

MAYIS 2019

Yüksek Lisans Tezi -Biyoloji

MEHMET SAİT TEKİN

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI ARABAN İLÇESİNDE
(GAZİANTEP, TÜRKİYE) GELİŞEN SEKONDER
VEJETASYONDA HALOFİTİK BİTKİLERİN ARAŞTIRILMASI
VE TARIMSAL AMAÇLI UYGULAMALARI

BIYOLOJİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET SAİT TEKİN
MAYIS 2019

**KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI ARABAN İLÇESİNDE
(GAZİANTEP, TÜRKİYE) GELİŞEN SEKONDER
VEJETASYONDA HALOFİTİK BİTKİLERİN ARAŞTIRILMASI
VE TARIMSAL AMAÇLI UYGULAMALARI**

Gaziantep Üniversitesi

Biyoloji

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Erdihan TUNÇ

Mehmet Sait TEKİN

Mayıs 2019



©2019[Mehmet Sait TEKİN]

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Tezin Başlığı : Küresel Isınmaya Bağlı Olarak Araban İlçesinde
(Gaziantep, Türkiye) Gelişen Sekonder Vejetasyonda
Halofitik Bitkilerin Araştırılması ve Tarımsal Amaçlı
Uygulamalar

Öğrencinin Adı Soyadı: Mehmet Sait TEKİN

Sınav Tarihi : 30.05.2019

Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. A. Necmeddin YAZICI
FBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Erdihan TUNÇ
Tez Danışman

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

İmzası

Doç. Dr. Erdihan TUNÇ

.....

Dr. Öğr. Üyesi Türkan GÜRER

.....

Dr. Öğr. Üyesi Elif PALA

.....

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilmek suretiyle tezde yer aldığını beyan ederim.

Mehmet Sait TEKİN

ABSTRACT

INVESTIGATION OF HALOPHYTIC PLANTS AND AGRICULTURAL APPLICATIONS IN SECONDARY VEGETATION DUE TO GLOBAL WARMING IN ARABAN DISTRICT (GAZIANTEP, TURKEY)

TEKİN, Mehmet Sait

M.Sc. in Biology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Erdihan TUNÇ

May 2019

47 pages

As a result of the global warming caused by increasing industrialization, changes in vegetation have occurred on the earth. Halophyte species have been observed in many areas including native vegetation and agricultural land due to increased drought and warming and also over irrigation during formation of secondary vegetation. Soil samples were taken seasonally from selected three areas in Araban (Gaziantep Turkey) and the pH, EC, lime (CaCO₃), nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), sodium (Na) and Calcium (Ca) analyzes were performed in these samples. In addition, the presence of taxa known to be halophytes in these areas has been investigated. As a result of the analyzes, it was found that there was no seasonal difference ($p > 0,05$), but there were significant differences between lime (CaCO₃), phosphorus (P), potassium (K) and calcium (Ca) among the localities ($p < 0,05$). *Alhagi pseudoalhagi* (M.Bieb.) was found to be in Timurlenk and Karapınar, *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin) was found to be in Timurlenk and *Juncus inflexus* (L.) was found to be in Timurlenk, Karapınar, Fakılı. Although the soil is not salty, the presence of three different taxa that can tolerate the salt in three localities shows that the amount of salt in the soil may increase in time. The information presented in this study contributes to the salinization of soils and their effects on agriculture in the region.

Keywords: Soil Salinity, Alhagi, Juncus, Salsola, Agriculture

ÖZET

KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI OLARAK ARABAN İLÇESİNDE (GAZİANTEP, TÜRKİYE) GELİŞEN SEKONDER VEJETASYONDA HALOFİTİK BİTKİLERİN ARAŞTIRILMASI VE TARIMSAL AMAÇLI UYGULAMALAR

TEKİN, Mehmet Sait
Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji
Danışman: Doç. Dr. Erdihan TUNÇ

Mayıs 2019

47 sayfa

Artan sanayileşme nedeni ile oluşan küresel ısınma sonucu, yeryüzünde bitki örtüsünde değişimler meydana gelmiştir. Vejetasyonun bozulup sekonder vejetasyonun oluşumu esnasında artan ısınma ve kuraklık nedeni ve yine aşırı ve bilinçsiz sulama ile tarım toprakları da dahil pek çok alanda halofit türler görülmüştür. Araban'da (Gaziantep, Türkiye) seçilen üç alanda mevsimlik olarak, toprak numuneleri alınmış olup bu numunelerde, pH, EC, kireç (CaCO₃), azot (N), fosfor (P), potasyum (K), sodyum (Na) ve kalsiyum (Ca) analizleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra bu alanlarda halofit olduğu bilinen taksonların varlığı araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda mevsimsel bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) fakat lokaliteler arasında kireç (CaCO₃), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). *Alhagi pseudoalhagi* (M.Bieb.) Timurlenk ve Karapınar'da, *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin) Timurlenk'te ve *Juncus inflexus* (L.) ise Timurlenk, Karapınar, Fakılı'da bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışılan üç lokalitede de toprakların tuzlu olmamasına rağmen tuzu tolere edebilen üç farklı taksonun bulunması zamanla toprakta tuz miktarının yükselebileceğini göstermektedir. Bu çalışma ile ortaya konulan bilgiler bölgede tarım açısından toprakların tuzlanması ve tarıma etkilerini değerlendirmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Toprak tuzluluğu, Alhagi, Juncus, Salsola, Tarım

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması sırasında desteğini benden esirgemeyen yoğun çalışmalarım sırasında bana güvenen tezimde büyük emeği olan Gaziantep Üniversitesi öğretim üyesi değerli hocam Sayın Doç. Dr. Erdihan TUNÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için sağladıkları destekten dolayı başta Sayın Rektörümüz Prof. Dr. Ali GÜR'e olmak üzere Gaziantep Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Komisyonuna ve çalışanlarına teşekkür borç bilirim.

Tez çalışması sırasında çok emeği geçen doktora öğrencisi Biyolog Mustafa DEMİR'e ve Araban MYO Toprak Analizi Lab. Sorumlusu Öğr. Gör. Ömer ÇELİK'e çok teşekkür ederim.

En çokta sevgili eşim Yasemin TEKİN'e çocuklarım Rabia TEKİN ve Kerem TEKİN 'e tez çalışması aşamasında bana göstermiş oldukları hoşgörü ve verdikleri manevi desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ABSTRACT	vi
ÖZET	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1 Halofit Bitkiler	3
1.2 Sınıflandırılması	3
1.3 Toprak Tuzluluğu ve Sebepleri	3
1.4 Toprak Tuzluluğun Vejetasyon Üzerine Etkisi	4
1.5 Türkiye’de Toprakların Çoraklaşma Durumu	4
1.6 Halofit Bitkilerin Tarımsal Amaçlı Kullanımı	5
1.7 Halofitlerin Evrimsel Gelişimi:	5
BÖLÜM II. KAYNAK ÖZETLERİ	7
BÖLÜM III. METERYAL VE METOD	11
3.1 Materyal.....	11
3.2 Metod.....	11
3.2.1 Bitkilerin teşhisi	11
3.2.2 Toprak analizleri	11
3.2.2.1 Toprak örneklerinde azot (N) tayini	12
3.2.2.2 Toprakta Fosfor analizi	13
3.2.2.3 Toprakta Kireç Analizi	15
3.2.2.4 Potasyum Analizi	16
3.2.2.5 Toprakta sodyum (Na) analizi	17
3.2.2.6 Torakta kalsiyum (Ca) tayini	18

3.2.2.7 Toprak Reaksiyonu Analizi (pH).....	19
3.2.2.8 Toprakta Tuz Analizi	20
3.3 İstatistiksel Analizleri.....	21
BÖLÜM IV. BULGULAR	22
4.1 Toprak Bulguları	22
4.2 Taksonomik Bulgular	28
BÖLÜM V. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	35
KAYNAKLAR	40

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1 Çalışılan alanlarda toprak parametrelerin yıllık ortalaması	22
Tablo 4.2 Çalışılan alanlarda toprak pH'nın mevsimsel değişimi.....	23
Tablo 4.3 Çalışılan alanlarda toprak EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)'sinin mevsimsel değişimi.....	24
Tablo 4.4 Çalışılan alanlarda kireç (%) değerlerinin mevsimsel değişimi.....	24
Tablo 4.5 Çalışılan topraklarda azot(%) değerinin mevsimsel değişimi.....	25
Tablo 4.6 Çalışılan topraklarda fosfor (ppm) değerinin mevsimsel değişimi.....	26
Tablo 4.7 Çalışılan topraklarda potasyum (ppm) değerinin mevsimsel değişimi.....	27
Tablo 4.8 Çalışılan topraklarda (ppm) değerinin mevsimsel değişimi.....	27
Tablo 4.9 Çalışılan topraklarda kalsiyum (ppm) değerinin mevsimsel değişimi.....	28
Tablo 4.10 Çalışılan toprak parametrelerine ait Pearson Korelasyon katsayısı.....	29

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Çalışma alanlarına ait harita.....	12
Şekil 4.1 Timurlenk alanında <i>Alhagi pseudalhagi</i> (M.bieb.).....	30
Şekil 4.2 Fakılı alanında <i>Juncus articulatus</i> L.....	31
Şekil 4.3 Karapınar alanında <i>Alhagi pseudalhagi</i> (M.bieb.).....	32
Şekil 4.4 Timurlenk alanında <i>Juncus articulatus</i> L.....	33
Şekil 4.5 Timurlenk alanında <i>Solsola kali</i> spp, <i>ruthenica</i> (Iljin).....	34

KISALTMALAR LİSTESİ

NaCl Sodyum klorür

EC Elektriksel Kondüktivite

Ha Hektar alan

Mg Magnezyum

P Fosfor

N Azot

Na Sodyum

Cl Klor

Ca Kalsiyum

K Potasyum

mM Mili Mol

ml Mili Litre

f Asidin faktörü

N Normalite

HCl Hidroklorik Asit

Ppm Milyonda bir

BÖLÜM I

GİRİŞ

Sanayi devrimi ve sonrasında dünyamız hızlı bir şekilde kirlenmiştir. Sonuçta atmosferde biriken sera gazları nedeni ile küresel ısınmayla karşı karşıya kalınmıştır. Isınan atmosfer tüm dünyada sadece doğal bitki örtüsü üzerinde değil aynı zamanda tarım topraklarını da etkilemektedir (Hammed vd., 2014; Sağlam ve Önder, 2018). Isı artışı ile kendini gösteren kuraklık tehdidi doğal vejetasyonun değişmesinde en önemli faktörlerden birisidir (Güvensen vd., 2006; Abdelly vd., 2008; Öztürk vd., 2008; Altay ve Öztürk, 2012; Kılınç vd., 2012).

Topraklar yine küresel ısınma sebebi ile tuzlanma riski altındadırlar (Koyro vd., 2008). Tuzlanmaya aynı zamanda yanlış ve bilinçsizce kullanılan sulama ve gübreleme gibi tarımsal uygulamalarda sebep olabilmektedir (Ahmad vd., 2014; Hammed vd., 2014). Dünyada tuzdan etkilenen alan yaklaşık 831 milyon hektardır ve bu alanların tahmini olarak 397 ile 434 milyon hektarı tuzlu ve sodik alanlardır (Bhowmik vd., 2014). Bununla birlikte sulanabilen 45 milyon ha tuzlanma etkisi altındadır ki, bu toplam sulanabilir alanların yaklaşık % 20'sine denk gelmektedir (Bhowmik vd., 2014).

Türkiye, yaklaşık olarak 26,5 milyon ha potansiyel tarımsal toprağa sahiptir. Bunun yaklaşık 4,3 milyon ha ise çeşitli sebeplerden dolayı verimsiz olduğu bilinmektedir. 1,5 milyon ha alan ise küresel ısınma nedeni ile veya antropojenik sebeplerle çoraklaşma tehlikesi altındadır (Güvensen vd., 2006; Öztürk vd., 2008; Kaya vd., 2010). Bununla birlikte bu 1,5 milyon ha, Türkiye'nin sahip olduğu toprak kaynağının %2'sine denk gelmektedir ve Kaya vd., (2010) bunun, 614 bin ha'nın düşük, 504 bin ha alanın ise yüksek tuz oranına sahip toprakların oluşturduğunu bildirmiştir. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgede yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise toplam 6336 ha degrade toprak alanının 236 ha alanını tuzlu topraklar oluşturmaktadır (Öztürk vd., 2008). Bu tür tuzlanan alanlara zamanla toprak tuzunu tolere edebilen bitkiler yerleşirler. Halofit bitkiler tuzu tolere edebilme

kabiliyetine sahip bitkilerdir ve bu yönde farklı adaptasyonlar g-eliştirmişlerdir (Kutbay ve Demir, 2001; Atamov vd., 2006; Karaer vd., 2007; Flowers ve Colmer, 2008; Koyro vd., 2008; Kaya vd., 2010; Bhowmik vd., 2014; Grigore vd., 2014; Flowers ve Muscolo, 2015; Gul vd., 2013; Yuan vd., 2019). Halofit bitkilerle ilgili pek çok tanım olmasına rağmen (Grigore vd., 2014) en fazla kabul gören tanım Flowers ve Colmer (2008) tarafından yapılan tanımdır: Glikofitlerin % 99'unun yaşayamadığı 200 mM ve üzeri tuz konsantrasyonlarına sahip alanlarda hayat döngülerini (çimlenme, büyüme, gelişme, çiçeklenme, tohum verme ve diğer metabolik faaliyetlerini) gerçekleştirebilen bitkilerdir (Flowers vd., 2010; Ghazanfar vd., 2014; Flowers ve Colmer, 2015). Bununla birlikte dikotiledon halofitler, 50 ile 250 mM NaCl arası tuz konsantrasyonlarında optimal gelişim gösterirken monokotiledonlar, optimal gelişimlerini tuz yokluğunda gösterirler. Ancak monokotiledon halofitlerin uyarılması durumunda 50 mM veya altında da optimal gelişime sahiptirler (Flowers ve Colmer, 2008; Ghazanfar vd., 2014).

Dünyada yaklaşık 117 familyaya ait 550 cins ve 1560 civarında halofit tür tespit edilmiştir (Güvensen, Görk, & Öztürk, 2006) ve bu türler toplam bitki tür sayısının %1'ini oluşturmaktadır (Flowers ve Colmer, 2008; Flowers ve Muscolo, 2015). Türkiye'de 300'ün üzerinde halofitik tür olduğu bilinmektedir (Ghazanfar vd., 2014) ve İran Turan Fitocoğrafik Bölgesinde ise 34 familyaya ait 88 cins ve 137 halofitik tür vardır (Öztürk vd., 2008). Bunlar içerdikleri tür bakımından en fazla olanlar sırası ile *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae* ve *Liliaceae* familyaları olup baskın cinsler ise yine sırayla *Salsola*, *Chenopodium*, *Limonium*, *Alhagi* ve *Allium*'a aittirler (Öztürk vd., 2008).

Çoraklaşma tehlikesi altındaki toprakların vejetatif yapısının araştırılması tarımsal üretimin geliştirilmesi bakımından önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmada Gaziantep'in Araban İlçesinde tarım arazilerinin arasında kalan doğal alanlarda yapılmış ve yine bu çalışmayla toprağın iklimsel değişimler ve tarımsal kökenli faaliyetler sonucunda tuzlanıp tuzlanmadığının ortaya koyulması amaçlanmıştır.

18.yüzyılda başlayan sanayi devrimi ile birlikte, zamanla artan sanayileşme ve fosil yakıt tüketimine bağlı olarak küresel düzeyde ısınma meydana gelmiştir. Bunun sonucunda, yeryüzünde var olan pek çok ekosistem olumsuz yönde etkilenmiştir. Artan atmosfer sıcaklığı, kutuplardaki buzulların erimesine neden olduğu gibi karasal

alanlarda da doğal ekosistemleri olumsuz yönde etkilemiştir. Karasal ekosistemlerde görülen olumsuz etkilerin başında, ekosisteme primatif enerji girişi sağlayan bitki vejetasyonunun değişimidir (Kılınç ve ark. 2006). Aynı zamanda bu değişimin, besin zincirinde bu flora üzerinden beslenen herbivor ve karnivor türlerin faunasında etkili olduğu bir gerçektir. Bu durum sadece doğal alanları etkilemekle kalmamakla birlikte, insan yaşamında önemli bir yer tutan besin ürünlerinin üretimine (tarımsal faaliyetler) de olumsuz etkileri vardır. Üretilen bitkisel ürünler, mevsimsel, iklimsel ve pek çok edafik faktörlerin etkisi altındadır. Kısaca artan atmosfer sıcaklıkları, tarımsal faaliyetleri de olumsuz yönde etkilemektedir.

1.1 Halofit Bitkiler

Halofit bitkilere ilgi 20.yüzyılın başlarında başlamıştır. Huchzermeyer ve Flowers (2013) genetik, biyokimya ve fizyoloji çalışmalarında halofitlerin yerini derlediği çalışmasında belirttiği üzere, halofitler, yeryüzündeki tüm bitki taksonlarının çok küçük ancak bir o kadarda özel bir grubunu oluşturan bitkilerdir. Ekosistemlerdeki değişimlere verdikleri farklı tepkiler ve sahip oldukları farklı mekanizmalar her zaman bilim adamlarının ilgisini çekmiştir ve çekmeye de devam etmektedir. Bilim adamları, bu farklı mekanizma ve tepkilerin anlaşılması ile küresel ısınmaya bağlı olarak değişen ve git gide ısınan iklimlerde, gelecekte hayati öneme sahip olacak tarımsal ürünlerin bozularak çoraklaşan (tuzlanan ve aridleşen) alanlarda da yetiştirebileceğimizin mümkün olduğunu düşünmektedirler (Ben Hamed ve ark., 2014, Munns ve ark., 2016).

1.2 Sınıflandırılması

Yeryüzündeki bitki türlerinin yaklaşık %1'ni, tuzlu topraklarda yaşam döngülerini tamamlayabilen halofit türler oluşturur (Moray ve ark (2015), 411 familyayı kapsayan taksonomik çalışmalarında 146 familyanın halofit taksona sahip olduğunu göstermişlerdir.

1.3 Toprak Tuzluluğu ve Sebepleri

Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^- ve K^+ gibi anyon ve katyonların topraklarda birikimi toprağın asiditesinin artmasına ve çoraklaşmaya sebep olmaktadır. Özellikle deniz kenarlarında toprakların tuzlanması, deniz suyunun gelgitlerle veya rüzgarların etkisi

ile bahsi geçen iyonları toprağa taşınması ile olur (Karaer ve ark. 2007). Karasal bölgelerde ise toprak tuzluluğu, iklimsel değişimlere ve andropojenik etkilere bağlıdır.

Küresel ısınma, her ne kadar doğal bir sebep gibi görünse de son iki yüzyıldır artan endüstriyel faaliyetler nedeni ile atmosfere sera gazları salınmakta ve bu gazların birikimi nedeni ile doğal olmayan yollarla küresel ölçekte bir ısınma meydana gelmektedir. Bu durum dünyanın her yerini olduğu gibi ülkemizi de etkilemekte, tarımsal araziler üzerinde özellikle de yağış rejimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda bölge de yer alan su kaynaklarının da ya azalmasına ya da yok olmasına sebep olmaktadır (Daoud ve ark. 2013). Sonuçta yağış rejimindeki ve hava ısısındaki olumsuz değişimler toprak suyunun da buharlaşmasına neden olmakta, bu da suyla birlikte çözülmüş olan Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^- ve K^+ iyonlarının toprakta birikmesine sebep olmaktadır.

1.4 Toprak Tuzluluğunun Vejetasyon Üzerine Etkisi

Toprak tuzluluğunun artışı, o bölgede bitki türlerinin yaşama olasılıklarını sınırlandırmakta primer süksesyonla oluşmuş olan doğal bitki örtüsünün zamanla değişimine sebep olmaktadır. Bunun sonucunda ise sekonder vejetasyon gelişmektedir (Kaya ve ark. 2010).

1.5 Türkiye’de Toprakların Çoraklaşma Durumu

Türkiye, yaklaşık olarak 26,5 milyon ha potansiyel tarımsal amaçlarla kullanılabilir toprağa sahiptir. Bunun yaklaşık 4,3 milyon ha alanı ise çeşitli sebeplerden dolayı verimsiz olduğu bilinmektedir. 1,5 milyon ha alan ise küresel ısınma nedeni ile veya antropojenik sebeplerle çoraklık tehlikesi altındadır. Ki bu toplam sulanabilir tarımsal arazilerin yaklaşık %20’sine denk gelmektedir (Güvensen ve ark. 2006). Korkmaz ve ark. (2016), çorak arazilerin Türkiye yüzölçümünün % 2’sine denk geldiğini, işlenen tarım arazilerinin ise % 5.5’ine eşdeğer büyüklükte olduğunu bildirmiştir. Yine Korkmaz ve ark. (2016) göre çorak alanların % 74’ü tuzlu, % 26’sı tuzlu alkali ve % 0.5’i alkali topraklardan oluşmaktadır.

1.6 Halofit Bitkilerin Tarımsal Amaçlı Kullanımı

Halofit bitkiler buldukları habitatta toprağın tuzlu olduğunu gösteren biyoindikatördürler. Bu nedenle halofitlerin yaşadıkları ortamlar genellikle tarıma uygun değildir veya müdahale ile uygun hale getirilebilecek yerlerdir. Aynı zamanda halofit türler özellikle de akümülatör türler (*Atriplex spp.*, *Salicornia spp.* gibi) toprak tuzluluğunun biyolojik ıslahında kullanılabilir. Halofit bitkilerden bazı türler endüstriyel amaçlı da kullanılmaktadır. Örneğin *Salicornia spp* türlerinden Kuveyt Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan'da bitkisel yağ üretiminde faydalanılmaktadır. Yine *Grindeliacamporum*, yapıştırıcı, kağıt, mürekkep, sabun ve cila üretiminde kullanılmaktadır. Aynı şekilde *Simmondsiachinensis* ise kozmetik üretiminde kullanılmaktadır. Bunların bir kısmı medikal amaçlı olarak ta kullanılmaktadır (Qasim ve ark. 2011, Ksouri ve ark. 2012). Örneğin Türkiye'de de pek çok türü bulunan *Suaeda* cinsine mensup *Suaeda fruticosa* antibakteriyeldir (Qasim ve Ark. 2011).

1.7 Halofitlerin Evrimsel Gelişimi:

İlk karasal bitkilerin, bundan 1 milyar yıl önce, *Chlorophyta* ve *Streptophyta*'ların oluşturduğu yeşil bitkilerden geliştiğine dair kanıtlar vardır (Flowers ve ark 2010 ve Cheeseman, 2015). Embriyofitler ise, bundan 450 milyon yıl önce ise *Chlorophyta* yerine, korafisiyen yeşil alglerden gelişen *Streptophyta*'dan ayrılarak evrimleşmişlerdir Flowers ve ark. (2010), halofitlerin yeryüzünde ilk ortaya çıkışının, karasal bitkilerin evrimleşme süreci ile ilişkilendirmiştir. Bu dönemde görülen embriyofitler, tatlı tuzlu sularda yaşamaktaydılar. Bununla birlikte, tatlı sularda yaşayan bitkilerin en büyük problemi besin elementi yetersizliği idi. Bu durumun aksine, besin elementi bakımından zengin olan deniz ve tuzlu su ortamında ise asıl problem, ortamın içerdiği yüksek tuz konsantrasyonuydu. Evrimsel süreçte, yüksek tuz konsantrasyonlarına karşı geliştirilen mekanizmalar, sucul sistemlere nazaran daha sıcak ve kurak bir ortamda bitkilerin besin elementlerini almasında ve bu problemlerin aşılmasında etkili oldu. Böylece sucul sistemlere göre daha sıcak ve kurak bu tarz oligotroik ortamlara uygun yaşam biçimleri geliştirdiler. Cheeseman (2015) ise halofitlerin evrimleşme sürecinde, önemli bir noktaya dikkat çekti. Çünkü günümüzde bildiğimiz tüm halofit bitkiler vasküler bitkilerdir. Halbuki Flowers ve ark.(2010)'nın bahsettiği bitkiler, vasküler olmayan bitkilerdi. Cheeseman (2015),

karasal ekosistemlerde pek çok etkenin altında, birbirinden farklı sistemler oluşturduğunu belirtmiş ve bu sistemlere bitkilerin geliştirdiği pek çok adaptasyonla, günümüzdeki halofit bitkilerin uygun olan ortamlarda damarlı bitkilerden geliştiğini belirtmiştir.

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Türkiye) halofit bitkilerin küresel ısınmaya bağlı olarak sekonder vejetasyon içerisinde varlıkların araştırıldığı ilk çalışmadır. Bu çalışma ile yoğun tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü Araban İlçesinde (Gaziantep, Türkiye) halofitik türlerin olup olmadığı ve bu türlerin küresel ısınmaya bağlı olarak bölge vejetasyonu içerisinde durumunun ortaya konması amaçlanmıştır. Bölgedeki ilk çalışma olması bakımından da ileri de bu yöndeki çalışmalara temel bilgileri içerecektir.

BÖLÜM II

KAYNAK ÖZETLERİ

Karaer vd (2007), Türkiye'nin kuzeyinde yer alan Samsun'un Bafra ilçesinde, Karadeniz kıyısında Koşu Köyü ve yine Bafra Ovasında Çernek Gölü yakınlarındaki iki farklı alanda *Spergularia marina* (L.) Gris., *Salicornia prostrata* subsp. *prostrata*, *Spergularia marina*, *Artemisia santonicum* L. ve *Aster tripolium* L.'nin biyomas ağırlıklarının mevsimsel değişimleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda bu iki farklı lokalitede yer alan ortak taksonların biyomaslarının farklılık gösterdiğini, yine taksonların lokaliteler içerisinde biyomaslarının mevsimlere göre değişimler gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Çalışma sonucunda, bitki ekolojisi açısından ağır şartlar içeren bu lokalitelerde bitki biyomasının toprak tuzluluğu ile negatif yönde etkileştiği sonucuna varmışlardır. Yine toprak parametrelerinin kommünite biyoması üzerinde de belirleyici olduğunu sonucuna da varmışlardır.

Flowers ve Colmer (2008) yaptıkları derlemede halofitleri, topraktaki tuz konsantrasyonunun yaklaşık 200 mM NaCl veya daha fazla olduğu ortamlarda hayat döngülerini devam ettirebilen türler olarak tanımlamıştır. Bunun yanısıra halofitlerin, glikofitlerin %99'unun yaşamlarına devam ettiremediği bu tür tuzlu koşullarda optimal gelişime sahip olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte halofitlerin bu tür ekstrem şartlara adaptasyon mekanizmasını üç başlık altında toplamıştır. Bazı halofitler, Na⁺, K⁺ ve Cl⁻'nin kontrollü alınımı sağlayacak böylece ortamla osmotik dengenin kurulabileceği adaptasyonlar geliştirmişlerdir. Bir grup halofitler ise tuzlu ekstrem şartlara karşı, tuzun dokularının bir kısmında bölümlendirme mekanizması geliştirmiş iken diğer başka türler ise bitki dokularında osmotik basıncı topraktaki yüksek osmotik basınçla dengelemek için çözünebilen uygun organik moleküllerin sentezine yönelik adaptasyonlar geliştirmiştir. Bu çalışmada tür mekanizmalara sahip olmalarına karşın halofit türlerin tüm dünyadaki bitki türlerinin yaklaşık %1'ne denk geldiğini bildirmiştir. Yine bu çalışmada, dikotiledon halofitlerin 50 ile 200 mM NaCl toprak tuz konsantrasyonları arasında optimal gelişim gösterdikleri ancak monokotil bitki türlerinin tuzlu olmayan şartlarda optimal gelişime sahip olduğu

belirtmiştir. Yine bu çalışmada optimal gelişimlerine, tuzsuz ortamlarda sahip monokotil bazı türlerin, 50 mM NaCl lik tuz konsantrasyonlarına sahip alanlarda da adapte olup gelişebildikleri belirtilmiştir.

Kurban vd. (1998), iki farklı baklagil (Fabaceae) üyesi *Alhagi pseudoalhagi* L. ve *Vigna radiata*'nın deniz suyu tuzluluğuna 30 günlük tepkilerini değerlendirdikleri çalışmada, tuzluluğa *Vigna radiata*'nın tuzluluk oranlarının artması ile büyüme ve gelişiminin durduğunu aksine *Alhagi pseudoalhagi* L.'nin ise tuzluluk arttıkça arttığını göstermişlerdir. *Alhagi pseudoalhagi*, *Vigna radiata*'dan daha düşük membran geçirgenliği olduğu bu nedenle, *Alhagi pseudoalhagi*'deki turgor potansiyeli ve ozmotik uyumun, *Vigna radiata*'dan daha yüksek bir seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, *Alhagi pseudoalhagi*'nin bir halofit bitki grubu üyesi olduğu sonucuna varmışlardır.

Kurban vd (1999) bir diğer çalışmalarında, laboratuvar koşullarında, *Alhagi pseudoalhagi* L.'nin farklı tuz koşullarında, toprak tuzunun, gelişim, fotosentez ve besin elementi kompozisyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. En yüksek tuz konsantrasyonunda dahi bitkilerin büyümeye devam ettiğini ve kontrole kıyasla kuru biyomas ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Na⁺ alım hızının ise artmaya devam ettiğini gözlemlemişlerdir. Yine çalışma sonucunun *Alhagi pseudoalhagi* L. temel olarak diğer fizyolojik özelliklerden ziyade fotosentetik aktivitesi nedeniyle tuzluluğa belirgin şekilde tolerans gösterdiğini ortaya koyduğunu bildirmişlerdir.

Güvensen vd (2006), Türkiye'de var olan halofitler üzerine genel bir derleme yapmıştır. Bu çalışmada Türkiye'de yaklaşık 4,3 milyon hektar tarım arazisi bozulduğunu, bunun 1,5 milyon hektarı kurak ve 2,8 milyon hektar tuzlu alkali olduğunu bildirmiştir. Yine Güvensen vd. (2006) Türkiye'de 150 cins ve 40 farklı bitki familyasına ait 300 kadar halofit tür olduğunu da bildirmiştir. Bunlar arasında baskın familyalar Poaceae (% 16.6), Chenopodiaceae (% 14.0), Asteraceae (% 12.0) ve Fabaceae (% 7.6) iken, en fazla halofit taksona ait cinslerin *Limonium*, *Juncus*, *Salsola*, *Plantago* ve *Trifolium* olduğunu bildirmiştir. Fitocoğrafik olarak bu türlerin % 50.67'sinin üyesi olduğu fitocoğrafik bölgesinin bilinmediğini, % 9.33'ünün kozmopolit, % 8'inin Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, % 3.33'ü Doğu Akdeniz Fitocoğrafik Alt Bölgesi, % 7.67'sinin Avrupa-Sibiryta Fitocoğrafik Bölgesi ve % 2'sinin ise İran-Turan Fitocoğrafik bölgesi üyesi olduğunu bildirmiştir. Bununla

birlikte aynı çalışmada, halofitlerin %40'ının hetrofit, %28,33'nin hemikriptofit ve %23'nün ise kriptofit olduğu da belirtilmiştir. Bununla birlikte Türkiye'de 39 taksonun endemik olduğu, bunların 8'nin Asteraceae familyası, 6 sınıfın ise *Plumbaginaceae* üyesi olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra 11 endemik olmayan ve yine 33 endemik halofitik taksonun tehlike altında olduğu bildirilmiştir.

Muhammad vd (2014) Alhagi'nin Fabaceae familyası üyesi bir cins olduğunu ve birçok Asya, Avustralya ve Avrupa ülkesinde yaygın olarak bulunduğunu bildirmiştir. Dikenli olan ve deve dikenini olarak isimlendirilen bu cinsin, insanların ilaç olarak kullandığı pek çok türe sahip olduğunu bildirmiştir. *Alhagi pseudalhagi*, *A. graecorum*, *A. sparsifolia*, *A. kirgisorum*, *A. maurorum*, *A. camelorum* ve *A. persarum* gibi farklı Alhagi türleri, bu çalışmada, çeşitli tıbbi özellikleri ile birlikte antioksidan potansiyelleri ve besin değerleri açısından değerlendirilmiştir. Alhagi türlerinin farklı organ ve dokularında çeşitli flavonitler, alkaloidler (alhazin ve alhasin), steroidler, psödalhagin A, fosfolipitler ve polisakaritler gibi pek çok sekonder farmasötik metabolitler bu çalışmada incelenmiştir. Bu bitkilerin farmakolojik ve terapötik potansiyellerinin üzerine yoğunlaşılacak bu çalışmada, bu türlerin kardiyovasküler, antiülser, hepatoprotektif, antispazmodik, antidiarreal, antinosiseptik, antipiretik, antienflamatuar, antiromatizmal, antibakteriyal ve yine antifungal etkileri üzerinde durulmuştur.

Serteser vd (2008), İç Batı Anadolu'da (Türkiye) yer alan Akarçay deresinin su kalitesi ve toprak özelliklerinin indikatörü olarak vejetasyonu değerlendirdikleri çalışmada killi topraklarda *Alhagi pseudoalhagi* L.'nin karşılaştırma analizleri sonucunda bitki vejetasyonu ile topraklar arasında etkileşimler olduğunu, ikinci lokalitede *Alhagi pseudoalhagi* L. kormünitesi olduğunu bildirmiştir. Başka bir halofit tür olan *Limonium lilacinum* ile birlikte bulunduğunu göstermiştir.

Akça ve Işık (2016) ise Kayseri'deki şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekim alanlarında yabancı tür tespitine yönelik çalışmada, 18 farklı familyaya ait 56 yabancı ot türü tespit etmiştir. Chenopodiaceae familyasından *Salsola ruthenica* L., *Suaeda prostrata* L., Fabaceae familyasından ise *Alhagi pseudalhagi* L. gibi halofitik taksonların, şeker pancarı tarımı yapılan alanlarda bulunduğunu tespit etmiştir. El-Shamy vd (2016) yaptıkları çalışmada ilk defa *Juncus* spp.'den izole edilen çeşitli bileşikler ve onların tıpta kullanım alanlarını derlemişlerdir.

Özslu ve Tel (2010), Karkamış sulak alanlarının (Gaziantep, Türkiye) biyolojik çeşitliliğini değerlendirdikleri çalışmada *Alhagi mauroprum* Medic ve *Juncus inflexus* L. türlerinin varlığını bildirmişlerdir.

Atamov vd. (2006) Harran (Şanlıurfa) ve Amik Ovasında (Hatay) halofitleşmeyi araştırdıkları çalışmada, Harran Ovasında, GAP projesinin (Güneydoğu Anadolu Projesi) başlaması ile başlayan sulamanın topraklarda tuzluluğun artışına neden olduğunu ve bu nedenle de halofitik tür sayısında artışın görüldüğünü bildirmiştir.

Ghazanfar vd (2014) yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin de yer aldığı Güney Batı Asya'da yaklaşık 600 takson ile burada yer alan ülkeler arasında en yüksek halofit türüne sahip olduğunu bildirmiştir. Yine bu çalışmada halofitik vejetasyonun, toprak tuzluluğuna bağlı olarak zonlaşmaya sahip olduğunu da bildirmiştir. Bu çalışmada, bu bölgede varlığı bildirilen halofitler arasında Chenopodiaceae familyasından *Salsola kali* spp. *ruthenica* Iljin, Fabaceae familyasından *Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv. ve Juncaceae familyasından *Juncus articulatus* L. taksonları da bulunmaktadır.

BÖLÜM III

MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Gaziantep İli, Araban İlçesi'nde, tarım alanlarına yakın vejetatif olarak homojen üç farklı doğal alan (Timurlenk, Karapınar ve Fakılı) seçilmiştir (Şekil 1). Bu alanlardan 2018 yılında, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olmak üzere dört mevsim, her alandan beşer farklı toprak numuneleri alındı. Alınan numuneler, laboratuvara getirildikten sonra kurutuldu ve analizler için 2 mm'lik elekten geçirildi. Bu alanlarda bitki vejetasyonundan örnekler alınıp herbaryumda saklandı ve tür teşhisleri için kullanıldı.

3.2 Metod

3.2.1 Bitkilerin teşhisi

Araştırma alanında 2018-2019 yılları arasında arazi çalışmaları yapılarak bitki örnekleri toplanmıştır. Arazide toplanan bitki örnekleri preslenip kurutulduktan sonra kartonlara yapıştırılıp etiketlenerek herbaryum örnekleri haline getirilmiştir. Materyallerimizin teşhisi için diseksiyon ve ölçüm yapılmıştır. Bitkilerin teşhisi P. H. Davis Flora of Turkey and the East Aegen Islands, Edinburgh 1965-2010 (I-X) ciltlerine göre yapılmıştır.

3.2.2 Toprak analizleri

Toprak kireç (%) analizleri, kuru toprak örneklerinden alınarak Çağlar'a (1949) göre kalsimetre kullanılarak, toplam azot (N, %) ise Kjeldahl cihazı kullanılarak Bremner'e (1996) göre analiz edilmiştir. Toplam fosfor (ppm) için her örnekten alınarak Olsen vd.,'ne (1954) göre spektrofotometre cihazında örnek ve standartların absorbansları ölçülerek ve yine elektriksel kondüktivite (EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$), Kaçar'a (2016) göre toprak-su ekstraktında elektriksel kondüktivite belirlenmesi yöntemine göre elektriksel kondüktivite ölçüm cihazı kullanılarak tespit edilmiştir.

Üçüncü basamak : 300⁰ C , 1 dakika

Dördüncü basamak : 420⁰ C, 60 dakika

Yakma programı sona erdikten sonra tüplerin soğuması beklenir. Ilık hale gelen tüplere 25 ml saf su konur ve destilasyon cihazına yerleştirilir. Destilasyon cihazının toplama erlenine de 25 ml borik asit 4-5 damla tashiro indikatör konularak yerine yerleştirilir

Destilasyon cihazına yerleştirilen tüpteki çözeltinin üstüne 50 ml sodyum hidroksit çözeltisi ilave edilir ve destilasyon başlatılır.

100-125 ml destilat toplandıktan sonra destilasyon işlemi durdurulur. Erlenide toplanan destilat 0,2 N HCl çözeltisi ile titre edilir ve aşağıdaki formülden Topraktaki azot miktarı hesaplanır.

Kjeldahl Azot miktarlarını hesaplanması:

$$\% \text{ Kjeldahl azotu} = [(14,01 \times N \times f \times 100)/\text{mg numune}] \times (\text{ml titrant} - \text{ml şahit}) \quad (3.1)$$

Burda ;

N = Kullanılan asidin Normalitesi (0,2)

f = Asidin faktörü

mg numune = Yakma için alınan numune miktarı

ml titrant = Numune için titrasyonunda harcanan 0,2N HCl miktarı

ml şahit = Şahit için titrasyonunda harcanan 0,2N HCl miktarı

3.2.2.2 Toprakta Fosfor analizi

Çalkalama aleti, pH metre 0.5 M Sodyum Bikarbonat pH (8.5) (ekstraksiyon)

Çözeltinin Hazırlanması;

Sodyum bikarbonattan 42 g'ı hassas terazide tartılır, litrelik bir balon jöjeye aktarılır. Bir miktar saf su ile erit üzerine 600-700 ml saf su ilave edilir. Çözeltinin pH değerini 1 M NaOH veya HCl ile 8.50 değerine pH metre ile ayarla. Çözeltiyi saf su ile seviyesine tamamlanır.

5 N Sülfürük Asit 800 ml saf su dolu balon jöjeye 135.87 ml (%98'lik) H₂SO₄ ilave edilir. Çözeltiyi soğut ve saf su ile litreye tamamlanır.

Amonyum Paramolibdat Potasyum Antimon tartarak çözeltinin hazırlanması:

12 g amonyum paramolibdat'ı 250 ml saf su içersinde çöz.0.2908 g potasyum antimon tartarat'ı 100 ml saf su ile çözülür. Hazırlanan iki çözelti ile 1 L H₂SO₄ çözeltisini 2 L'lik balon jöjede karıştır. Hacmi saf su ile 2 L'ye tamamlanır.

Askorbik Ast Çözeltisinin Hazırlanması:

1.056 g askorbik asit çözeltisini hassas terazi ile tartılır. Tartımı 200 ml amonyum paramolibdat potasyum antimon tartarat çözeltisi tamamlanır.

Stok Potasyum Dihidrojen Fosfat Çözeltisinin Hazırlanması (100 ppm):

105 °C'de kurutulmuş potasyum dihidrojen fosfat'tan 0.4393 g'ı hassas bir şekilde tart. Saf su ile eritilip ve 1L'lik balonda saf su ile seviyesi tamamlanır.

Seyreltik Fosfor çözeltisi hazırlanması:

Standart fosfor çözeltisinden 1 ml al 100 ml'ye sulandırılır. Bu çözelti 0.1 mg P kapsamaktadır. 0.1 mg P içeren çözeltiden sırası ile 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 ml çek. 25 ml'lik balonlara koyulur.

Metodun uygulaması;

Analize hazırlanmış topraktan 5 g ağız kapaklı şişelere tartılır,

Şişelerin üzerine 100 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilir, (Çözeltinin pH 8,5 değerini çözelti ilavesinden önce kontrol edilir.)

Şişe kapatılır, 1/2 saat çalkalayıcıda çalkalanır.

Oluşan ekstrakt, hazırlanmış süzme setinde süzülür (Süzülen ilk birkaç damla ortamdan uzaklaştırılır).

Çıkarılan ekstraktan 5 ml alınır, 25 ml'lik balonlara koyulur.

5 N H₂SO₄ ile pH değeri 5'e ayarlanır. Balon saf su ile 20 ml'ye ayarlanır. Üzerine 4 ml askorbikasit çözeltisi ilave edilir.

Balon seviyesini saf su ile tamamladıktan 10 dakika sonra oluşacak olan maksimum

Spektrofotometre kullanma talimatına göre açılıp standart ayarlamaları yapıp, her numune için alet okuma değerlerini not edilir.

Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi:

Fosfor grafiğinin çizilmesi; 0.1 mg P içeren çözülden sırası ile 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 ml çekilip, 25 ml'lik balonlara koyulur. Balonların üzerine 5 ml ekstraksiyon çözeltisi koyulur. 5 N H₂SO₄ ile pH değerini 5'e ayarladıktan sonra, balon saf su ile 20 ml'ye ayarlanır. Üzerine 4 ml askorbik asit çözeltisi ilave edilir.

Balon seviyesini saf su ile tamamladıktan 10 dakika sonra oluşacak olan maksimum yoğunluktaki okumayı cihaz kullanım talimatlarına göre ayarlanmış olan spektrofotometrede 882 nm'de okutulur. Değerler not edilir (Renk 24 saat stabil kalabilir).

Apsise mg fosfor değerlerini ordinata alet okumalarını (Absorbans değerlerini) yerleştirerek fosfor grafiği çizilir. Örnek için elde edilen alet okuması (Absorbans değerlerini) bu grafik üzerinden değerlendirilerek örneklerin mg P içerikleri bulunur.

$$6 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da} = 2290 \times A \quad (3.2)$$

A = Grafikten bulunan P miktarı (mg)

3.2.2.3 Toprakta Kireç Analizi

Toprağı asitle muamele ederek içerisindeki karbonat kapsamının belirlenmesidir.

Kapsam: TGAE içerisinde MRL laboratuvarında yapılmakta olan kireç analizini kapsamaktadır.

Reaktifler: Saf su, Hidroklorik asit (HCl)

Cihaz ve malzemeler: Hassas terazi, Scheibler Kalsimetresi, Pens, Barometre, Genel laboratuvar cam malzemeleri, Termometre

Ön Hazırlık:

Hidroklorik Asit Çözeltisinin Hazırlanması (1+3'lük): Üç kısım su içerisine bir kısım hidroklorik asit ilave edilip, istenilen miktarda 1+3'lük solüsyon hazırlanmıştır.

Metod Uygulaması: Numune kabulden laboratuvar analizleri için hazırlanmış topraktan 1 gram, hassas terazide kalsimetre şişesine tartılır. Kalsimetre tüpüne 5 ml 1+3'lük HCl ilave edilir. Kalsimetre tüpünü pens ile kalsimetre şişesinin içerisine toprağa hiç temas ettirmeden koyulur, tıpası kapatılmıştır.

Kalsimetrede U borusundaki su seviyeleri ayarlanıp hemen dış ortam musluğu kapatılır. Şişe içerisindeki asitle toprağı, şişeyi hafif hafif çalkalayarak karıştırırız. Aynı anda U borusundaki su seviyesini kontrol edip suyun taşmaması için düzey ayarlayıcı aşağı doğru hareket ettirilir.

Kalsimetre şişesi içerisindeki toprakla asit tam karışıp gaz çıkışı tamamlanıncaya kadar işleme devam edilir. Gaz çıkışı tamamlandığında U borusu seviyelerini eşitleyip, sağ tarafta dereceli borudan çıkan gaz hacmi okunur, ortam sıcaklığı ve basıncı not edilir.

Dış ortam musluğu açılır, Kalsimetre şişesinin kapağını açarak şişeyi sistemden ayırırız. Şişe tıpasını temiz ve yumuşak bir kağıt ile temizlemeliyiz.

Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi:

Aşağıdaki formül kullanılarak % kireç hesabı yapılır;

$$\% \text{ Kireç} = (V_0 * 0.4464) / A \quad (3.3)$$

$$V_0 = (V_t (b - e) 273) / 760(273 + t) \quad (3.4)$$

V_t = Kalsimetrede okunan gaz hacmi(cm³)

b = Barometre basıncı (mmHg)

e = t °C'deki suyun buhar basıncı

A = Tartılan toprak miktarı (g)

3.2.2.4 Toprakta potasyum Analizi

Toprakta bulunan potasyumu 1.0 N Amonyum Asetat (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkarmak ve çözeltiliye geçirmek, çözeltiliye geçen potasyumu aynı şartlarda hazırlanmış ve içerisinde potasyum miktarı bilinen standartlarla kıyaslayarak, toprakta bulunan potasyum miktarını tayin etmek için kullanılan yöntemdir.

Reaktifler:

Saf su, Asetik asit (CH₃COOH), Amonyum Hidroksit (NH₄OH), Amonyum Asetat (CH₃COONH₄)

Cihazlar ve malzemeler:

Hassas terazi, Atomik absorpsiyon spektrofotometresi, Genel laboratuvar cam malzemeleri, Ağzı kapaklı plastik şişeler (120 ml'lik), Çalkalayıcı, Filtre kağıdı (Whatman 589)

Ön hazırlık:

1.0 N pH 7.0 Amonyum asetat (ekstraksiyon) çözeltisinin hazırlanması:

Ekstrakt çözeltisi, Nötr 1N amonyum asetat; kimyaca arı 771 g amonyum asetat 9000 ml kadar arı suda çözünür. İyice karıştırılan çözeltinin pH'sı 3 N asetik asit yada 3 N Amonyum hidroksit çözeltileriyle pH 7.0'ye ayarlanır. Daha sonra çözelti hacmi arı su katılarak 10 litreye tamamlanır ve iyice çalkalanır.

Metod uygulanması:

Havada kurutulmuş ve 2 mm lik elekten geçirilmiş toprak örneğinden 5 g alınır ve 125 ml'lik erlene konur. Üzerine 50 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilir. Dakikada 200 devinimli çalkalama makinasında 5 dakika süre ile çalkalanır. Filtre kağıdından süzülür. İlk birkaç mililitresi atılan süzük yeterince berrak değilse süzme yinelenir usulüne uygun şekilde kullanılan AAS cihazında 766.5 nm dalga boyunda okuma not edilir. Tanık okuması örnek okumasından çıkarılır.

Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi:

$$K \text{ (ppm)} = \text{AAS de okunan değer} * \text{Sulandırma Faktör} \quad (3.5)$$

3.2.2.5 Toprakta sodyum (Na) analizi

Toprakta bulunan sodyum 1.0 N Amonyum Asetat (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkarmak ve çözeltiliye geçirmek, çözeltiliye geçen sodyumu aynı şartlarda hazırlanmış ve içerisinde sodyum miktarı bilinen standartlarla kıyaslayarak, toprakta bulunan sodyum miktarını tayin etmektir.

Reaktifler:

Saf su, Asetik asit (CH₃COOH), Amonyum Hidroksit (NH₄OH), Amonyum Asetat (CH₃COONH₄)

Cihazlar ve malzemeler: Hassas terazi, Atomik absorpsiyon spektrofotometresi, Genel laboratuvar cam malzemeleri Ağzı kapaklı plastik şişeler (120 ml'lik), Çalkalayıcı, Filtre kağıdı (Whatman 589)

Ön hazırlık:

1.0 N pH 7.0 Amonyum Asetat çözeltisinin hazırlanması: Litrelik bir balon jøjeye 700-800 ml saf su koyulur, üzerine 57 ml derişik asetik asit ilave edilip, çalkalanır. Bu karışım üzerine 68 ml amonyum hidroksit ilave edilip, iyice çalkalanır.

Asetik asit ve amonyum hidroksit kullanarak pH'ı 7.0'a ayarlanır, balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Amonyum asetat toz halinde ise; 77.09 g litrelik bir balon jøjeye tartılıp, 700-800 ml saf su ile eritilir. Amonyum hidroksit ve Asetik asit ile pH 7.0'ye ayarlandıktan sonra, balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Metod uygulaması:

Havada kurutulmuş ve 2 mm lik elekten geçirilmiş toprak örneğinden 5 g alınır ve 125 ml'lik erlene konur. Üzerine 50 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilir. Dakikada 200 devinimli çalkalma makinasında 5 dakika süre ile çalkalanır. Filtre kağıdından süzülür. İlk birkaç mililitresi atılan süzük yeterince berrak değilse süzme yinelenir usulüne uygun şekilde kullanılan AAS cihazında 589 veya 589.6 nm dalga boyunda okuma not edilir. Tanık okuması örnek okumasından çıkarılır.

Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi:

$$Na \text{ (ppm)} = \text{AAS de okunan değer} * \text{Sulandırma Faktörü} \quad (3.6)$$

3.2.2.6 Torakta kalsiyum (Ca) tayini

Toprakta bulunan kalsiyumu 1.0 N Amonyum Asetat (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkarmak ve çözeltiye geçirmek, çözeltiye geçen kalsiyumu aynı şartlarda hazırlanmış ve içerisinde kalsiyum miktarı bilinen standartlarla kıyaslayarak, toprakta bulunan kalsiyum miktarını tayin etmektir.

Reaktifler: Saf su, Asetik asit (CH_3COOH), Amonyum Hidroksit (NH_4OH), Amonyum Asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$),

Cihazlar ve malzemeler:

Hassas terazi, Atomik absorpsiyon spektrofotometresi, Genel laboratuvar cam malzemeleri, Ağzı kapaklı plastik şişeler (120 ml'lik), Çalkalayıcı, Filtre kağıdı (Whatman 589)

1.0 N pH 7.0 Amonyum asetat çözeltisinin hazırlanması:

Litrelik bir balon jöjeye 700-800 ml saf su koyulur, üzerine 57 ml derişik asetik asit ilave edilip, çalkalanır. Bu karışım üzerine 68 ml amonyum hidroksit ilave edilir. İyice çalkalanır. Asetik asit ve amonyum hidroksit kullanarak pH'ı 7.0'a ayarlanır, balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Amonyum asetat toz halinde ise; 77.09 g litrelik bir balon jöjede tartılıp, 700-800 ml saf su ile eritilir. Amonyum hidroksit ve Asetik asit ile pH 7.0'ye ayarlama yapılır, balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Metod Uygulaması: Havada kurutulmuş ve 2 mm lik elekten geçirilmiş toprak örneğinden 5 g alınır ve 125 ml'lik erlene konulur. Üzerine 50 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilir. Dakikada 200 devinimli çalkalama makinasında 5 dakika süre ile çalkalanır. Filtre kağıdından süzülür. İlk birkaç mililitresi atılan süzük yeterince berrak değilse süzme yinelenir usulüne uygun şekilde kullanılan AAS cihazında 422.7 nm dalga boyunda okuma not edilir. Tanık okuması örnek okumasından çıkarılır.

Hesaplama ve Sonuçların gösterilmesi:

$$\text{Ca (ppm)} = \text{AAS de okunan değer} * \text{Sulandırma Faktörü} \quad (3.7)$$

3.2.2.7 Toprak Reaksiyonu Analizi (pH)

Amaç; su ile doygun hale getirilmiş toprakta oluşan hidrojen iyon aktivitesini standart elektrotlar ve pH metre yardımı ile potansiyometrik olarak ölçmektir.

Reaktifler:

Buffer çözeltileri (4'lük, 7'lik, 10'luk)

Cihaz ve malzemeler:

pH metre, Elektrot, Termometre, Genel laboratuvar cam malzemeleri

Ön hazırlık: pH metre kullanma talimatına göre pH metre ayarları yapılır, su ile doygunluk talimatına göre toprak su ile doyurulur.

Metot uygulaması:

Ayarları yapılmış pH metrenin elektrotu çamur içerisine daldırılır. Aletin pH okuma bölümü seçilir. Ekranda görülen pH değeri sabitleninceye kadar beklenir. Ekrandaki değer değişmediğinde, görünen rakam o toprağın pH değeri olarak kaydedilir.

3.2.2.8 Toprakta Tuz Analizi

Amaç; su ile doygun hale getirilmiş toprağın elektriği geçirmeye olan direncini ölçerek, bu dirence göre tuzluluğunu bulmaktır.

Reaktifler:

Saf su, Potasyum Klorür

Cihaz ve malzemeler:

Elektriksel iletkenlik aleti, Spatül, Termometre, Genel laboratuvar cam malzemeleri

Metot uygulaması: Su ile doygunluk analiz metodu talimatına göre saturasyon çamurunu hazırlarız. Saturasyon çamuru ağzı kapaklı kaplarda oda sıcaklığında 12 saat bekletilir, çamurunun sıcaklığını ölçülür.

Ayarları yapılmış iletkenlik aleti hücresi içerisine saturasyon çamuru boşaltılıp, yüzeyinde hafif bombe oluşana dek çamur ilave edilir. Hafif hafif yumuşak bir zemine vurarak içerisindeki hava kabarcıkları çıkartılır.

Aletin gölge okuma düğmesi en geniş gölge görünen bölümü bulununcaya kadar hareket ettirilir. En geniş gölge bulunduğu ibredeki rakam okunur.

Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi:

Sıcaklık direnç nomogramı kullanılarak; elektriksel iletkenlik aleti değeri, çamurun sıcaklığı ve saturasyon %'si ile % toplam tuz değeri belirlenir.

3.3 İstatistiksel Analizleri

Çalışmadan elde edilen analiz sonuçlarına Pearson Korelasyon Testi ve Tek Yönlü Annova testleri Microsoft Windows işletim sistemi tabanlı SPSS Versiyon 22 yazılım uygulaması kullanılarak yapılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Toprak Bulguları

Gaziantep'in Araban İlçesinde üç farklı alandan toprak örnekleri alınmış ve bu örneklere ait farklı toprak parametreleri çalışılmıştır. Bu çalışmaya göre en yüksek toprak pH'sı ve kireç (%) değerinin yıllık ortalaması Timurlenk'te bulunmuştur. Sodyum değerinin yıllık ortalamasının en yüksek olduğu alan ise Fakılı'dır. Yine EC ($\mu\text{S/cm}$), azot (%), fosfor (ppm), potasyum (ppm) ve kalsiyum (ppm) değerlerinin yıllık ortalamasının en yüksek olduğu alan ise Karapınar'dır (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1 Çalışılan alanlarda toprak parametrelerinin yıllık ortalaması

	Timurlenk	Fakılı	Karapınar
pH	8.25 \pm 0.13	8.24 \pm 0.05	8.02 \pm 0.27
EC ($\mu\text{S/cm}$)	202.54 \pm 11.33	203.58 \pm 58.16	224.88 \pm 30.21
Kireç (%)	42.82 \pm 2.09	17.11 \pm 2.77	14.12 \pm 3.03
Azot (%)	0.13 \pm 0.06	0.16 \pm 0.07	0.17 \pm 0.03
Fosfor (ppm)	0.04 \pm 0.01	0.11 \pm 0.02	0.51 \pm 0.04
Potasyum (ppm)	359.96 \pm 42.85	140.33 \pm 50.27	1710.96 \pm 129.69
Sodyum (ppm)	7.67 \pm 2.8	11.19 \pm 5,98	3.42 \pm 0.96
Kalsiyum (ppm)	81.95 \pm 6.31	65.30 \pm 3.88	89.56 \pm 9.2

pH'in mevsim değişimine ait bulgular Tablo 4.2'de verilmiştir. Buna göre üç alandan da alınan toprakların pH'sının birbirine yakın sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 4.10 Çalışılan toprak parametrelerine ait Pearson Korelasyon katsayısı(*
p<0,05 ve ** p<0,01)

	Lokalite	pH	EC	Kireç	Azot	P	K	Na	Ca
pH	0,505								
EC	-0,262	-0,564							
Kireç	0,895**	0,360	-0,121						
Azot	-0,295	-0,089	-0,390	-0,389					
P	-0,921**	-0,571	0,289	-0,682*	0,239				
K	-0,790**	-0,545	0,250	-0,457	0,212	0,950**			
Na	0,376	0,485	-0,337	0,091	0,207	-0,539	-0,648*		
Ca	-0,265	-0,179	0,218	0,079	0,093	0,567	0,710**	-0,580*	
Mevsim	0,000	-0,324	-0,212	0,000	0,054	-0,011	-0,013	-0,284	-0,214

gözlenmiştir. Yine aynı şekilde *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) Karapınar'da, Timurlenk alanından daha fazla bireye sahip olduğu ancak Timurlenk alanında var olan bireylerin, Karapınar alanındakilere göre daha bodur kaldığı gözlenmiştir. Her üç alanda da bulunan *Juncus articulatus L.* bireysel olarak en az Timurlenk alanında olduğu, en fazla bireye ise Fakılı alanında olduğu, yine gelişim bakımından Timurlenk alanındaki bireylerin diğer alandan daha az olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Her üç arazide, analiz edilen toprak numunelerindeki toplam sodyum bakımından düşük çıkmasına rağmen kalsiyum ve potasyum değerleri bakımından oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Karaer vd., (2007)'nin Kuzey Anadolu'da Bafra Ovası'nda deniz kenarı ve mevsimsel su basar tuzlu bataklık olan iki farklı lokalite de yaptıkları çalışmada, elde ettikleri Na ve Ca bulguları tuzlu bataklıkta yapılan bir çalışma olduğundan, bu çalışmada elde edilen bulgulardan daha yüksektir. Bununla birlikte toprak toplam Na miktarı, Flowers ve Colmer'ın (2008) halofit tanımında kullandığı 200 mM NaCl'lık toprak tuz konsantrasyonlarının çok altında bulunmuştur.

İran Turan Fitocoğrafik Bölgesi bitkilerinden olan *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) karasal tuzcul alanlarda yaygın kserofit ve kserohalofitlerden tuzluluğa yüksek dirençli bir türdür (Kurban vd., 1998; Kurban vd., 1999; Güvensen vd., 2006; Muhammad vd., 2015; Öztürk vd., 2015). Bu taksona, çalışma alanında hem Timurlenk'te hem de Karapınar'da rastlanmıştır. Çok fazla sayıda bireye rastlanmamış olmasına rağmen Ca ve K bakımından en yüksek iki alanda varlıkları bu türün Ca ve K tuzlarına bağımlı olduğunu düşündürmektedir.

Yine Na'nın Karapınar'da en düşük değerlerde olmasına rağmen bu bitkinin en iyi gelişimini bu alanda göstermesi bu fikri ve bu türün yüksek tuz toleransına sahip olmasına rağmen tuz yönünden daha az topraklarda da gelişim gösterebildiklerine bir kanıttır. Başka bir çalışmada (Gökmen vd., 2016), tuz içermeyen, tuzlu, alkali ve tuzlu-alkali çayırlarda *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) bulunmuş olması bu fikri desteklemektedir ki Harran Ovası'nda *Prosopo farctae* ile bu çalışma ile benzer pH'a ve EC sahip alanlarda başka bir tür olan *Alhagi manniferae* ile *Prosopis fracta* (Banks & Sol.) ile birlikler oluşturduğu tespit edilmiştir.

Afyon'da toprak ve su kalitesinin göstergesi olarak yapılan vejetasyon çalışmasında killi topraklarda *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.)'nin bulunduğu bildirilmiştir (Serteser vd., 2008). Yine Kayseri'de yapılan başka bir çalışmada *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) hem de *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin) şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otlardan olduğu tespit edilmiştir (Akça ve Işık, 2016) ki bu bulgu, bu çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Bununla birlikte Akça ve Işık'ın (2016) çalışmasının aksine bu çalışmada araştırılan alanlarda bitkilerin birey sayısı ve dolayısı ile rastlanma sıklığı ve bitki yoğunluğu oldukça azdır.

Juncus articulatus L. çalışılan her üç alanda da görülmüştür ki dünyada farklı iklimatik şartlarda, tuzlu bataklıklardan, tatlı su kenarlarından kötü sulanmış arazilere kadar geniş dağılıma sahip bir türdür (El-Shamy vd., 2015). Bununla birlikte büyüme ve gelişim açısından en zayıf olduğu alan Timurlenk, en iyi büyüme ve gelişim gösterdiği alan ise Fakılı'dır. Monokotil, *Juncaceae* familyasından, kriptofit, higrohalofit, tuz toleransı az ve Avrupa Sibiryaya Fitocoğrafik Bölgesi elemanı olan bir taksondur (Öztürk vd., 2015). Bu türün varlığı daha önce Gaziantep'in Karkamış İlçesi'ndeki sulak alanlarda bildirilmiştir (Özuslu ve Tel, 2010). En yüksek Na içeriğine sahip Fakılı'da yaygın olarak gözükmesi, Karapınar çayının hemen kenarında olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte *Juncus* taksonunun halofit olup olmadığı tartışmalıdır. Su kaynaklarının etrafına bolca bulunan bu takson monokotil bir bitki olduğundan optimal gelişimlerini tuzsuz alanlarda gösterirler ancak uyarıldıklarında dikotiller kadar yüksek miktarlardaki konsantrasyonlarda olmasa da tuzu tolere edebilirler (Glenn, 1987; Flowers ve Colmer, 2008; Glenn vd., 1999).

Bu üç taksonda, arazilerin tuzluluğunu gidermek için bioremedasyonda (Bhowmik vd., 2014) ve yem bitkisi olarak (Dağhan ve Öztürk, 2014; Ghazanfar vd., 2014) tarımsal faaliyetlerde kullanılabildiği gibi geleneksel ve modern sanayide önemi vardır. *Salsola* türlerinin, sabun ve deterjan üretiminde (Ghazanfar vd., 2014), *Juncus* türleri ise paspas üretimi, kağıt endüstrisi, selüloz ve nitroselüloz üretiminde (Srivastava vd., 2014) kullanıldığı bildirilmiştir. Yine farmasötikte *Salsola kali* L. diüretik, uyarıcı, kadım doğum hastalıklarında ve ödem tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Ghazanfar vd., 2014). *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) ise farmasötik

anlamda, geleneksel tıpta kolit, gastrit, mide ülserleri, hemoroid, dizanteri, nazofarens hastalıklar, faranjit, ekzema, intestinal enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Muhammad vd., 2015). Modern tıpta diüretik, litolitik, antiromatizmal, antipiretik, antikanser, antiseptik, antidepresan ve yine böbrek taşı düşürücü etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir (Muhammad vd., 2015; Srivastava vd.,2014). Bunun yanısıra bu takson Türkiye’de ishal için kullanılmaktadır (Akan vd., 2013). Juncus türlerinin ise farmasötik anlamda sedatif, antipiretik, antioksidan, hepatoprotif, antiviral, antimikrobiyal, antienflamatuar, antiegzematik ve antitümör etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir (El-Shamy vd., 2015).

Sonuç olarak, yoğun tarımsal faaliyetler yürütülen bölgelere yakın doğal alanlarda üç farklı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan ikisi dikotil biri ise monokotil taksonlar olup toprakların tuzlu olmamasına rağmen her iki dikotil taksonun yüksek miktarda tuzu tolere edebilmesi bakımından önemlidir. Bu iki taksonun (*Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.), *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin) varlığı toprakların tuzlandığına dair bir kanıttır. Harran Ovasında yapılan bir çalışmada (Atamov vd., 2006), halofitik alanlar, aşırı sulamadan dolayı 1987 ve 2000 yılları arasında % 387 oranında arttığı tespit edilmesi, bu bölgede halofitik alanların zamanla tarıma ve küresel ısınmaya bağlı şekilde artacağı fikrini güçlenmektedir. Bu çalışma esnasında gözlenen en önemli durum bu iki taksonunda birey sayıları ve birey büyüme ve gelişimlerinin az olmasıdır. Bu nedenle bitkilerde besin elementi analizleri yapılamamıştır. Bu bölgede ilk defa halofit bitkilerin mevcut vejetasyonda yer alıp almadığına ve toprak tuzluluğunun belirteci olup olmadığına yönelik ilk çalışmadır. Bu çalışma ile elde edilen veriler ileride bu yöndeki çalışmalara temel oluşturacaktır.

Alhagi pseudalhagi (M.Bieb.) Desv. ex B.Keller & Shap.

Lokalite : Timurlenk, Karapınar

Sinonim : *Alhagi camelorum* Fisch.

Alhagi maurorum Medik.

Alem : *Plantae* (Bitkiler alemi)

Alt Alem : *Viridiplantae* (Yeşil Bitkiler)

İnfra Alem : *Streptophyta* (Karasal Bitkiler)

Üst Bölüm : *Embryophyta* (Embriyolu Bitkiler)

Bölüm : *Tracheophyta* (Damarlı Bitkiler)

Alt Bölüm : *Spermatophyta* (Tohumlu Bitkiler)

Sınıf : *Magnoliopsida*

Üst Takım : *Rosanae*

Takım : *Fabales*

Familya : *Fabaceae* (Baklagiller)

Cins : *Alhagi*

Tür : *Alhagi pseudalhagi*

***Juncus articulatus* (L.)**

- Lokalite : Timurlenk, Karapınar, Fakılı
- Alem : *Plantae* (Bitkiler alemi)
- Alt Alem : *Viridiplantae* (Yeşil Bitkiler)
- İnfra Alem : *Streptophyta* (Karasal Bitkiler)
- Üst Bölüm : *Embryophyta* (Embriyolu Bitkiler)
- Bölüm : *Tracheophyta* (Damarlı Bitkiler)
- Alt Bölüm : *Spermatophyta* (Tohumlu Bitkiler)
- Sınıf : *Magnoliopsida*
- Üst Takım : *Lilianaes* (Monokotiledon)
- Takım : *Poales*
- Familya : *Juncaceae* (Hasırotugiller)
- Cins : *Juncus* L.
- Tür : *Juncus articulatus* L.

***Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin)**

- Lokalite : Timurlenk
- Alem : *Plantae* (Bitkiler alemi)
- Alt Alem : *Viridiplantae* (Yeşil Bitkiler)
- İnfracalemler : *Streptophyta* (Karasal Bitkiler)
- Üst Bölüm : *Embryophyta* (Embriyolu Bitkiler)
- Bölüm : *Tracheophyta* (Damarlı Bitkiler)
- Alt Bölüm : *Spermatophyta* (Tohumlu Bitkiler)
- Sınıf : *Magnoliopsida*
- Üst Takım : *Caryophyllanae* (Monokotiledon)
- Takım : *Caryophyllanes*
- Familiya : *Chenopodiaceae* (Kazayağıgiller)
- Cins : *Salsola* L.
- Tür : *Salsola kali* L.
- Alt Tür : *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin)

KAYNAKLAR

Abdelly, C., Öztürk, M., Ashraf, M., & Grignon, C. (2008). *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance*. (C. Abdelly, M. Öztürk, M. Ashraf, & C. Grignon, Ed.), *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance*. 20.01.2019.

Ahmad, W., Najeeb, U., & Zia, M. H. (2015). *Soil Contamination with Metals*. (K.

Akan, H., Balos, M. M., & Tel, A. Z. (2013). The ethnobotany of some legume plants around Birecik (Şanlıurfa). *ADYÜTAYAM*, **1(1)**, 31–39.

Akça, A., & Işık, D. (2016). Kayseri İli şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Bitki Koruma Bülteni*, **56(1)**, 115–124.

Ashraf, M. P. J. C., & Harris, P. J. C. (2004). Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant science*, **166(1)**, 3-16.

Atamov, V., Aktoklu, E., Cetin, E., Aslan, M., & Yavuz, M. (2006). Halophytication in Harran (Şanlıurfa) and Amik Plain (Hatay) in Turkey. *Phytologica Balcanica*, **12(3)**, 401–412.

Bhowmik, P. C., Fujita, M., Prasad, M. N. V., Hossain, M. A., Hasanuzzaman, M., Ozturk, M., Alam, M. M. (2014). Potential Use of Halophytes to Remediate Saline Soils. *BioMed Research International*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2014/589341> 20.01.2019.

Bremner, M. (1996). Nitrogen-Total. İçinde D. L. Sparks (Ed.), *Methods of Soil Analysis Part -SSSA Book Series 5* (ss. 1085–1121).

Carson, P.L. (1980). Recommended potassium test. P.20-21. In: Recommended Chemical soil test procedures for the North Central Region. Rev.ed.North Central Regional Publication no.221. North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University, Fargo. USA

Çağlar, K. Ö. (1949). *Toprak Bilgisi*. (K. Ö. Çağlar, Ed.). Ankara: Ankara

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Dağhan, H., & Öztürk, M. (2014). Soil Pollution in Turkey and Remediation Methods. *Soil Remediation and Plants: Prospects and Challenges*, 287–312. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799937-1.00010-3> 20.01.2019.

Davis, P. H. (1985). F Davis, P. H. (ed.) (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean islands* 1-9. Edinburgh:Edinburg University Press.

El-Shamy, A. I., Abdel-Razek, A. F., & Nassar, M. I. (2015). Phytochemical review of *Juncus* L. genus (Fam. Juncaceae). *Arabian Journal of Chemistry*, **8(5)**, 614–623. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.07.007> 20.01.2019.

Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*, **179(4)**, 945–963. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02531.22.01.2019>.

Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2015). Plant salt tolerance: Adaptations in halophytes. *Annals of Botany*, **115(3)**, 327–331. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu267> 22.01.2019.

Flowers, T. J., & Muscolo, A. (2015). Halophytes in a changing world. *AoB PLANTS*, **7**, 1–5.

Ghazanfar, S. A., Altundağ, E., Yaprak, A. E., Osborne, J., Tuğ, G. N., & Vural, M. (2014). Halophytes of Southwest Asia. İçinde M. A. Khan, B. Böer, M. Öztürk, T. Z. Al Abdessalaam, M. Clüsener-Godt, & B. Gul (Ed.), *Sabkha Ecosystems Volume IV: Cash Crop Halophyte and Biodiversity Conservation* (ss. 105–134). Dordrecht, NL: Springer Science.

Guvensen, A., Gork, G., & Ozturk, M. (2008). An overview of the halophytes in Turkey. In: M.A. Khan et al (ed.). *Sabkha ecosystems Volume II: West and South Asia* 9-30. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburg: Edinburg Üniversitesi.

Gleen, E. P. (1987). Relationship between cation accumulation and water content of salt-tolerant grasses and a sedge. *Plant, Cell & Environment*, **10(3)**, 205–212. <https://doi.org/10.1111/1365-3040.ep11602236> 22.01.2019.

Glenn, E. P., Brown, J. J., & Blumwald, E. (1999). *Salt tolerance and crop potential of halophytes. Critical Reviews in Plant Sciences* (C. 18). [https://doi.org/10.1016/S0735-2689\(99\)00388-3](https://doi.org/10.1016/S0735-2689(99)00388-3) 22.01.2019.

Gökmen, F., Erdel, E., Şimşek, U., Temell, S., & Tohumcu, F. (2016). Farklı toprak özelliklerinin taban çayırların floristik kompozisyonu üzerine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **25**, 168–168. <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.281890> 20.01.2019.

Grigore, M. N., Ivanescu, L., & Toma, C. (2014). *Halophytes: An integrative anatomical study. Halophytes: An Integrative Anatomical Study*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05729-3> 20.01.2019.

Gul, B., Ansari, R., Flowers, T. J., & Khan, M. A. (2013). Germination strategies of halophyte seeds under salinity. *Environmental and Experimental Botany*, **92**, 4–18. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2012.11.006>.

Güvensen, A., Görk, G., & Öztürk, M. (2006). An overview of the halophytes in turkey. İçinde M. A. Khan, B. Böer, G. S. Kust, & H.-J. Barth (Ed.), *Sabkha Ecosystems Volume II: West and Central Asia* (ss. 9–30). Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5072-5> 10.01.2019.

Hamed, K. B., Magné, C., & Abdelly, C. (2014). From halophyte research to halophytes farming. In *Sabkha ecosystems* (pp. 135-142). Springer, Dordrecht.

Huchzermeyer, B., & Flowers, T. (2013). Putting halophytes to work—genetics, biochemistry and physiology. *Functional Plant Biology*, **40(9)**, v-viii.

Kaçar, B. (2016a). Elektriksel iletkenlik. İçinde B. Kaçar (Ed.), *Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3: Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analizleri* (ss. 111–118). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaçar, B. (2016b). Kalsiyum belirlenmesi. İçinde B. Kaçar (Ed.), *Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3: Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analizleri* (ss. 283–298). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaçar, B. (2016c). Potasyum belirlenmesi. İçinde B. Kaçar (Ed.), *Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3: Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analizleri* (ss. 261–282). Ankara:

Nobel Yayın Dağıtım.

Kaçar, B. (2016d). Sodyum belirlenmesi. İçinde B. Kaçar (Ed.), *Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3: Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analizleri* (ss. 461–476). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaya, Ö. F., Çetin, E., Aydoğdu, M., Ketenoglu, O., & Atamov, V. (2010). Syntaxonomical Analyses of the Secondary Vegetation of Harran Plain (Sanliurfa/Turkey) Ensuing Excessive Irrigation by Using GIS and Remote Sensing. *Ekoloji*, **19(75)**, 1–14. <https://doi.org/10.5053/ekoloji.2010.751>

Karaer, F., Kutbay, H. G., Demir, M., Apaydin, Z., Yalçın, E., & Bilgin, A. (2007). Seasonal variation in plant biomass in a salt marsh community in northern Turkey. *Ekológia*, **26(3)**, 240.

Kılınç, M., Kutbay, H. G., Yalçın, E., & Bilgin, A. (2012). *Bitki Sosyolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Kılınç, M., Kutbay, H.G., Yalçın E. & Bilgin, A. (2006). *Bitki Sosyolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları* Palme Yayıncılık, Ankara

Korkmaz, N., Gündüz, M., & Aşık, Ş. (2016) Gediz Nehri'nin güneyindeki tarım alanlarının taban suyu seviyesi ve kalitesinin zamansal değişimi. *Derim*, **33(2)**:263-278

Koyro, H. W., Geißler, N., Hussin, S., & Huchzermeyer, B. (2008). Survival at extreme locations: life strategies of halophytes-the long way from system ecology, whole plant physiology, cell biochemistry and molecular aspects back to sustainable utilization at field sites. In *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (pp. 1-20). Birkhäuser Basel.

Kutbay, Hamdi G., and M. Demir. (2001). The changes in contents of Salt Marsh Species and the importance of Edaphic Physiochemical Factors. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* (1989) **19(1)** : 35-42.

Koyro, H.-W., Geißler, N., Hussin, S., & Huchzermeyer, B. (2008). Survival at extreme locations: Life strategies of halophytes – The long way from system ecology, whole plant physiology, cell biochemistry and molecular aspects back to

sustainable utilization at field sites. İçinde C. Abdelly, M. Öztürk, M. Ashraf, & C. Grignon (Ed.), *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (ss. 1–20). Basel: Birkhäuser Verlag AG.

Ksouri, R., Ksouri, W. M., Jallali, I., Debez, A., Magné, C., Hiroko, I., & Abdelly, C. (2012). Medicinal halophytes: potent source of health promoting biomolecules with medical, nutraceutical and food applications. *Critical reviews in biotechnology*, **32(4)**, 289-326.

Kurban, H., Saneoka, H., Nehira, K., Adilla, R., & Fujita, K. (1998). Effect of salinity on growth and accumulation of organic and inorganic solutes in the leguminous plants *Alhagi pseudoalhagi* and *Vigna radiata*. *Soil Science and Plant Nutrition*, **44(4)**, 589–597.

Kurban, H., Saneoka, H., Nehira, K., Adilla, R., Premachandra, G. S., & Fujita, K. (1999). Effect of salinity on growth, photosynthesis and mineral composition in leguminous plant *alhagi pseudoalhagi* (bieb.). *Soil Science and Plant Nutrition*,

Kutbay, H. G., & Demir, M. (2001). The changes in contents of salt marsh species and the importance of edaphic physicochemical factors. *The Arab Gulf Journal of Scientific Research*, **19**, 35–43.

Munns, R., James, R. A., Gilliam, M., Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2016). Tissue tolerance: an essential but elusive trait for salt-tolerant crops. *Functional Plant Biology*, **43(12)**, 1103-1113.

Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, L. a. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *Washington United states Departement of Agriculture USDA*, **939**, 1–19.

Olsen,S.R.,C.V.Cole,F.S.Watanabe,and L.A.Dean.1954.Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate .U.S.Dep.of Agric.Circ.939.

Öztürk, M., Altay, V., Altundağ, E., & Gücel, S. (2015). Halophytic Plant Diversity of Unique Habitats in Turkey. İçinde M. A. Khan, M. Öztürk, B. Gul, & M. Z. Ahmed (Ed.), *Halophytes for Food Security in Dry Lands* (ss. 291–315). Oxford, UK: Academic Press.

Öztürk, M., Güvensen, A., Sakçalı, S., & Görk, G. (2008). Halophyte plant diversity in the Irano-Turanian phytogeographical region of Turkey. *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance*, 141–155.

Öztürk, M., Güvensen, A., Sakçalı, S., & Görk, G. (2008). Halophyte plant diversity in the Irano-Turanian phytogeographical region of Turkey. İçinde C. 5 Abdelly, M. Öztürk, M. Ashraf, & C. Grignon (Ed.), *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (ss. 141–156). Basel: Birkhäuser Verlag AG.

Özuslu, E., & Tel, A. Z. (2010). Karkamış Sulak Alanının (Gaziantep-Türkiye) Biyolojik Çeşitliliği. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, **3(2)**, 11–32.

Öztürk, M., Altay, V., Gücel, S., & Alundağ, E. (2016) Plant Diversity of the Drylands in Southeastern Anatolia-Turkey: Role in Human Health and Food Security in Plant. In: A.A. Ansari, S.S. Gill (ed.). *Biodiversity*, Chapter 5, pp.83-124

Rabhi, M., Talbi, O., Atia, A., Abdelly, C., & Smaoui, A. (2008). Selection of a halophyte that could be used in the bioreclamation of salt-affected soils in arid and semi-arid regions. In *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (pp. 241-246). Birkhäuser Basel.

Ravindran, K. C., Venkatesan, K., Balakrishnan, V., Chellappan, K. P., & Balasubramanian, T. (2007). Restoration of saline land by halophytes for Indian soils. *Soil Biology and Biochemistry*, **39(10)**, 2661-2664.

Richards, L.A. 1954. *Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils* U.S. Dep. Agr. Handbook 60.

Sağlam, C., & Önder, S. (2018). The use of native halophytes in landscape design in the Central Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, **6(12)**, 1718–1726.

Serteser, A., Kargioğlu, M., Içağa, Y., & Konuk, M. (2008). Vegetation as an indicator of soil properties and water quality in the Akarçay stream (Turkey). *Environmental Management*, **42(5)**, 764–770.

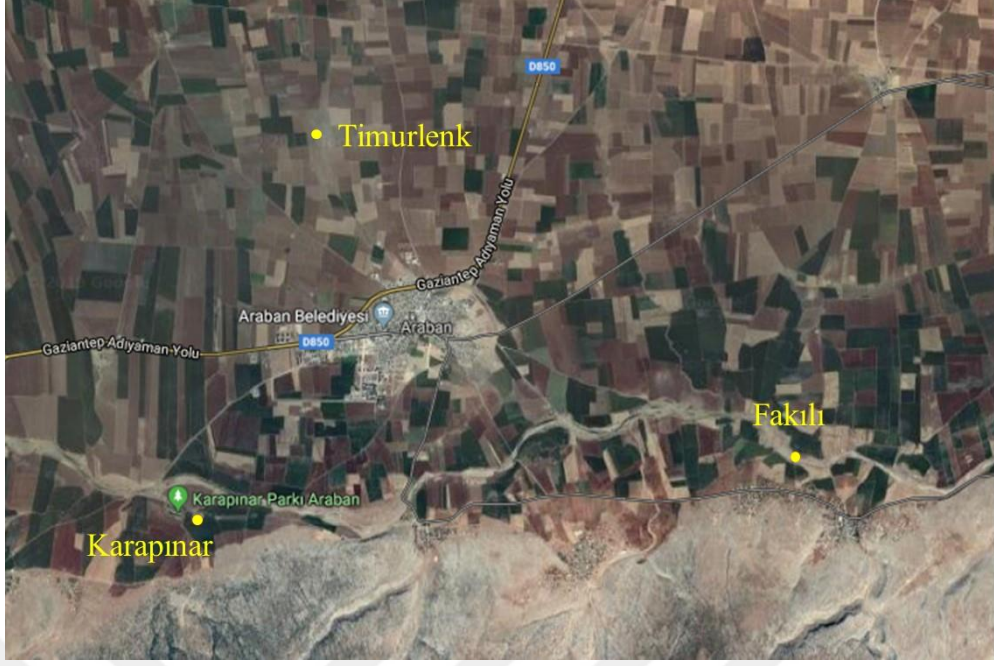
Seasonal variation in plant biomass in a salt marsh community in northern Turkey. *Ekologia Bratislava*, **26(3)**, 240–257.

Shamsutdinov, N., & Shamsutdinov, Z. (2008). Halophyte utilization for biodiversity and productivity of degraded pasture restoration in arid regions of Central Asia and Russia. In *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (pp. 233-240). Birkhäuser Basel

Yensen, N. P. (2008). Halophyte uses for the twenty-first century. In *Ecophysiology of high salinity tolerant plants* (pp. 367-396). Springer Netherlands

Thomas, G.W. (1982) Exchangeable cation.p. 159-165. *Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No.9 (2 nd Ed) ASA-SSSA. Madison, Wisconsin. USA*

Qasim, M., Gulzar, S., & Khan, M. A. (2011). *Halophytes as medicinal plants*. In NAM Meeting in Denizli, Turkey.



Şekil 3.1 Çalışma alanlarına ait harita (Google.com.Erişim tarihi:20.01.2019)

Toprak örneklerinin amonyum asetat yöntemine göre ekstraksiyonu sonucu oluşan örnek ekstraktlarından sodyum (Na), potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) miktarları, alev fotometre kullanılarak tespit edilmiştir (Kaçar, 2016b, 2016c, 2016d).

3.2.2.1 Toprak örneklerinde azot (N) tayini

Toprakta'ki Azot miktarının Kjeldahl yöntemine göre tayininde bu metot kullanılır: Yakma cihazı, Azot destilasyon cihazı, Erlenmayer, 250 ml'lik, Kjeldahl yaş yakma tüpleri, 50 ml'lik Büret, Ölçü balonları, 50, 100, 1000 ml'lik, Dereceli pipetler, 1, 2, 5, 10, ml'lik

Çalışma Yöntemi: Havada kurutulmuş, öğütülmüş ve 2 mm lik (10 meshlik) elekten geçmiş 1 gr toprak hassas bir şekilde tartılarak yakma tüpüne alınır alınır. Üzerine 10 ml Konsantre sülfürik asit ve 1 adet kjeldahl tableti konur.

Numune gibi bir de şahit hazırlanır şahide sadece 10 ml konsantre asit ve 1 adet kjeldahl tablet konur. Hazırlanan numuneler yakma cihazına yerleştirilir ve aşağıdaki programa göre yakılır.

Birinci basamak : 100⁰ C , 1 dakika

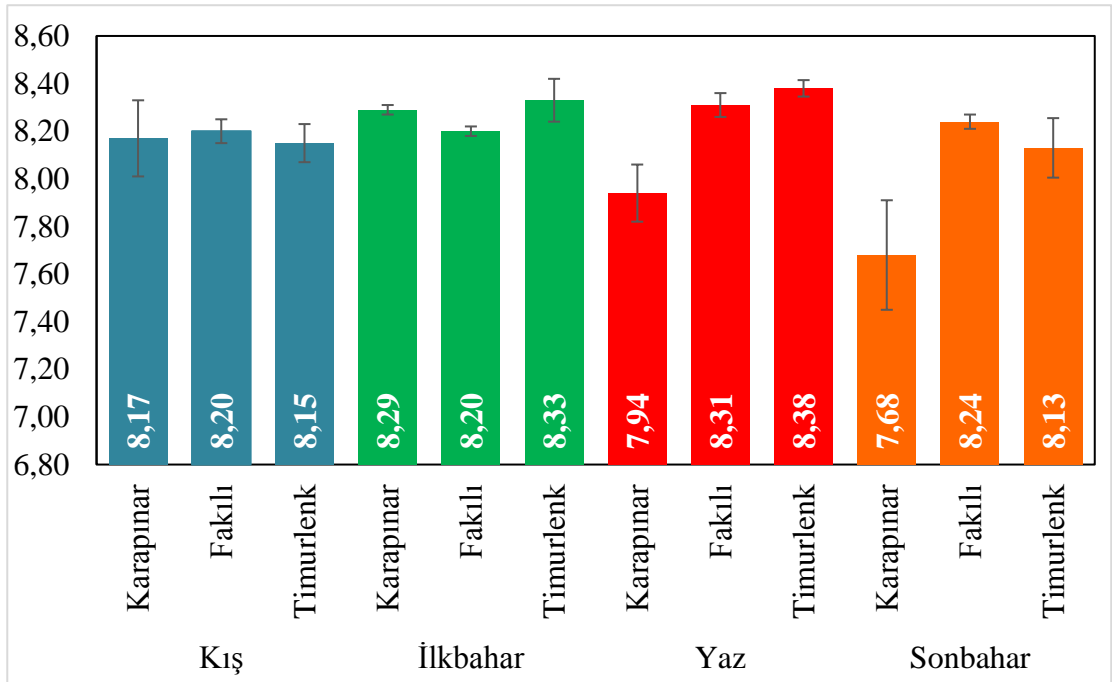
İkinci basamak : 200⁰ C , 1 dakika

En yüksek değer yazın Timurlenk alanında elde edilirken en düşük değer ise sonbaharda Karapınar'da elde edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucu hem mevsimsel hem de alanlara bağlı olarak pH'da bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

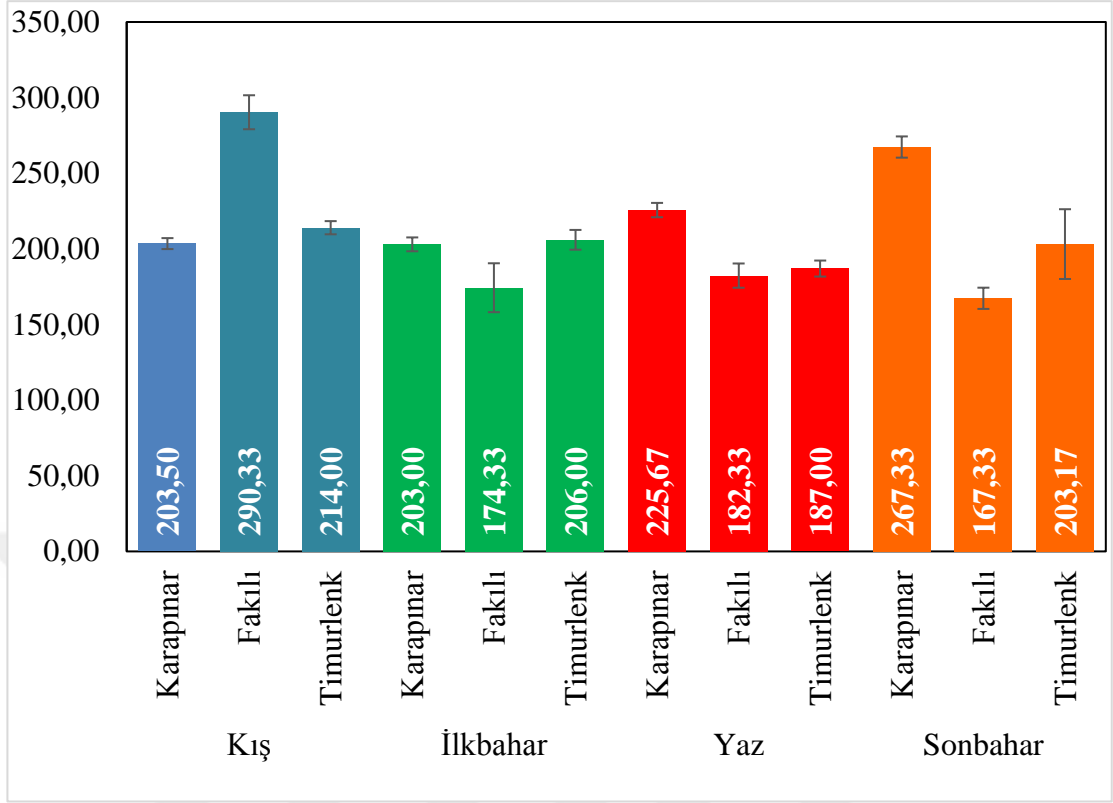
Tablo 4.3'te mevsimlere bağlı olarak her üç alanda, toprak EC ($\mu\text{S/cm}$) değerleri verilmiştir. Buradaki değerlere göre en yüksek değer kış mevsiminde Fakılı'dan elde edilirken en düşük değer sonbahar mevsiminde yine Fakılı'dan tespit edilmiştir. pH'da olduğu gibi elektriksel kondüktivite değerlerinde de hem mevsimsel hem de alanlara bağlı olarak istatistiksel bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Toprakların kireç (%) analizleri sonucu Timurlenk'te diğer iki alandan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4.4). En yüksek değer Timurlenk'te, en düşük değer ise Karapınar'da tespit edilmiştir. Mevsimsel olarak kireç (%) değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamış ($p>0.05$) iken alanlara bağlı olarak istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Tukey testi sonucu grup içi değerlendirme de Timurlenk ile diğer iki alan arasında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

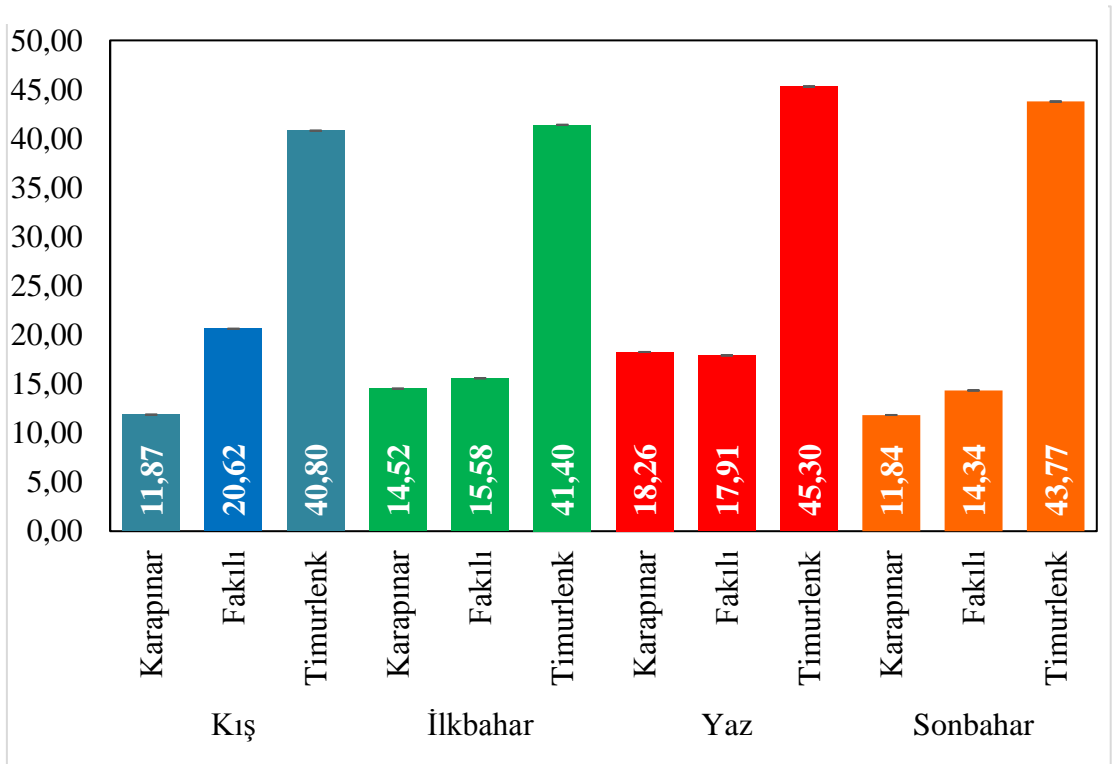
Tablo 4.2 çalışılan alanlarda toprak pH'ının mevsimsel değişimi



Tablo 4.3 Çalışılan alanlarda toprak EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) 'nin mevsimsel değişimi



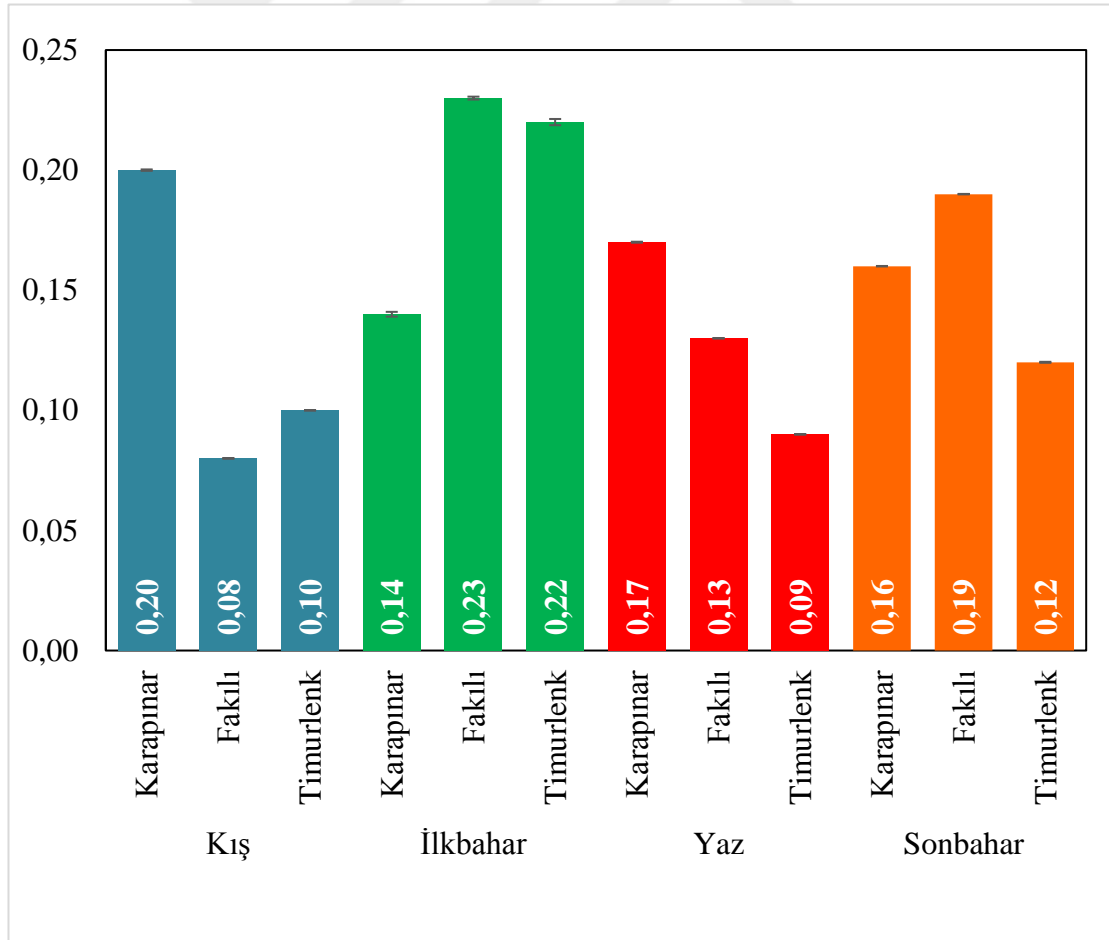
Tablo 4.4 Çalışılan alanlarda kireç (%) değerlerinin mevsimsel değişimi



Azot (%) değerleri değerlendirildiğinde, en yüksek değer ilkbahar mevsiminde Fakılı’da en düşük değer ise yine Fakılı’da kış mevsiminde bulunmuştur (Tablo 4.5). Fakılı’da mevsimsel değişimlerin, diğer iki alandan daha yüksek miktarda olduğu saptanmış olmasına rağmen hem mevsimsel hem de alanlara bağlı olarak azot (%) değerlerinde önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

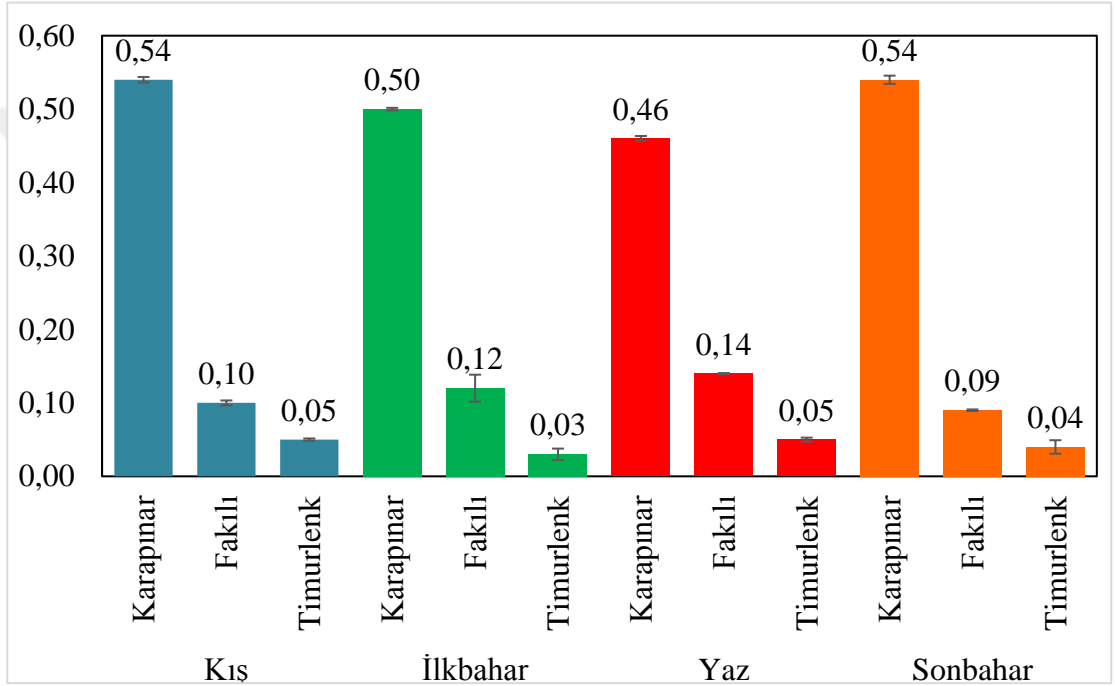
Bitki gelişimi için önemli besin elementlerinden olan fosfor (ppm), Karapınar’da en yüksek değere sahip olduğu, Karapınar’ı sırası ile Fakılı ve Timurlenk’in takip ettiği bulunmuştur (Tablo 4.6). Yapılan analizler sonucu en yüksek değer sonbaharda Karapınar’da en düşük değer ise ilkbaharda Timurlenk’te tespit edilmiştir. Bununla birlikte istatistiksel analizler mevsimler olarak bir farklılık olmadığını ($p>0.05$) gösterirken alanlara bağlı olarak önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.5 çalışılan topraklarda azot(%) değerinin mevsimsel değişimi



Potasyum (ppm) bakımından ise yine Karapınar'ın diğer alanlara göre oldukça yüksek miktarlara sahip olduğu bulunmuştur. Karapınar'ı sırası ile Timurlenk ve Fakılı takip etmektedir. Tablo 4.7'den görüleceği üzere en yüksek değer Karapınar'da yaz ayında, en düşük değer ise Fakılı'da kış ayında tespit edilmiştir. Bununla birlikte potasyum (ppm) bakımından alanlara bağlı farklılık olduğu da istatistiksel testler sonucu ortaya çıkmıştır ($p < 0.05$). Mevsimsel bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 4.6 Çalışılan topraklarda fosfor (ppm) değerlerinin mevsimsel değişimi

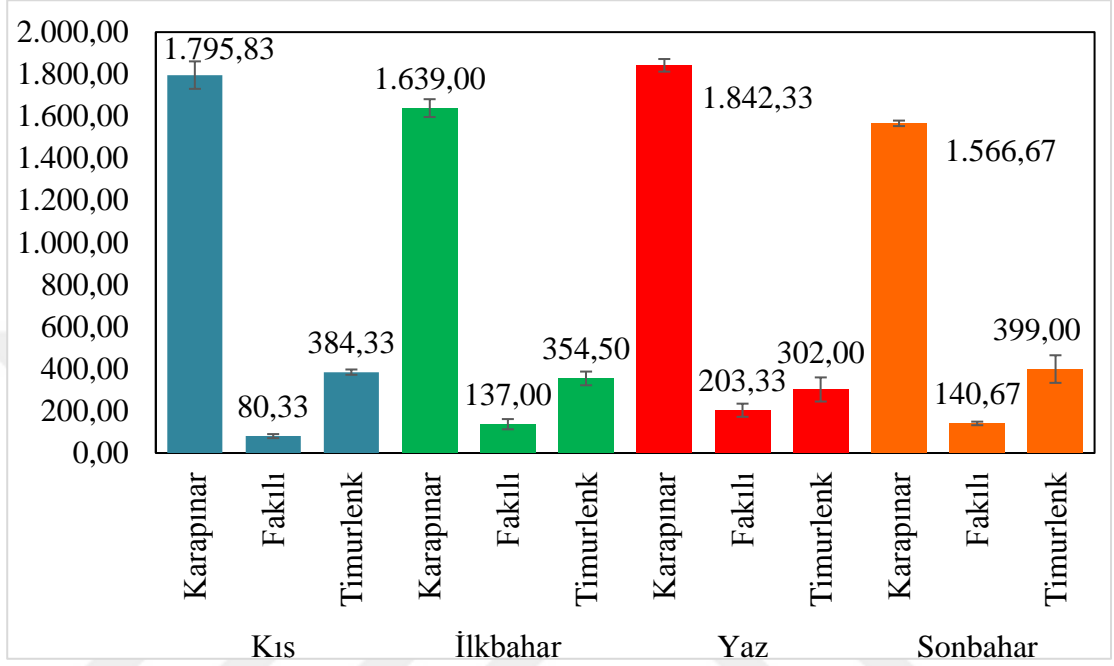


Sodyum (ppm) değerleri (Tablo 4.8) değişkenlik göstermekle birlikte genel olarak Fakılı'da diğer iki alana göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte sodyum (ppm), ilkbaharda Fakılı'da en yüksek değere sahipken, Karapınar'da yaz mevsiminde en düşük değere sahiptir. İstatistiksel analizler hem mevsimsel hem de alanlara bağlı olarak önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir ($p > 0.05$).

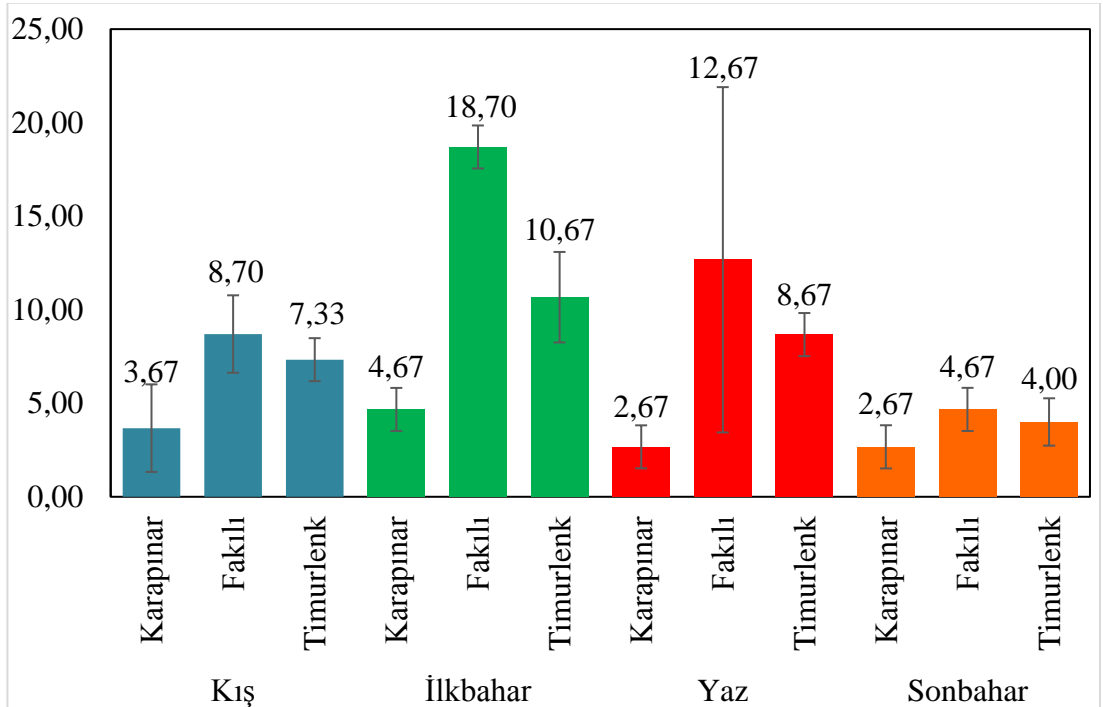
Yine tablo 4.9'da kalsiyum (ppm) sonuçlarının mevsimsel değişimi verilmiştir. Bu sonuçlara göre en yüksek değer Karapınar'da kış mevsiminde, en düşük değer ise ilkbahar mevsiminde Fakılı'da olduğu tespit edilmiştir. Bütün mevsimler her bir alandan elde edilen sonuçlar her ne kadar birbirlerine yakın olsalar da yapılan istatistiksel analiz sonucu kalsiyum (ppm) bakımından alanlara bağlı olarak önemli

bir farklılığa sahip olduğunu ortaya koymuştur ($p < 0.05$). Bununla birlikte, mevsimsel farklılıklar, kalsiyum (ppm) açısından bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 4.7 Çalışılan topraklarda potasyum (ppm) değerinin mevsimsel değişimi

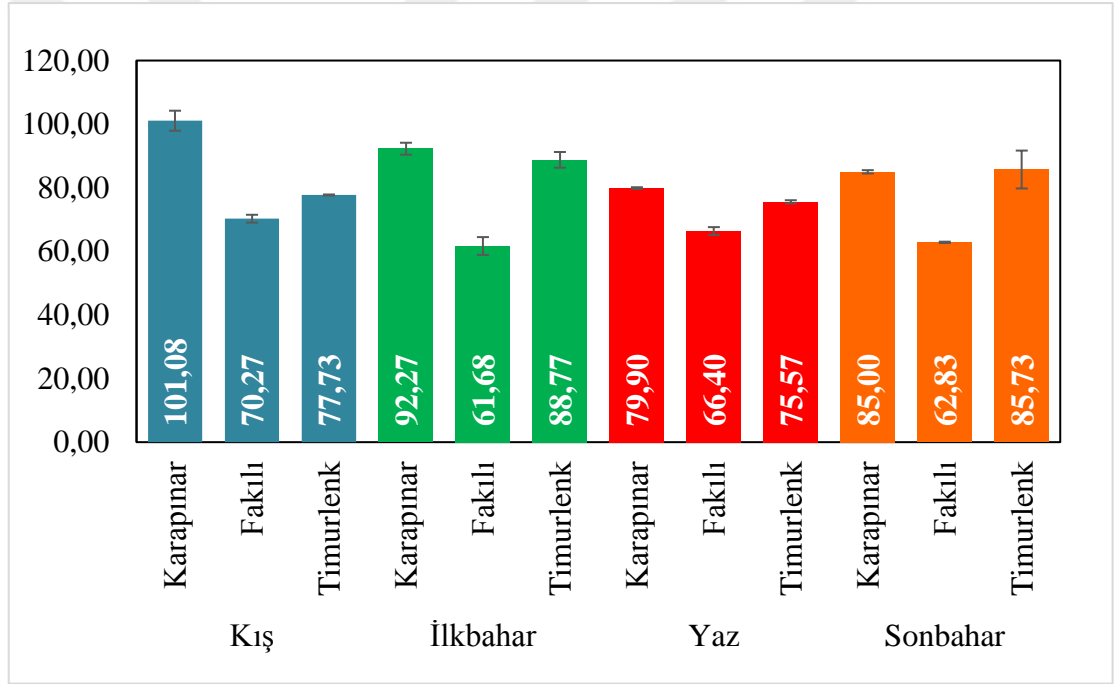


Tablo 4.8 Çalışılan topraklarda (ppm) değerinin mevsimsel değişimi



Yapılan Pearson korelasyon analizi sonucu Tablo 4.10’da verilmiştir. pH’ın, toprakların EC, azot oranı, fosfor, potasyum, ve kalsiyum miktarları ile arasında ters ilişki olduğu, kireç oranı ve yine sodyum miktarı ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Elektriksel kondüktivite ise kireç ve azot oranı ve sodyum miktarı ile ters orantıya, fosfor, potasyum ve kalsiyumla doğru orantıya sahiptir. Kireç oranı azot oranı, fosfor ve potasyum miktarları ile ters, sodyum ve kalsiyum miktarları ile doğru orantıya sahiptir. Yine bu analiz azot oranının, fosfor, potasyum, sodyum ve kalsiyumla doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Fosfor, sodyum miktarı ile ters orantıya sahip iken potasyum ve kalsiyumla doğru orantılıdır. Potasyum, sodyumla ters oranlı iken kalsiyumla doğru yine sodyum, kalsiyumla ters orantılıdır.

Tablo 4.9 Çalışılan topraklarda kalsiyum (ppm) değerlerinin mevsimsel değişimi



4.2 Taksonomik Bulgular

Yapılan taksonomik çalışma sonucunda *Fabaceae* (Baklagiller) familyasından *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.), Timurlenk ve Karapınar alanlarında, *Chenopodiaceae* (Kazayağgiller) familyasından *Salsola kali spp. ruthenica* (Iljin), Timurlenk alanında ve yine *Juncaceae* (Hasırotugiller) *Juncus inflexus L.* her üç alanda da bulunduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte *Salsola kali spp. ruthenica* (Iljin)’in bulunduğu alanda geniş yayılışa sahip olmadığı, birkaç bireyle alanda bulunduğu



Şekil 4.1 Timurlenk alanında *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.)



Şekil 4.2 Fakılı alanında *Juncus articulatus* L.



Şekil 4.3 Karapınar alanında *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.)



Şekil 4.4 Timurlenk alanında *Juncus articulatus* L.



Şekil 4.5 Timurlenk alanında *Salsola kali* spp. *ruthenica* (Iljin)