzluluk artışıyla birlikte yükselme gösterdiği açıktır. Keza tablo (Çizelge 6) izlendiğinde tuzluluk artışının K, Ca ve Mg miktarlarının azalmasına neden olduğu da net olarak görülebilmektedir. Bu oranlar iki farklı bitki için irdelendiğinde; *S.emerici* türündeki Na miktarının *S.fruticosa* türüne göre daha yüksek miktarlarda bulunduğu dönemlerde ve buna bağlı olarak K, Ca ve Mg miktarlarındaki fazla azalmalar, *S.emerici* türünde Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarının daha yüksek olmasını sağladığı gözlenmiştir.

Bitki dokularında bulunması dışında çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal işlevlere sahip element olan potasyum, bitkiler tarafından alımı üzerine Ca ve Mg ile karşılıklı ilişkilerde etkili olmaktadır. Ortamda fazla miktarda bulunan Ca ve Mg bitkilerde

potasyum alımının azalmasına neden olur. Bunun aksi de doğrudur (Kacar ve Katkat, 2009). Bizim çalışma bölgemizde potasyum elementi, 1 no. lu istasyon hariç diğer istasyonlardaki örneklerimizden olan *Sa.fruticosa* türünde sürekli bir azalış eğilimindedir. *S.emerici* türünde bulunan Potasyum miktarı ise Haziran döneminde artarken, Ağustos döneminde azalış göstermektedir. 1 no. lu istasyonda her iki türde de potasyum miktarlarında bir azalış meydana gelmiştir. Kalsiyum elementi, 2 ve 3 no. lu istasyonlarda *S.emerici* türünde Mayıs dönemine göre Haziran döneminde artış göstermiş, Ağustos döneminde çok az miktarda bulunduğu belirlenmiştir. Aynı durum 2 ve 4 no. lu istasyonlarda bulunan *Sa.fruticosa* türünde de tespit edilmiştir. Diğer istasyonlarda ise kalsiyum miktarı her iki türde de azalma göstermiştir. Bu duruma zıt olarak, Bitki örneklerindeki Sodyum miktarı tüm istasyonlarda ve her iki türde Mayıs ile Ağustos dönemleri arasında yüksek oranlarda artış göstermiştir. 2, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda *S.emerici* türüne ait bitki bünyesinde bulunan Sodyum miktarı *Sa.fruticosa* türüne göre daha yüksek miktarda bulunmuştur. Ancak 1 no. lu istasyonda her iki araştırma örneğimizde de aynı seviyelerdedir. Magnezyum elementi ise 3 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonun *S.emerici* türü örneklerinde ve 1 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonun *Sa.fruticosa* türü örneklerinde azalış göstermektedir. 3 no lu istasyonda *S.emerici* türünün içerdiği Magnezyum miktarında gelişme dönemi artışına zıt olarak azalma meydana gelirken, 1 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türündeki Magnezyum miktarı, Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir.

Elde edilen bu bulgularda ve Şekil 20'deki grafikte görüleceği gibi potasyum miktarının azalmasına bağlı Ca ve Mg miktarlarında artışlar görülmektedir. Aynı zamanda bu veriler de bir önceki paragrafta yapılan açıklamada olduğu gibi Na artışı ile ilişkili olarak tuzlanma miktarının da artışı şeklinde yapılacak yoruma uygun olarak Moghaieb ve arkadaşlarının (2004) bulgularını desteklemektedir. Bu süreç içerisinde görülen kısa süreli artışların bitki gelişme habitatların fiziksel şartların zaman zaman farklılık göstermesi şeklinde yorumlanabilir. Çünkü genel anlamda tüm veriler diğer araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Magnezyum elementi bitkilere yeşil rengini veren klorofil maddesini pirol halkasının merkezinde yer almaktadır. Dolayısıyla suyun bol olduğu ve güneşli günlerde fotosentez aktivitesinin artışı sağlayacak miktarda bitki tarafından alınması söz konusudur. Ancak yağışsız, sıcak dolayısıyla kurak günlerde tuzlanmanın artması sürecinde bitki tarafından alınımının indirgenmesinin söz konusu olabileceği düşüncesindeyiz.

Fotosentezin ışık reaksiyonlarında plastosiyanin bileşeni olarak önem taşıyan Bakır elementi, belirlenen tüm istasyonlarda *S.emerici* türünde inişli-çıkışlı bir eğri oluştururken, *Sa.fruticosa* türünde her dönem azalış göstermiştir. Bünyesinde en yüksek miktarda Bakır bulunduran *S.emerici* türünün, 4 no. lu istasyondaki örnekte ve Mayıs döneminde en yüksek bakır içeriğine ulaştığı belirlenmiştir. En düşük miktarda Bakır ise 1 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türünde ve Haziran döneminde görülmüştür. 1 no. lu istasyonda bulunan bitki örneklerindeki Bakır değerlerinin, diğer 3 istasyona oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 1 no. lu istasyonun diğer 3 istasyona göre *S.emerici* türünde gerek çimlenme gerek gelişmede 1 aylık gecikmeye sebep olan etken faktörlerin *Sa.fruticosa* türü içinde geçerli olabileceği düşünülürse, 1 no. lu istasyonun diğer 3 istasyona oranla bitki gelişimi açısından Mayıs ayında indirgeyici faktörleri içerdiği akla gelmektedir.

Bitki bünyesinde az miktarda bulunan ve bir çok enzimi aktifleştirici rol oynayan bir element olan Çinko, *Sa.fruticosa* türünde 1 no. lu istasyon hariç diğer 3 istasyonda miktar azalışı gösterirken, 1 no. lu istasyon örneklerinde Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir. 1 ve 2 no. lu istasyonlarda bulunan *S.emerici* türünde gelişmeye paralel olarak Çinko miktarında artış meydana gelirken, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda ise Çinko miktarı Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış göstermiştir. Taiz ve Zeiger (2008) çinko elementinin bazı bitkilerde klorofil biyosentezi için gerekli olduğunu çalışmalarında bildirmişlerdir. Bu noktadan hareketle çinko miktarının inişli çıkışlı miktar değişikliği göz önüne alınarak ve her iki çalışma örneğimizin esas gelişme dönemlerinde bu miktarın artış gösterdiği de düşünürse, genelde çinko miktarının gelişme döneminde artması kabul edilebilir bir durumdur ve literatür verileri ile uyum göstermektedir.

Bitki için mikro besin elementi olmakla birlikte, toprakta bulunma miktarı dikkate alındığında makro besin elementi olarak kabul edilebilecek olan Demir sitokrom enzimlerinin bir bileşeni olarak bitki bünyesinde önemli bir role sahiptir. Bu element, *S.emerici* türünün bitki bünyesindeki miktarında, gelişme periyodu boyunca 1 no. lu istasyonda artış, 2 no. lu istasyonda azalış ve 3 ile 4 no. lu istasyonlarda bir önceki döneme göre artış ve azalış meydana gelmiştir. Ancak 4 no. lu istasyon örneğinde Haziran döneminde yüksek oranda artan Demir miktarı, Ağustos döneminde yaklaşık üç kat azalmıştır. *Sa.fruticosa* türünün bitki bünyesinde bulunan Demir miktarında ise, 1 no. lu istasyonda artış, diğer 3 istasyonda azalış meydana gelmiştir. Ancak 3 no. lu istasyonda Haziran döneminde yaklaşık yedi kat bir azalma görülmüştür. Demir değeri en yüksek 3 no. lu istasyonda *Sa.fruticosa* türünde ve Mayıs döneminde izlenmiştir. Bir önceki

paragrafta açıklaması yapılan çinko elementine benzer şekilde demir elementinin de belirli dönemlerinde artış ve azalışlar göstermesi, her iki elementin de fotosentez reaksiyonlarında rol alması nedeniyle demir elementi için yapılacak yorumun çinko elementi için yapılan yoruma paralel olması söz konusudur. Bu noktada, Ağustos periyodunda kuraklığa bağlı olarak tuzlanmanın artışı ve bitkilerde çiçeklenme döneminin hız kazanması göz önüne alındığında fotosentetik reaksiyonlarda habitat fiziksel koşullarına bağlı olarak bu iki elementin iniş ve çıkışları doğal karşılanabilir. Ancak her iki bitki örneğinde Haziran dönemlerinde, bir sonraki döneme göre 7 kat veya 3 kat gibi miktar bulunurluğu görülmesi habitat fiziksel şartlarının değişikliği hakkında net bir açıklama getirmektedir.

Bitkilerde çeşitli enzimatik ve fizyolojik tepkimelerde katalizör olarak görev yapan özellikle krebs döngüsündeki enzimleri aktive eden ve fotosentezde suyun parçalanmasında görev alan Mangan elementi, *S.emerici* türünün bitki bünyesinde tüm istasyonlarda bir önceki döneme göre artış, çiçeklenme döneminde azalma göstermiştir. *Sa.fruticosa* türünün bitki bünyesinde bulunan Mangan miktarında ise 1 no. lu istasyonda Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde azalış, 2 no. lu istasyonda artış, 3 ve 4 no. lu istasyonlarda Haziran döneminde azalış, Ağustos döneminde artış meydana gelmiştir. Ancak 3 no. lu istasyonda Haziran döneminde yüksek oranda bir azalış göstermiştir. Hem fotosentez hem solunum reaksiyonlarında görev alan enzimleri aktive eden bu elementin de farklı istasyonlarda farklı dönemlerde azalış ve artışları, öncelikle mikro habitat farklılıkları nedeniyle gelişme dönemlerinde çeşitlilik gösteren bitki örneklerinde doğal karşılanmıştır. Hazırlanan grafikler incelendiğinde genel olarak her iki bitki örneğinin generatif dönemlerinde bu elementinin miktarının yüksek bulunması hem fotosentez hem solunumun bu dönemlerde yüksek olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Örneklerin vejetatif dönemlerinde ise bu elementinin miktarının azaldığı izlenmektedir (Şekil 21).

Bitki bünyesinde toksik etki oluşturabilen ancak protein sentezi ile yakından ilişkili olan, nükleik asit sentezi ve hormon tepkilerinde işlevi bulunan Bor elementinin *S.emerici* türü bitki bünyesindeki miktarı, tüm istasyonlarda bir önceki döneme göre artış, daha sonra azalış göstermiştir. *S.fruticosa* türünde ise Bor miktarı, 4 no. lu istasyon örneği hariç diğer 3 istasyondaki örneklerde Haziran döneminde artış, Ağustos döneminde azalış göstermiştir. 4 no. lu istasyonda bu bitkide tüm dönemlerde Bor elementi artışı görülmüştür (Şekil 22). Bu elementin yalnızca 4 no. lu istasyonda tüm dönemlerde artış göstermesi bu alana belirli bir kaynaktan bor elementi ilavesinin olduğu düşüncesini akla getirmektedir. Ancak Kacar ve Katkat (2009)'ın Bor elementi hakkında; transpirasyona bağlı olarak bor elementinin ksilem iletim boruları içerisinde bitkide tepe noktalarına deyin

taşındığını, borun alınması ve taşınması sürecinde bitkinin su alımı ile yakından ilgisi olduğunu ve bu nedenle bitkiler arasında aynı toprakta ve benzer koşullarda yetiştirilen bitkilerin bor alım kapasitelerindeki ayrımlılıktan kaynaklandığının açıkça görüldüğünü belirtmişlerdir. Anlaşılacağı üzere 4 no. lu istasyonda görülen durumun bu konuyla bağdaştığını düşünmekteyiz. Diğer yandan aynı alanda gelişme gösteren *S.emerici* türünün aynı gelişme periyodunda (çiçeklenme döneminde) bor miktarında azalış görülmesi, bu iki bitkinin de aynı alanda birlikte yaşamalarına rağmen metabolik reaksiyonları ve gelişme periyotlarındaki farklılıklara işaret etmektedir. Kaldı ki, *Sa.fruticosa* türünün çok yıllık olması nedeniyle morfolojik olarak daha fazla bir kitle içermesi nedeniyle Bor elementini daha yüksek oranda kullanması söz konusudur.

İncelenen literatürde Bor ile ilgili çalışmaların yoğun şekilde devam ettiği bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 2009). Aynı kaynakta Prasad ve Power (1997) adlı araştırmacıların çalışmasına dayanılarak Ca:B oranının değişmesi halinde arpa bitkisinde borun etkisinin de değiştiği ifade edilmiş ve Kalsiyumun ortamda az bulunması halinde borun toksik etki gösterebildiği ancak kalsiyum elementinin yüksek oranda bulunması durumunda borun bitki büyümesine olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir.

Buradan bitkilerin toprak solüsyonundan aldıkları elementlerin birbirleriyle ilgili etkileşimleri sonucunda, bitki gelişme periyotlarında bazı elementlerin zaman zaman artış veya azalış gösterebildikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bilgilerde araştırma objelerimizde analizler sonucunda elde ettiğimiz verileri desteklemektedir. Bu konu ile yakından ilişkili olarak farklı bitki türlerinin (*Salicornia* L. türleri tek yıllık, *Sarcocornia* A.J. Scott türleri çok yıllık) aynı ortamda bünyelerine element alımı konusunda gerçekleştirdiğimiz analizlerde 3 no. lu istasyonda birlikte gelişme gösteren *S.emerici*, *S.patula*, *Sa.fruticosa* ve *Sa.perennis* türlerinin çiçeklenme dönemlerinde aynı elementleri bünyelerine belirli oranlarda ve farklı miktarlarda aldıkları izlenmiştir (Çizelge 7).

Üzerinde inceleme gerçekleştirilen tüm bitki örneklerimizin gözlemlerimiz sonucunda elde ettiğimiz rakamsal verilerin optimum şartlarında gelişme gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmamızda bazı iklimsel ve toprak özellikleri farklılıklarına rağmen yine farklı türlerin çalışma alanlarımızda doğal gelişimlerini sürdürebildikleri izlenmiştir. Literatür verilerine göre ise (kim, yılı) çalışma alanlarımızda benzer şekilde suyun tuzluluk oranına ve toprağa nitrojen ilavesi yapılarak çalışma örneklerimizin kültürlerinin gerçekleştirilebileceği ve de kültür çalışmalarının verimli gerçekleşmesi halinde ekstansif tarım yöntemine geçiş yapılabileceği düşüncesi bizlerde oluşmuştur.

BÖLÜM 6

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Temel bilimsel verilerin ekonomik gelir elde etme düşüncesine odaklandığı günümüzde gözümüzün önünde bulunan ve yurt dışına ihraç materyali yetiştiren Çardak Doğal Lagün gölü çevresinde doğal yayılış gösteren *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* türlerinin yeterince değerlendirilebilmesi düşüncesiyle başlamış olduğumuz çalışmada; öncelikle çalışma alanımızda doğal yayılışlı *S.emerici* ve *Sa.fruticosa* taksonlarının botanik ve ekolojik özellikleri, coğrafik koşullar eşliğinde toprak ve bitki ilişkileri de göz önüne alınarak açıklığa kavuşturulmuştur. Bu çalışmalarımız sürecinde her iki bitki taksonunun fenolojik özellikleri ilk defa tarafımızca verilmiştir. Çalışma süreci içerisinde dikkatli gözlemlerimiz sonucunda çalışma alanımızda varlığı daha önce bilinmeyen *Salicornia patula* ve *Sarcocornia perennis* taksonlarının bu alanda doğal olarak gelişme gösterdiği de yine ilk defa tarafımızca bilim dünyasına duyurulmaktadır.

Bu botanik, sistematik ve ekolojik özelliklerin yanı sıra, çalışma objemizi oluşturan taksonların ve bu taksonlara çok yakın metabolik özelliklere sahip, varlığı ilk defa belirlenen diğer bitki örnekleriyle birlikte alanda sağlıklı bir şekilde gelişme gösterdikleri tespit edilmiş, ayrıca bu taksonlardan bir çoğunun yöre halkı tarafından toplanarak belirli miktarlarda bölge içerisinde ve dışında kurulan halk pazarlarında satıldığı, aynı zamanda yemek, salata ve meze olarak yoğun şekilde tüketildikleri belirlenmiştir.

Gerçekleştirdiğimiz toprak ve bitki analizlerinden elde edilen verilere ve Tarım Bakanlığı tarafından öngörülen toprak sınır değerlerine göre yöre toprağının gerek doğal tipik tuzcul bitki gelişimi için gerek benzer türlerin yörede kültürünün yapılabilmesi şeklinde gerekli bileşenleri içerdiği tespit edilmiştir.

Özellikle ekolojik incelemelerimiz sürecinde, geliştirilmesinin yöreye yüksek ekonomik değer kazandıracığı belirlenen çalışma alanımızın bazı kaynaklar tarafından çöp dökme alanı olarak kullanıldığı dolayısıyla bilerek ya da bilmeyerek kirletildiği belirlenmiştir. Ülkemizde değeri yeterince bilinmeyen ve geliştirilmeleri için duyarlı davranılmayan tuzcul alanlarımızdan birisini teşkil eden çalışma alanımızın biraz gayret ve el birliği içerisinde çok daha ekonomik bir yapıya kazandırılabilmesi tarafımızca saptanmıştır.

6.2 Öneriler

Günümüz dünyasında küresel talep olan yiyecek ve bir dizi tarımsal ürünlere olan acil ihtiyaçlar nedeniyle besin değeri bulunan doğal kaynakların değerlendirilmesi bir zorunluluk halini almıştır. Bir taraftan insan nüfusu yüksek bir hızla artmaya devam ederken diğer taraftan hatalı tarımsal uygulamalar nedeniyle üretim gerçekleştirilen topraklarda tuzluluk oranının gittikçe artması doğal kaynaklara yönelimi de hızlandırmaktadır. Bu yönelim içerisinde özel bir yeri olan tuzcul bitkilerin ekonomik getiri açısından da önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu bilgiler ışığında;

- Çalışma alanımızın ve çalışma alanımızda doğal gelişme gösteren inceleme örneklerimiz olan bitki türlerinin çimlenme aşamaları dışında, deniz suyuyla yani tuzlu suyla sulanarak gelişme gösterebilmeleri ve özel olarak tatlı suyla ihtiyaç duymamaları nedeniyle ilk olarak yaşam alanlarının ve genetik yapılarının koruma altına alınması,
- Çalışma alanının potansiyelinin sınırlı olması ve çalışma örneklerimizin yöre halkı tarafından yoğun şekilde tüketilmeleri nedeniyle bu bitki türlerinin çevredeki kullanılabilir arazi varlığı sınırları içerisinde kültürünün yapılabilmesi için gerekli çalışmaların başlatılması,
- Çalışma süreci içerisinde gerçekleştirilen literatür taramaları çerçevesinde bitki örneklerimizin toprak içeriğinde bulunan ağır metalleri bünyelerine aldıkları belirlenmiştir. Keza tüm bitkilerin kökleri vasıtasıyla toprağı tuttukları ve sıkılaştırdıkları bilinmektedir. Bu kapsamda hem rüzgar erozyonu görülen alanlarda erozyonu önleyici şekilde hem de kimyasal açıdan kirlenmiş topraklarda rehabilitasyon objesi olarak kullanılabilirliklerinin de konunun uzmanları tarafından araştırılması gerektiği,
- Dünyadaki ve ülkemizdeki doğal kaynakların sınırlılığı ve küresel ısınmanın yakın gelecekte etkilerinin artması konusunda yöre halkının bilinçlendirilerek kültür çalışmalarına yönlendirilmesi,
- Çardak lagün gölünün sit alanı özelliğinin korunması, ancak bayramdere çayının gölün 2,5 km güney batısından geçerek denize dökülmesi nedeniyle çalışma alanımızın yakın gelecekte kum ve çakıl ile dolma riski söz konusudur. Keza ayrı bir risk olarak da yakın çevrede bulunan bazı fabrikalardan bilerek veya bilmeyerek bu alana katı ve sıvı atık bırakılması açıkça gözlenmiştir. Bu bilgiler kapsamında Çardak Lagün Gölü ve çevresi ile ilişkili yetki sahibi yöneticilerin

acil olarak önce Çanakkale Valiliği daha sonra Bakanlık yetkilileri ile temas sağlayıp bölgenin hem korunması hem de geleceğe yönelik geliştirilmesi konularında bilimsel stratejileri oluşturmaları gerektiği inancını taşımaktayız

KAYNAKLAR

- Abbas J.A. ve El-Oqlah A.A., 1992. Distribution and Communities of Halophytic Plants In Bahrain. *Journal of Arid Environments*, 22 (3): 205-218.
- Akhani H. ve Ghorbanli M., 1993. A Contribution to the Halophytic Vegetation and Flora of Iran. In: Lieth, H., Al Massoom, A., Eds. *Towards The Retional Use Of High Salinity Tolerants Plants (Vol.1)*. Kluver Acad. Publ., Holland. 35-44.
- Akbaş F. ve Güvensen A., 2000. Ege Bölgesi Halofit Vejetasyonun Ekolojisi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Alparslan M. ve Özalp H.B., 2007. Lapseki Bölgesinin Kıyı ve Yer Altı Zenginlikleri. *Lapseki Sempozyumu '07*, Lapseki. 135-139.
- Anonim, 1983. Türkiye İstatistik Yıllığı.
- Australian Succulents, (2004-2009). Edible Succulent Plants. Retrieved July 11, 2009, from <http://australiansucculents.com/index.php?page=edible-succulents>.
- Alptekin E., 1979. Ege Yöresinde Yayılış Gösteren *Lupinus angustifolius* L. Üzerinde Ağır Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Sistemik Botanik Kürsüsü, İzmir.
- Aydın A., (b.t.). Zehirlendiğinizin farkında mısınız (Powerpoint Sunu). İÜ Cerrahpaşa Tıp Fak., Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, www.beslenmebulteni.com.
- Batanouny K.H., Hassan A.G. ve Fahmy G.M., 1992. Ecophysiological Studies On Halophytes In Arid and Semiarid Zones. *Flora (Jena)*, 186 (1-2): 105-116.
- Baytop T., 1999. *Bitkiler İle Tedavi-Geçmişte Bugün (İlaveli 2. Basım)*. Nobel Tıp Kitapevi, Ankara. 375-376.
- Berber S., Yıldız H., Bulut M. ve Tekinay A.A., 2007. Lapseki İlçesinin (Çanakkale) İçsu Potansiyeli ve Su Ürünleri Açısından Değerlendirilmesi. *Lapseki Sempozyumu '07*, Lapseki. 124-134.
- Boz T., 2007. Çukurova Deltası'ndaki Tuzcul Bitki Türlerinin Vesikular-Arbuskular Mikorizal Birlikteliklerinin İncelenmesi (Y.Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Adana.
- Bresler E., Dagan G. ve Hanks R.J., 1982. Statistical Analysis of Crop Yield Under Controlled Line-Source Irrigation. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 46: 841-847.
- Caçador I. ve Reboreda R., 2007. Halophyte vegetation Influences In Salt Marsh Retention Capacity For Heavy Metals. *Elsevier environmental pollution*, 146: 147-154.

- Çakır Y.B., 2005. Bafra Ovasında Yer Alan Bazı Halofit Bitkilerde Azot (N) ve Fosfor (P) Dinamikleri ve N ve P Rezorbsiyonu (Y.Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Samsun.
- Çelebi T.B., 2008. Geleneksel Türk Seramiğinde Sırça Kullanımının Araştırması, Düşük Dereceli Sırça Denemeleri ve Örnek Üretimler (Y.Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enst., Geleneksel Türk El Sanatları Anasanat Dalı, İzmir.
- Daubenmire R.F., 1959. *Plants and Environment*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Davis P.H., 1967. *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. University of Edinburg. 321-323.
- Davy A.J., Bishop G.F., Mossman H., Redondo-Gómez S., Castillo J.M., Catellanos E.M., Luque T. ve Figueroa M.E., 2006. Biological Flora of the British Isles: *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J. Scott. *Journal of Ecology*, 94 (244): 1035-1048.
- Demiriz H., 1956. Ökologische Beobachtungen Über Das Gemein Same Auftreten Von *Laurus nobilis* L. Und *Myrtus communis* L. An Anatoliens Nord-un Südküste. Rev. Fac. Scie. Üniv. Serie B.
- Durdu İ., 2007. Farklı Tuz Konsantrasyonlarına Maruz Bırakılan Bazı Halofit Bitkilerde (*Salicornia europaea* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. ve *Atriplex olivieri* Moq.) Meydana Gelen Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması (Y.Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Van.
- Egan T.P. ve Ungar I.A., 2001. Competition Between *Salicornia europaea* and *Atriplex prostrata* (Chenopodiaceae) Along An Experimental Salinity Gradient. *Wetlands Ecology and Management Kluwer Academic Pub.*, 9: 457-461.
- Ekinciöglü Ü., 2008. Tuzla Gölü (Palas-Kayseri)'nde *Salicornia freitagii* Yaprak ve Yurdakulol Kullanılarak Ağır Metal Kirliliğın Tespiti (Y.Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimler Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Kayseri.
- El S.N. ve Karakaya S., 2004. Radical Scavenging And Iron-Chelating Activities of Some Greens Used as Traditional Dishes In Mediterranean Diet. *International Jour. of Food Sci. And Nutr.*, 55 (1): 67-74.
- Gehu J.M. ve Uslu T., 1987. Donnees Sur la Vegetation Littorale de la Turquie Du Nord-Quest, Centre Regiona de Phytosaciologie Heendries F-59270 Bailleul.

- Güçdemir İ.H., 2006. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş (5. Basım)*. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yayınları, 231, Ankara.
- Güner A., Özhatay N., Ekim T. ve Başer K.H.C., 2000. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement 2)*. The University of Edinburgh. 59-60.
- Güvensen A., 1994. Ege Bölgesi Kıyı Ekosisteminde Yer Alan Halofitlerin ve Psammofitlerin Genel Özellikleri ve Bu Ekosistemler Üzerinde Çevresel Baskılar (Y.Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Güvensen A., Uysal İ., Çelik A. ve Öztürk M., 1996. Karabiga ve Burhaniye Arasındaki Kıyı Bitki Örtüsüne Olan Çevresel Baskıların İrdelenmesi, *Yerleşim ve Çevre Sorunları: Çanakkale ili*, İzmir. 219-228.
- Han H., Li Y. ve Zhou S., 2008. Overexpression of Phytoene Synthase Gene From *Salicornia europaea* Alters Response to Reactive Oxygen Species Under Salt Stress In Transgenic Arabidopsis. *Springer Biotechnol. Lett.*, 30: 1501-1507.
- Ivanova A., Nechev J., Tsvetkova I., Stefanov K. ve Popov, S., 2009. Chemical Composition of the Halophyte Plant *Stachys maritima* Gouan From the Bulgarian Black Sea Coast. *Natural Product Research*, 23 (5): 448-454.
- Kacar B. ve İnal A., 2008. *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın dağıtım, Ankara. 265-283.
- Kacar B. ve Katkat A.V., 2009. *Bitki Besleme (4. Baskı)*. Nobel Yayınevi, Ankara. 659 s.
- Kadereit G., Gotzek D., Jacobs S. ve Freitag H., 2005. Origin and Age of Australian Chenopodiaceae. *Organisms, Diversity and Evolution*, 5: 59-80.
- Kadereit G., Ball P., Beer S., Mucina L., Sokoloff D., Teege P., Yaprak A.E. ve Freitag H., 2007. A Taxonomic Nightmare Comes True: Phylogeny and Biogeography of Glassworts (*Salicornia* L., Chenopodiaceae). *Taxon*, 56 (4): 1143-1170.
- Kaligaric M., Bohanec B., Simonovik B. ve Sajna N., 2008. Genetic and Morphologic Variability of Annual Glassworts (*Salicornia* L.) From the Gulf of Trieste (Northern Adriatic). *Elsevier Aquatic Bot.*, 89: 275-282.
- Kanber R., Kırdı C. ve Tekinel O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yay.* 21 (6): 341-345.
- Keiffer C.H. ve Ungar I.A., 2002. Germination and Establishment of Halophytes on Brine-affected Soils. *Journal of Applied Ecology*, 39: 402-415.
- Kılınç M. ve Kutbay, H.G., 2004. *Bitki Ekolojisi*. Palme yayıncılık, 275, Ankara. 373 – 383.

- Kılınç M., Kutbay H.G., Yalçın E. ve Bilgin A., 2006. *Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları*. Palme yayıncılık, Ankara. 90-115
- Kocaçalışkan İ., 2001. *Bitki Fizyolojisi (Ders Kitabı)*. Kütahya. 420 s.
- Kotuby J., Koenig R. ve Kitchen B., 1997. *Salinity and Plant Tolerance*. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah.
- Meudec A., Poupart N., Dussauze J. ve Deslandes E., 2007. Relationship Between Heavy Fuel Oil Phytotoxicity and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Contamination In *Salicornia fragilis*. *Elsevier Sci. of the Total Environment*, 381: 146-156.
- Moghaieb R.E.A., Saneoka H. ve Fujita K., 2004. Effect of Salinity on Osmotic Adjustment, Glycinebetaine Accumulation and the Beaine aldehyde dehydrogenase Gene Expression in Two Halophytic Plants, *Salicornia europaea* and *Suaeda maritima*. *Elsevier Plant Science*, 166: 1345 – 1349.
- Naidoo G. ve Naicker K., 1992. Seed Germination In the Coastal Halophytes *Triclochin bulbosa* and *T. Striata*. *Aquatic Botany*, 42 (3): 217-219.
- Oflas S., 1972. *Styrax officinalis* L.'nin Batı Anadolu'da Dağılımı İle Fitososyolojik, Morfolojik, Anatomik Özellikleri ve Ekonomik Olanakları İle İlgili Bir İnceleme (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Botanik Kürsüsü, İzmir.
- Oğuz G., 1972. Türkiye *Glycyrrhiza* L. Türleri İle İlgili Morfolojik ve Taksonomik Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Rap. Ser., 114.
- Önal U., Büyükatdeş Y., Çolakoğlu F.A., Türkoğlu M., Çelik İ., Erdal H. ve İnanmaz Ö.E., 2007. Ekosistem Parametrelerinin Karakterizasyonu İle Çardak Lagünü (Lapseki, Çanakkale) Akivades, *Ruditapes decussatus*, Üretim Potansiyalinin Belirlenmesi ve Optimizasyonu. *Lapseki Sempozyumu '07*, Lapseki. 140-145.
- Öner M., Ofas S. ve Oğuz G., 1973. İzmir Civarında Bulunan Karagöl, Çamaltı, Bayraklı, Kalabak, Eğri Limanı, Urla İçmelerinde Vejetasyon Gelişimi, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, İlmi Rap. Ser., 159.
- Özdemir F., Zeybek N. ve Öztürk M., 1983-84. Morphological, Anatomical and Ecological Observations On Three *Briza* L. Species. Ege Üniversitesi, Fac. Sci. Jour. Ser. B, 7(1).
- Özmen H., 2009. Çanakkale (Türkiye)'de Önemli Kumul ve Tuzcul Alanların Florası ve Ekolojisi (Y.Lisans Tezi). Ç.O.M.Ü. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.

- Öztürk M., 1970. Studies on the eco-physiology of *Myrtus communis* Growing in İzmir and Its Surrounding (Ph. D. Thesis). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Botanik Kürsüsü, İzmir.
- Öztürk M., 1975. Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren *İnula graveolens*'in Autekolojisi Hakkında Araştırma (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Sistemik Kürsüsü, İzmir.
- Öztürk M., 1976. Batı Anadolu'nun *Mentha* Türlerinin Sistematiği ve Ekolojisi Üzerine Gözlemler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Sistemik Botanik Kürsüsü, İzmir.
- Pasternak D. ve De Malach Y., 1987. Saline Water Irrigation in the Negevdesert. In: *Agriculture and Food Production in the Middle East*. Proceeding of a Conference on Agriculture and Food Production in the Middle East, Athens, Greece. 21-26.
- Pennings S.C. ve Callaway R.M., 1992. Salt Marsh Plant Zonation: The Relative Importance of Competition and Physical Factors. *Ecology*, 73: 681-690.
- Pennings S.C., Grant M.B. ve Bertness M.D., 2005. Plant Zonation in Low Altitude Salt Marshes: Disentangling the Roles of Flooding, Salinity and Competition. *J. Ecol.*, 93: 159-167.
- Perera L.K.R.R., Silva D.L.R. ve Mansfield T.A., 1997. Avoidance of Sodium Accumulation by the Stomatal Guard Cells of the Halophyte *Aster tripolium*. *Journal of Experimental Botany*, 48 (308): 707-711.
- Peşmen H., 1968. Batı Anadolu Ericaceae Üyeleri ve Maki Formasyonu İle İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma (Y.Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, İzmir.
- Pirdal M., 1980. Ege Bölgesinde Yayılış Gösteren *İnula viscosa* (L.), Aiton Türünün Ekofizyolojisi Üzerinde Bir Araştırma (Y.Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, İzmir.
- Pirdal M., 1986. Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren *Asphodelus aestivus* Brot. "Çirişotu"nun Morfolojisi, Anatomisi Ve Ekolojisi ile ilgili Gözlemler (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, İzmir.
- Redondo-Gomez S., Mateos-Naranjo E., Figueroa M.E. ve Davy A.J., 2009. Salt Stimulation of Growth and Photosynthesis In An Extreme Halophyte, *Arthrocnemum macrostachyum*. *Plant Biology, German Bot. Soc. and The Royal Bot. Soc. of Netherlands*. 1-9.
- Puente E.O.R, 2003. Estudio De La Fenología y Potencial Productivo De La Halofita *Salicornia bigelovii* (Torr.) Con La Asociación De Bacterias Fijadoras De

- Nitrógeno (Doktora tezi). Dirección de Estudios de Posgrado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., La Paz.
- Rozema J. ve Van-Diggelen J., 1991. A Comparative Study of Growth and Photosynthesis of Four Halophytes In Response to Salinity. *Acta Oecologia*, 12 (5): 673-682.
- Saruhan V., Üzen N., Eylen M. ve Çetin Ö., 2008. Toprak Tuzluluğunun Kültür Bitkilerine Etkileri ve Alınabilecek Somut Örnekler. *12-13 Haziran 2008 Sulama ve Tuzlanma Konferansı bildirileri*, Şanlıurfa. 319-328.
- Schrader H.A., 1809. Über Palla's Halophyta mit Besonderer Pücksicht auf die Gattungen Salsola und Suaeda. Schrad. *Neues J. Bot.*, 3: 58-92.
- Seçmen Ö., 1972. Türkiye'de Cerotonia siliqua L.'nin Dağılışı, Ekolojisi ve Taksonomik Özellikleri ile ilgili Bir İnceleme (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Botanik Kürsüsü, İzmir.
- Selçuk N., 1996. Türkiye'de Yayılış Gösteren Biebersteinia Steph. Cinsinin Autekolojisi (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Shepherd K.A., Macfarlane T.D. ve Colmer T.D., 2005. Morphology, Anatomy and Histochemistry of Salicornioideae (Chenopodiaceae) Fruits and Seeds. *Annals of Botany*, 95: 917-933.
- Silvestri S. ve Marani M., 2004. Salt-marsh Vegetation and Morphology: Basic Physiology, Modelling and Remote Sensing Observations. *American Geophysical Union, Coastal and Estuarine Monograph Series*. 1 – 21.
- Somers G.F., 1982. Food and Economic Plants. General review. In: San Pietro, A. *Biosaline Research*. Phlarum Press, New York.
- Soyergin S., 2008. Lapseki'de Organik Tarımın Geliştirilmesine Yönelik Stratejiler. *Lapseki Değerleri Sempozyumu*, Çanakkale. 49-57.
- Sönmez B. ve Beyazgül M., 2008. Türkiye'de Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Islahı ve Yönetimi. *12-13 Haziran 2008 Sulama ve Tuzlanma Konferansı bildirileri*, Şanlıurfa. 263-278.
- Taiz L. ve Zeiger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi (3. Baskı Çeviri)*. Palme Yayıncılık, Ankara. 68-76.
- Tansley A.G., 1949. Britain's Green Mantle: Past, Present, and Future. London.
- Tikhomirova N.A., Ushakova S.A., Tikhomirov A.A., Kalacheva G.S. ve Gros J.B., 2008. Possibility Of Salicornia europaea Use For the Human Liquid Wastes Inclusion

- Into BLSS Intrasystem Mass Exchange. *Pergam Acta Astronautica*, 63: 1106-1110.
- Türdü P., Zeybek N. ve Öztürk M., 1983-84. Studies On The Morphology, Anatomy and Ecology of Some Bromus L. Species. *Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Sci. J. Ser. B*, Vol.7(1).
- Türkan İ., Gemici Y., Seçmen Ö. ve Öztürk M., 1984. İzmir'in Bazı Kirli Alanlarındaki Vejetasyon Üzerindeki Araştırmalar. *Ulusal Çevre Sempozyumu*. 290-300.
- Ungar I.A., Benner D.K. ve McGraw D.C., 1979. The Distribution and the Growth of *Salicornia europaea* On An Inland Salt Pan. *Ecology*, 60: 329-336.
- Ushakova S.A., Kovaleva N.P., Gribovskaya I.V., Dolgushev V.A. ve Tikhomirova N.A., 2005. Effect of NaCl Concentration on Productivity and Mineral Composition of *Salicornia europaea* as a Potantial Crop for Utiliziation NaCl in LSS. *Elsevier Advances in Space Research*, 36: 1349-1353.
- Uslu T. ve Bal Y., 1994. Kavak (Çanakale)'da Kıyı Kumulu Yönetimi. *12. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri ve Poster Özetleri, Botanik Seksiyonu, 6 – 8 Temmuz 1994*, Edirne.
- Uslu T., Gehu J.M. ve Bal Y., 2006. Mecidiye (Keşan) Kıyı Bitki Örtüsü. *Keşan Sempozyumu, 15 – 16 Mayıs 2003, Keşan Belediyesi yay*, Edirne. 370 – 382.
- Vince S.W. ve Snow A.A., 1984. Plant Zonation in An Alaskan Salt Marsh 1. Distribution, Abundance and Environmental factors. *J. Ecol.*, 72: 651-667.
- Vural M. ve Yaprak A.E., 2008. Tuzcul Bitkiler. *Bağ-Bahçe Derg.*, 19: 20-23.
- Waisel Y., 1972. *Biology of Halophytes*. Academic Press. p 395.
- Wang S.M., Zhang J.L. ve Flowers T.J., 2007. Low-Affinity Na Uptake In the Halophyte *Suaeda maritima*. *Plant Physiology American Soc. of Plant Biologists*, 145: 559-571.
- Yaprak A.E. ve Yurdakulol E., 2007. Seed Protein Variations of *Salicornia* L. and Allied Taxa In Turkey. *Pakistan Jour. of Bio. Sci.*, 10 (11): 1930-1933.
- Yaprak A.E. ve Yurdakulol E., 2008. *Salicornia fraitagii* (Chenopodiaceae) A New Species From Turkey. *Ann.Bot. Fennici*, 45: 207-221.
- Yavuz M., 2005. Şanlıurfa'nın Akçakale İlçesindeki Halofitik Alanların Florası ve Vejetasyonu (Y.Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Yıkılmaz M.B. Okay A.I. ve Özkar İ., 2002. Biga Yarımadasında Pelajik Bir Paleosen İstifi. *MTA Derg.*, 123-124: 21-26.

- Yurtseven E., 1999. Sürdürülebilir Tarım ve Tuzluluk Etkileşimi. *VII. Kültür teknik Kongresi Bildirileri*, Kapadokya. 237-245.
- Zeybek N., Sheikh K.H. ve Öztürk M.A., 1976. Coastal Halophytes of the Aegean Region. *Centro Symposium*. 148 – 153.
- Çanakkale'den Avrupa'ya Canlı Midye İhraç ediliyor. (22 Eylül 2009). *Radikal*. 10 Ekim 2009, <http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalHaberDetay&ArticleID=955560&Date=22.09.2009&CategoryID=101>.

EKLER



Şekil 23. (A) ve (C) Yöre halkı tarafından toplanan Deniz börülcesi bitkisinin Lapseki Halk Pazarındaki satışı, (B) Çanakkale merkezde bulunan bir süpermarkette sebze bölümünde halka satışı gerçekleşen deniz börülcesi bitkisi.



Şekil 24. Çardak Lagün Gölünde tespit edilen *Halocnemum strobilaceum* bitkisi.



Şekil 25. Çardak Lagün Gölü kıyısında diğer bitki türleriyle yayılış gösteren *S. emerici* toplulukları.

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Çanakkale şehrinin konumu.....	18
Şekil 2. Lapseki ve çalışma alanının genel görünüşü.....	19
Şekil 3. Çalışma alanının genel görünüşü ve incelenen istasyonların konumu.....	20
Şekil 4. Çardak Lagün Gölü'nde tespit edilen türlerin Türkiye'deki yayılışları.....	22
Şekil 5. <i>S.emerici</i> taksonunun morfolojik görünüşü.....	25
Şekil 6. <i>S.patula</i> taksonunun morfolojik görünüşü.....	26
Şekil 7. <i>Sa. fruticosa</i> taksonunun morfolojik görünüşü.....	27
Şekil 8. <i>Sa. perennis</i> taksonunun morfolojik görünüşü.....	29
Şekil 9. Çardak kum adası (1 no. lu istasyon), küçük gölün kıyı bitki örtüsü.....	31
Şekil 10. 2 no. lu istasyondan bir görünüş.....	32
Şekil 11. 3 no. lu istasyondan bir fotoğraf.....	34
Şekil 12. Yüksek sıcaklığın etkisiyle ölümlerin meydana geldiği <i>Salicornia</i> L. türleri.....	34
Şekil 13. 3 no. lu istasyonda tuzcul alanda göze çarpan kirleticiler.....	35
Şekil 14. Çardak Lagünü güney kısmı göl kıyısı ve bitki örtüsü (4 no. lu istasyon).....	36
Şekil 15. 4 farklı istasyonda <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin bitki bünyesindeki azot ile toprakta bulunan organik madde değişimlerini gösteren grafik.....	43
Şekil 16. 4 farklı istasyonda <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin bitki bünyesindeki fosfor yüzdeleri ile toprakta bulunan fosfor miktarlarının değişimlerini gösteren grafik.....	44
Şekil 17. 4 farklı istasyonda <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin bitki bünyesinde bulunan Sodyum miktarları ile toprakta ölçülen E.C. miktarlarındaki değişimleri gösteren grafik.....	45
Şekil 18. 4 farklı istasyonda <i>S.emerici</i> türünün bitki bünyesinde bulunan Na ile Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarındaki değişimleri gösteren grafik.....	46
Şekil 19. 4 farklı istasyonda <i>Sa.fruticosa</i> türünün bitki bünyesinde bulunan Na ile Na/K, Na/Ca ve Na/Mg oranlarındaki değişimleri gösteren grafik.....	46
Şekil 20. 4 farklı istasyonda bulunan <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin vejetasyon ve generasyon dönemlerinde K, Ca ve Mg içeriklerini gösteren grafik.....	47
Şekil 21. 4 farklı istasyonda bulunan <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin vejetasyon ve generasyon dönemlerinde Cu, Zn, Fe ve Mn içeriklerini gösteren grafik.....	48
Şekil 22. 4 farklı istasyonda bulunan <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinin Mayıs, Haziran ve Ağustos dönemlerinde Bor içeriklerini gösteren grafik.....	50
Şekil 23. (A) ve (C) Yöre halkı tarafından toplanan Deniz börülcesi bitkisinin Lapseki Halk Pazarındaki satışı, (B) Çanakkale merkezde bulunan bir süpermarkette sebze	

bölümünde halka satışı gerçekleşen deniz börülcesi bitkisi.....	I
Şekil 24. Çardak Lagün Gölünde tespit edilen <i>Halocnemum strobilaceum</i> bitkisi...	II
Şekil 25. Çardak Lagün Gölü kıyısında diğer bitki türleriyle yayılış gösteren <i>S.emerici</i> toplulukları.....	II

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1. Toprak analizlerinde sınır değerler.....	10
Çizelge 2. <i>S.emerici</i> , <i>S.patula</i> , <i>Sa.fruticosa</i> ve <i>Sa.perennis</i> 'de yapılan morfolojik ölçümler.....	29
Çizelge 3. <i>S.emerici</i> , <i>S.patula</i> , <i>Sa.fruticosa</i> ve <i>Sa.perennis</i> türlerinin fenolojik bulguları..	30
Çizelge 4. Çanakkale 2008 yılı ve 2009 Ocak – Ağustos ayı meteorolojik iklim verileri...	38
Çizelge 5. Araştırma alanında yapılan toprak analizlerinde elde edilen bulgular.....	40
Çizelge 6. Araştırma alanında yaygın olarak görülen <i>S.emerici</i> ve <i>Sa.fruticosa</i> türlerinde yapılan bitki analizlerinde elde edilen bulgular.....	41
Çizelge 7. <i>S.emerici</i> , <i>S.patula</i> , <i>Sa.fruticosa</i> ve <i>Sa.perennis</i> türlerinin çiçeklenme döneminde yapılan kimyasal analizlerde elde edilen bulgular.....	51

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mustafa Erdal Kaplan

Doğum Yeri : İstanbul

Doğum Tarihi : 17.04.1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimler Enst.

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (Orta), İspanyolca (İleri), İtalyanca (Başlangıç)

BİLİMSEL FAALİYETLER

Bildiriler -Uluslararası –Ulusal

Gönüz A., Karabacak E., Demirbaş S., Hürkan K., Döver E. ve **Kaplan M.E.**, 2008. The Investigation of Wetland Ecosystem in the Araplar Gorge and its Surroundings. *Conference on Water Obs. And Information Syst. For Decision Support BALWOIS*, Ohrid – Macedonia.

İŞ DENEYİMİ

- 17.08 - 30.09.2007 Taciroğlu – Peysan Peynir Fabrikası (Keşan/Edirne)
Yönetim Sorumlusu
- 25.12.2007 – 15.05.2009 Kutlukbey Su ve Tarım Ürünleri (Lapseki/Çanakkale)
İhracat Sorumlusu

İLETİŞİM

E-posta Adresi : m_erdalk@hotmail.com

m.erdalk@gmail.com