



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL KUMULLARINDAKİ BAZI BİTKİLERİN TOHUMLARININ YAĞ ASİDİ VE AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Samet TAÇ

Biyoloji Anabilim Dalı

Botanik Programı

**DANIŞMAN
Prof. Dr.Tamer ÖZCAN**

Haziran, 2018

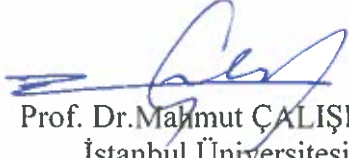
İSTANBUL

Bu çalışma,20.06.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı , Botanik Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

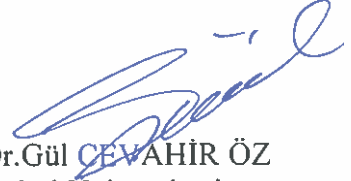
Tez Jürisi



Prof. Dr.Tamer ÖZCAN(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr.Mahmut ÇALIŞKAN
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr.Gül CEVAHİR ÖZ
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Gülriz BAYÇU KAHYA OĞLU
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr.Şener AKINCI
Marmara Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 29131 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince ilgi ve desteğini esirgemeyen, her konuda bilgi ve tecrübelerini aktaran, en zor süreçlerde dahi hoşgörüsüyle motivasyonumun yüksek seviyede kalmasını sağlayan, danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Tamer Özcan'a teşekkürü bir borç bilirim.

Projenin gerçekleştirilmesine destek sağlayan İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca maddi ve manevi anlamda her türlü desteği sağlayan, ilgi ve sevgilerini eksik etmeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2018

Samet TAÇ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	x
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL KISIMLAR.....	4
2.1. KIYI KUMULLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER	4
2.1.1. Halofitler (Tuzcul Bitkiler).....	7
2.2. İSTANBUL’UN BİTKİ ZENGİNLİĞİ	9
2.2.1. İstanbul Kumulları Hakkında Bilgiler	15
2.3. PROJEDE KULLANILAN TÜRLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	18
2.3.1. Özellikleri, Taksonomik Hiyerarşileri ve Türkiye'deki Dağılımları	18
2.4. PROJEDE KULLANILAN TÜRLERİN EKONOMİK AÇIDAN ÖNEMLERİ	48
2.5. PROTEİNLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	49
2.6. AMİNO ASİTLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	51
2.7. YAĞLAR İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	55
2.7. YAĞ ASİTLERİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	56
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	59
3.1. MALZEME	59
3.1.1. Bitkisel Materyaller	59
3.1.2. Bitkilerin Teşhis Edilmesi	60
3.1.3. Tohumların ve Toprak Üstü Sürgün Numunelerinin Saklanması	60
3.2. YÖNTEM.....	60
3.2.1. Yağ Asidi Bileşimlerinin Analiz Edilmesi	60
3.2.1. Amino Asit Bileşimlerinin Analiz Edilmesi.....	63
3.2.3. İstatistiksel analizler	63
4. BULGULAR.....	64

4.1. TÜRLERİN TOTAL YAĞ MİKTARI VE YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİ.....	64
4.2. TÜRLERİN TOTAL PROTEİN MİKTARI VE AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİ	70
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	75
5.1. YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	75
5.2. AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	84
5.3. SONUÇ	93
KAYNAKLAR.....	95
EKLER	106
EK 1. Mevcut alışma kapsamında analiz edilen türlerin kromatogramları.	106
EK 2. Amino asitler ve tohumları incelenen türler arasındaki korelasyonlar.....	106
ÖZGEÇMİŞ	113

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Dünya'da kumul alanların bulunduğu bölgelerin haritası.	5
Şekil 2.2: Kumul bölgeleri.	6
Şekil 2.3: Türkiye ve Avrupa'nın bitki zenginliği açısından kıyaslanması.	10
Şekil 2.4: Jorj Vensan Aznavour.....	11
Şekil 2.5: İstanbul'un yüzölçümü bakımından bitki zenginliğinin bazı Avrupa ülkeleri ile kıyaslanması.	15
Şekil 2.6: Türkiye'deki kıyı kumul alanları.	16
Şekil 2.7: <i>Pancratium maritimum</i> L..	19
Şekil 2.8: <i>Pancratium maritimum</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	20
Şekil 2.9: <i>Convolvulus persicus</i> L.....	21
Şekil 2.10: <i>Convolvulus persicus</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	22
Şekil 2.11: <i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link.....	23
Şekil 2.12: <i>Otanthus maritimus</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	24
Şekil 2.13: <i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	25
Şekil 2.14: <i>Ecballium elaterium</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.....	26
Şekil 2.15: <i>Eryngium maritimum</i> L.....	27
Şekil 2.16: <i>Eryngium maritimum</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	28
Şekil 2.17: <i>Cyperus capitatus</i> Vandelli.....	29
Şekil 2.18: <i>Cyperus capitatus</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	30
Şekil 2.19: <i>Xanthium strumarium</i> L.....	31
Şekil 2.20: <i>Xanthium strumarium</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	32
Şekil 2.21: <i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.....	33
Şekil 2.22: <i>Diploaxis tenuifolia</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	34

Şekil 2.23: <i>Eryngium campestre</i> L.....	35
Şekil 2.24: <i>Eryngium campestre</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	36
Şekil 2.25: <i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i> (Lam.) Tzvelev.	37
Şekil 2.26: <i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	38
Şekil 2.27: <i>Jurinea kilaea</i> Azn.....	39
Şekil 2.28: <i>Jurinea kilaea</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	40
Şekil 2.29: <i>Centaurea kilaea</i> Azn.	41
Şekil 2.30: <i>Centaurea kilaea</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	42
Şekil 2.31: <i>Silene sangaria</i> Coode&Cullen.	43
Şekil 2.32: <i>Silene sangaria</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	44
Şekil 2.33: <i>Euphorbia paralias</i> L.	45
Şekil 2.34: <i>Euphorbia paralias</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	46
Şekil 2.35: <i>Carduus pycnocephalus</i> L.	47
Şekil 2.36: <i>Carduus pycnocephalus</i> türünün Türkiye genelinde dağılımı.	48
Şekil 2.37: Protein moleküllerinin konformasyonları.	51
Şekil 2.38: Amino asitlerin genel formülü.	52
Şekil 2.39: Peptit bağı.	53
Şekil 2.40: Yağ molekülü.....	55
Şekil 2.41: Kaprilik asit.	56
Şekil 3.1: Kilyos ve Şile arazilerinden görüntüler.	59
Şekil 3.2: Yağ oranını hesaplama formülü.....	61
Şekil 5.1: <i>Eryngium maritimum</i> ve <i>Eryngium campestre</i> türlerinin yağ asidi içeriklerinin kıyaslanması.....	75
Şekil 5.2: Bazı yakın akraba türlerde total yağ miktarlarının karşılaştırılması.....	76
Şekil 5.3: <i>Panocratium maritimum</i> ve <i>Convolvulus persicus</i> yağ içeriklerinin kıyaslanması.	77
Şekil 5.4: <i>Eryngium maritimum</i> ve <i>Eryngium campestre</i> türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması.	85

Şekil 5.5: Tohum örnekleri analiz edilen taksonların içerdikleri valin ve lösin amino asitleri arasındaki pozitif korelasyon.	86
Şekil 5.6: <i>Eryngium maritimum</i> ve <i>Otanthus maritimus</i> türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması.	87
Şekil 5.7: <i>D.tenuifolia</i> , <i>X.strumarium</i> , <i>E.maritimum</i> , <i>C.persicus</i> ve <i>E. elaterium</i> türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması.	87
Şekil 5.8: <i>Pancratium maritimum</i> , <i>Cyperus capitatus</i> ve <i>Jurinea kilaea</i> türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması.	88
Şekil 5.9: Tohum amino asit içerikleri incelenen taksonlarda prolin miktarları.	89
Şekil 5.10: Toprak üstü sürgünlerinin amino asit içerikleri incelenen taksonlarda prolin miktarları.	89
Şekil 5.11: Toprak üstü sürgünlerinin amino asit bileşimleri incelenen taksonlarda aminoasit içeriklerinin karşılaştırılması.	90
Şekil 5.12: Tohum örnekleri analiz edilen türlerde lizin amino asidi bileşimleri.	91
Şekil 5.13: İncelenen taksonların amino asit içeriklerinin bazı önemli gıda bitkileri ile kıyaslanması.	92

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: İstanbul'da kumul alanları içeren önemli bitki alanları ve tehlike altındaki türleri	18
Tablo 2.2: <i>Pancratium maritimum</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	20
Tablo 2.3: <i>Convolvulus persicus</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	21
Tablo 2.4: <i>Otanthus maritimus</i> türünün taksonomik hiyerarşisi	23
Tablo 2.5: <i>Ecballium elaterium</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.	25
Tablo 2.6: <i>Eryngium maritimum</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	27
Tablo 2.7: <i>Cyperus capitatus</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.	29
Tablo 2.8: <i>Xanthium strumarium</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	31
Tablo 2.9: <i>Diploaxis tenuifolia</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.	33
Tablo 2.10: <i>Eryngium campestre</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	35
Tablo 2.11: <i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	37
Tablo 2.12: <i>Jurinea kilaea</i> türünün taksonomik hiyerarşisi	39
Tablo 2.13: <i>Centaurea kilaea</i> türünün taksonomik hiyerarşisi	41
Tablo 2.14: <i>Silene sangaria</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.	43
Tablo 2.15: <i>Euphorbia paralias</i> türünün taksonomik hiyerarşisi.....	45
Tablo 2.16: <i>Carduus pycnocephalus</i> türünün taksonomik hiyerarşisi	47
Tablo 2.17: Doğada en çok bulunan 20 amino asit.	54
Tablo 2.18: Doymuş yağ asitlerine ait bazı özellikler	57
Tablo 2.19: Doymamış yağ asitlerine ait bazı özellikler.	58
Tablo 3.1: Yağ asidi metil esterlerinin hazırlanması için kullanılan parametreler	61
Tablo 3.2: GC-FID gaz kromatografisi analiz koşulları.	62
Tablo 4.1: Taksonların doymuş yağ asidi seviyeleri.	65

Tablo 4.2: Taksonların doymuş yağ asidi seviyeleri .	66
Tablo 4.3: Taksonların tekli doymamış yağ asidi seviyeleri	67
Tablo 4.4: Taksonların çoklu doymamış yağ asidi seviyeleri .	68
Tablo 4.5: İncelenen taksonlarda total yağ ve total yağ asitleri miktarı	69
Tablo 4.6: Taksonların total protein miktarları	71
Tablo 4.7: Tohum örnekleri incelenen taksonların amino asit bileşimleri.	72
Tablo 4.8: Toprak üstü sürgünleri incelenen taksonların amino asit bileşimleri.....	74



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
dk	: Dakika
BF₃	: Bor Triflorür
g	: Gram
Ha	: Hektar
HCl	: Hidroklorik Asit
kcal	: Kilokalori
km	: Kilometre
km²	: Kilometrekare
MA	: Mol Kütlesi
m²	: Metrekare
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
N	: Hazırlanmak İstenen Maddenin Mol Sayısı
NaOH	: Sodyum Hidroksit
Na₂SO₄	: Sodyum Sülfat
nm	: Nanometre
pH	: Asitlik veya Bazlık Derecesi
PITC	: Fenil İzotiyosiyanat
PTC	: Feniltiyokarbamid
UV	: Ultraviyole
α	: Alfa
γ	: Gamma
ω	: Omega
%	: Yüzde İşareti
°C	: Santigrat Derece
μl	: Mikrolitre

Kısaltmalar	Açıklama
AA	: Araşidonik Asit
ALA	: α -Linoleik Asit
Azn.	: Aznavour
Boiss.	: Boissier
DHA	: Dokosahekzaenoik Asit
EPA	: Eikosapentaenoik Asit
GLA	: γ -Linolenik Asit
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
IUCN	: Uluslararası Doğa Koruma Birliği
LA	: Linoleik Asit
L.	: Linnaeus
ÖBA	: Önemli Bitki Alanı
RNS	: Reaktif Nitrojen Türleri
ROS	: Reaktif Oksijen Türleri
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
UFLC	: Ultra Hızlı Sıvı Kromatografisi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL KUMULLARINDAKİ BAZI BİTKİLERİN TOHUMLARININ YAĞ ASİDİ VE AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Samet TAÇ

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr.Tamer ÖZCAN

Kumullar, doğada görülen en dinamik yapılardan olup değişime açık özellikleriyle dikkat çekmektedirler. Jeomorfolojik ve ekolojik özelliklerinin yanı sıra sürekli değişim gösteren yapılarıyla önemli bir gen merkezi olarak kabul edilmektedirler. Diğer ekosistemlere nazaran daha savunmasız ve tehlide açık olarak kabul edebileceğimiz kumul ekosistemler zengin tür çeşitliliğine sahiptir. Ülkemizde bulunan ve içerdiği bitki çeşitliliği bakımından önemli potansiyele sahip olan kumul alanlar arasında, tez çalışmasında araştırılan İstanbul kumulları, önemli bir yere sahiptir. Yapılan bu çalışmayla son yıllarda oldukça tahribata uğramış İstanbul kumullarında bulunan, bazı bitki türlerinin morfolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Toplanan bitkilerin tohumlarından ve toprak üstü sürgünlerinden numuneler alınarak söz konusu materyallerde yağ asidi ve amino asit bileşimleri araştırılmıştır. Biyokimyasal araştırmalar neticesinde ortaya çıkarılan sonuçların, çalışılan taksonların kemotaksonomisine katkı sağlaması düşünülmektedir. Ayrıca yapılan bu çalışma, kumul alanlarda yaşayan bitkilerden elde edilebilecek endüstriyel ürün potansiyelini ortaya koyması

açısından da önem arz etmektedir. *Euphorbia paralias* ve *Diploaxis tenuifolia* türlerinde yüksek oranda α -linolenik asit tespit edilmesi, *Ecballium elaterium* türünün içerdiği yüksek punisik asit içeriği önemli veriler olarak karşımıza çıkmaktadır. *Xanthium strumarium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Ecballium elaterium*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum* türlerinin önemli amino asitleri yüksek konsantrasyonlarda içermeleri de kullanım potansiyellerinin keşfi açısından önem arz etmektedir. Mevcut çalışma sonucunda elde edilen veriler, özellikle yağ asidi ve amino asit içerikleri bakımından zengin olan bu bitkilerin gıda, sağlık, tarım gibi birçok alanda kullanılarak verim elde edilebileceğini göstermektedir. Genellikle yakın tarihli olan ve özellikle kumul alanların floristik anlamda araştırılmasına dayanan çalışmalardan farklı olarak, kumul bitkilerin biyokimyasal içerikleri üzerinden değerlendirildiği bu çalışmadan elde edilen verilerle kumul bitkilerini konu alan yeni uygulama ve üretim çalışmaları yapılabilir, mevcut çalışma bu alandaki yeni çalışmalar için referans oluşturacaktır.

Haziran 2018, 130 sayfa.

Anahtar kelimeler:İstanbul, kumul, halofit, yağ asidi, amino asit.

SUMMARY

M.Sc. THESIS

INVESTIGATION OF FATTY ACID AND AMINO ACID COMPOSITIONS OF SOME PLANT'S IN SEEDS DUNES OF ISTANBUL

Samet TAÇ

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Science and Engineering

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr.Tamer ÖZCAN

Dunes are one of the most dynamic patterns in the nature and draw attention by their constantly changing characteristics. They are seen as a gene system by their constantly changing patterns along with their geomorphologic and ecological characteristics. Dune ecosystems which can be regarded as more vulnerable and defenseless compared to other ecosystems have a wide range of diversities. Among the dunes that are remarkable in terms of plant diversity they include and located in our country, dunes in Istanbul investigated in this current thesis have an important place. Morphological and biochemical characteristics of some plant species located in Istanbul dunes and destroyed during the recent years have been examined with this study. Samples have been taken from the seeds of the plants and shoots of soil surfaces and in those samples fatty acid and amino acid compositions have been investigated. It can be considered that the results of biochemical researches contribute to chemotaxonomy of taxa studied on. This study is also significant in terms of revealing the

potential of industrial production that can be obtained from the plants in the dunes. In species of *Euphorbia paralias* and *Diploaxis tenuifolia*, α -linolenic acid is detected at high levels and *Ecballium elaterium* species contain high level of punicic acid, which are significant data for us. *Xanthium strumarium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Ecballium elaterium*, *Pancreatium maritimum*, *Eryngium maritimum* species have high concentrations of significant amino acids, which is important for detecting their potentials of utilization. The data obtained by this current study reveal that those plants which are rich in especially fatty acid and amino acid contents can be efficient for utilization in many areas such as food, health and agriculture. Contrary to the recent studies especially based on floristic researches about dunes, new application and production studies about dune plants can be conducted with the data obtained from this study in which the dune plants are examined with their biochemical contents and this current study will be a reference to the new studies in this area.

June 2018, 130 pages.

Keywords:İstanbul, dune, halophyte, fatty acid, amino acid.

1. GİRİŞ

Medeniyetlerin beşiği, kültür hazinesi, kadim şehir İstanbul her daim ilmin ve âlimlerin uğrak noktası olmuştur. Kültürden sanata, edebiyattan bilime kadar birçok araştırmacı İstanbul üzerine araştırmalar yapmış, çalışmalar yürütmüştür. İstanbul'un taşından toprağından altın çıkar mı? Bilinmez ama her bir bölgesinden ayrı bir kültür ve bilim zenginliği fışkırdığı açıktır. Botanik tarihi anlamında bakıldığında da İstanbul önemli bir yer tutmaktadır. İçerdiği zengin bitki çeşitliliği sayesinde her dönemde çalışmalara konu olmuş, araştırmacıların iştahını kabartmıştır. Türkiye Botanik Tarihi'ne bir yolculuk yaptığımızda yine başrolde İstanbul'un ismi görülmektedir. Tarih boyu her alanda öne çıkan bu tarihi şehir, bitkisel zenginlik anlamında da göz kamaştırmaktadır.

Yapılan tez çalışması yaşadığımız şehir İstanbul ve onun kumul bitkilerinin potansiyelleri üzerinedir. Proje kapsamında İstanbul'un çeşitli kumul alanlarından bitki numuneleri toplanmıştır. Şehirleşme baskısını üzerinde hisseden ve sahip olduğu kumul alanları her geçen gün azalan güzide şehrimiz İstanbul'un kumul bitki potansiyelinden yararlanılarak gerçekleştirilen projede, elde edilen yeni veriler bu konuda çalışma yapmak isteyen diğer araştırmacılara da kılavuz olacaktır.

Mevcut çalışma ile İstanbul kumullarındaki bazı bitki tohumlarının ve toprak üstü sürgünlerinin yağ asidi ve amino asit kompozisyonları belirlenmiştir. Bu projede, genellikle yakın tarihli olan ve bilhassa kumul alanların floristik araştırmasına dayanan çalışmalardan farklı olarak kumul bitkilerin kimyasal içerikleri üzerinden potansiyellerinin belirlenmesini amaçlanmıştır. Tuz konsantrasyonu yüksek koşullara adapte olmuş, abiyotik stres faktörleri ile mücadele edebilen, projede kullanılan söz konusu bitkilerin endüstriyel kullanım potansiyelleri de tartışılmıştır. Yapılan analizler neticesinde ortaya çıkarılan sonuçlar, çalışılan taksonların morfolojisi, kemotaksonomisi ve sistematigi için katkılar sağlayacaktır. Hayvan yemi, gıda, çeşitli tıbbi ve endüstriyel ürünlerin eldesi gibi amaçlarla kullanılabilen ve projeye kaynaklık eden bitkilerin sahip oldukları potansiyel ile ilgili veriler elde edilecektir. Yerli bitkilerin yalnızca gıda sanayisinde değil aynı zamanda tıbbi formüller için kullanılabilme potansiyeli de ortaya çıkmış olacaktır. Yapılan çalışmayla bitkilerin

etnofarmakolojik ve etnobotanik manada şifalı bitki olma özellikleri ve kullanımları da tespit edilebilecektir.

Proje kapsamında, söz konusu önemli habitatlarda doğal yayılış gösteren taksonların olgun tohum örneklerinde ve toprak üstü sürgünlerinde yağ asitleri ve amino asit bileşimleri araştırılmıştır. Halofitik bitkiler, genel olarak hayvan yemi olarak, çeşitli tıbbi ve endüstriyel ürünlerin eldesinde kullanılabilirler (Özcan, 2014). Bitkiler tarafından sentezlenen primer ve sekonder ürünlerin taksonomik olarak kullanılmasıyla ilgili azımsanmayacak sayıda çalışma mevcuttur. Primer metabolitler kapsamındaki bitki kimyasallarından olan ve tohumlarda yüksek oranlarda depolanan protein ve yağların amino asit ve yağ asit profilleri kemotaksonomik çalışmalarda kullanılmaktadır. Yağ asidi bileşimleri incelendiğinde ortaya çıkan nadir yağ asitleri, sadece tür düzeyinde değil cins düzeyindeki taksonomik çalışmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır (Bağcı, 2007; Özcan 2008a, 2008b, 2010, 2013).

Yaşam alanları daralan bu bitkilerin mevcut potansiyelleri saptanarak geleceğe dönük koruma önlemleri alınması açısından da bu çalışma önemli bir yer tutacaktır. Üzerinde fazla çalışma bulunmayan bir konuda yapılan bu projeden elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bu alana yönelim sağlamasına vesile olacaktır. Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizin içerdiği zengin kumul bitkilerinin potansiyelinin keşfi açısından, floristik envanter çalışmalarının ötesinde bir adım niteliği taşıyan proje kapsamında, elde edilen verilerle kumul bitkilerini konu alan yeni uygulama ve üretim çalışmaları yapılabilecek, proje bu alanda yeni çalışmalar için zemin hazırlamış olacaktır. Tür envanterleri dışında çok fazla irdelenmeyen İstanbul kumullarından toplanan bitkiler üzerine yapılacak olan bu çalışma, kumul bitkilerinin ekolojik önemi ve potansiyel kullanım olanaklarını çalışma kapsamı dâhilinde ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Mevcut çalışmayla, gittikçe artan nüfus ve şehirleşme baskısını üzerinde hisseden bu büyük metropolün, önemli bitki zenginliklerini barındıran kumul alanlarının önemi bir kez daha vurgulanmış olacaktır. Proje, İstanbul'un bazı halofitik bitkilerinin ekolojik, taksonomik ve endüstriyel kullanım potansiyelinin saptanması açısından özgün değer taşımaktadır.

Kumul bölgelerini kara ve kıyı kumulları olarak iki şekilde sınıflandırmamız mümkündür. Proje kapsamında son yıllarda oldukça tehdit altında bulunan İstanbul kıyı kumulları tercih edilmiştir. Ülkemizde 75 adet kıyı kumul alanı tespit edilmiş olup, bunların 9 tanesi İstanbul il sınırları içerisindedir (Erinç, 2002). Mevcut projede kullanılan bitkiler Şile, Terkos, Kilyos

gibi kıyı kumul vejetasyonuna yoğun olarak rastladığımız bölgelerden toplanmıştır. Gerçekleştirilen projede, arazi çalışmaları neticesinde toplanan bitkiler arasından seçilen *Pancratium maritimum* L., *Convolvulus persicus* L., *Otanthus maritimus* Hoffmanns. & Link., *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich., *Eryngium maritimum* L., *Cyperus capitatus* Vandelli, *Xanthium strumarium* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Eryngium campestre* L., *Leymus racemosus subsp. sabulosus* (Lam.) Tzvelev, *Jurinea kilaea* Azn., *Centaurea kilaea* Boiss., *Silene sangaria* Coode & Cullen, *Euphorbia paralias* L., *Carduus pyncocephalus* L. türleri kullanılmıştır.

Türkiye'nin kumul habitatlarında doğal yayılış gösteren taksonlara yönelik bu kapsamda yapılmış çok sınırlı çalışmalar (Özcan, 2014, 2016) yapıldığı bilindiğinden çalışmamızın, kumul habitatlar gibi abiyotik stres koşullarının hâkim olduğu bölgelerde yetişen bitkilerin biyokimyasal içerikleriyle ilgili özgün veriler sağlaması amaçlanmıştır. Çalışmada, belirtilen alanlardan toplanan bitkilerin tohumlarının yağ asidi bileşimleri belirlenmiş bunun yanı sıra tohum ve toprak üstü sürgünlerinde amino asit bileşimlerinin analizi yapılmıştır. Gerçekleştirilen projeyle, kumul vejetasyon bitkilerinin taksonomik özellikleriyle, gıda ve biyomedikal ürünler için ham madde kaynakları olarak kullanım potansiyellerine yönelik olarak bilgiler edinilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda mevcut projenin, çok az kayıtlı çalışmanın olduğu bu alanda gelecek araştırmacılar için ışık tutacak bilgiler içermiş olması nedeniyle literatürde yeni bir boşluğu doldurması beklenmektedir.

Elde edilen sonuçlardan hareketle, tahrip edilen ve ekolojik öneme sahip olan kumul bitkilerinin korunması ve gerekirse başka alanlarda da yetiştirilmesinin sağlanması hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra halofitlerin tarımsal atık suyun geri kazanımında ve kurak bölgelerde tuzdan etkilenen toprağın geri kazanılmasında önemi de irdelenmiştir. Ayrıca söz konusu kumullarda doğal yayılış gösteren halofitlerin yem bitkisi potansiyeli de tartışılarak, sağlayabileceği katkılar da ifade edilmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. KIYI KUMULLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Kıyılar, biyolojik çeşitlilik anlamında oldukça zengin bölgelerdir. Doğal kaynaklar açısından da önem arz eden kıyılar, deniz ile bağlantıları olması nedeniyle turizm ve ticaret faaliyetleri için önemli noktalar olarak göze çarpmaktadırlar. Su kaynakları ile karalar arasında bağlantı noktası olarak kabul edebileceğimiz kıyılar, farklı toprak özelliklerine sahiptirler. Bu durum daha spesifik bir bitki örtüsünün ortaya çıkmasını sağlar. Kumul bitkileri, sayıca çok fazla olmamalarına karşın, pH, kuraklık, tuzluluk gibi stres faktörleriyle mücadele ettiklerinden oldukça farklı şekillerde karşımıza çıkarlar. Bu durum floristik çeşitliğin artmasına sebep olmaktadır. (Acosta ve diğ., 2009). Su kaynaklarına yakın konumda olmaları nedeniyle kıyılar, tarih boyunca insanlar tarafından tercih edilen bölgeler olmuştur. Bu bölgelere yerleşen insanlar barınma ve beslenme ihtiyaçlarını kıyı bölgeleri sayesinde gidermişlerdir. Kıyılar, ticaret tarihi açısından da insanlar için önemli alanlar olmuşlardır. Kıyılar önemini günümüzde de sürdürmektedir. Bu nedenle insan etkisinin en fazla hissedildiği bölgelerin başında kıyı bölgeleri gelir. Kıyılar, sosyokültürel yapılarıyla, ekolojileriyle, turizmiyle, floristik zenginlikleriyle, hidrolojik sistemleri ve içerdiği balıkçılık alanlarıyla önemli doğal merkezlerdir (Zafer ve Güney,1997). Fakat bu bölgelerde yapılan turizm, ticaret, beslenme, barınma gibi faaliyetler doğal ekosistemin tahribine yol açmaktadır. Kıyılar sahip olduğu olanaklar nedeniyle her devirde cazibe merkezi halinde kabul edilmiş, bu durum kıyı bölgelerinde nüfusun artmasına neden olmuştur. Artan nüfus ise çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir (Kutlu, 2002). Günümüzde dünya nüfusunun önemli bir kısmı kıyı bölgelerinde yerleşik durumdadırlar. Dünya nüfusunun 1/3'ü kıyı bölgelerinde yaşamaktadır. Kıyı bölgeleri zirai faaliyetler, turizm faaliyetleri, şehirleşme ve beşeri etkiler nedeniyle yoğun bir tahribata uğramaktadır (Zhang ve Shao, 2013). Bu tahribat kıyı bölgelerini nitelik ve nicelik bakımından geriye götürmektedir (Alphan ve diğ, 2002). Kıyı kumulları ise dünya kıyılarının yaklaşık 1/5'ini kapsamaktadır ilgili harita Şekil 2.1'de verilmiştir (Shanmugan ve diğ., 2003; Acosta ve diğ., 2005; Carboni ve diğ., 2009).



Şekil 2.1: Dünya'da kumul alanların bulunduğu bölgelerin haritası (Martinez ve Psuty, 2004).

Kıyı kumul sistemleri, yüksek rüzgâr hızlarının kum püskürtmeleri sayesinde oluşan birikmelerle meydana gelen yapılardır. Rüzgâr hareketleriyle meydana gelen bu birikimler, mevcut şartlara toleransı yüksek türlerin sayısını arttırırken daha az toleranslı türlerin yok olmasına sebebiyet vermektedir. Bu durumda türler arasında hayatta kalma çabası içerisinde farklılıklar görülmektedir. Türler, bu zorlu şartlarla mücadele edebilmek adına büyüme koşullarını değiştirerek ya da fizyolojik sınırlarını zorlayarak adaptasyon geliştirirler (Maun, 2009).

Kıyı kumulları, karasal ve denizel ekosistem arasında yer alan oldukça dinamik ekosistemlerdir. Değişime son derece açık olan bu ekosistemler deniz, göl, akarsu, okyanus gibi çok çeşitli su alanlarının yakınında bulunabildiği için içerdiği biyolojik çeşitlilik oranı yüksektir. Kıyı kumulları, dünyanın çok çeşitli yerlerine yayılmış, rüzgâr hareketlerine göre değişik şekilde karşımıza çıkan yapılardır (Hesp, 2000). Kıyı bölgelerinde oluşan kum birikimleri, erozyon gibi etkenler birbirinden farklı kumul morfolojilerini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda kumulları primer ve sekonder kumullar olarak iki şekilde tasnif etmek mümkündür (Davies, 1980, Masselink ve Hughes, 2003). Birincil (primer) kumullar plaj kısmı olarak tabir edebileceğim sahil şeridine yakın kısımlar olarak adlandırılırken, ikincil (sekonder) kumullar kıyıdan daha uzakta, iç kesimlerde yayılım gösteren kumullar olarak ifade edilmektedir. İlgili sınıflandırmaya ait görüntü Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2: Kumul bölgeleri (http://www.photoglobe.info/gozo/gozo_20040403_017.html, ziyaret tarihi:04.04.2018).

Kıyı kumullarında görülen şekillenmeler rüzgârın şiddeti, yönü gibi parametrelere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bunun yanı sıra erozyon gibi faktörler de bu şekillenmelerde etkilidir. Kıyı kumullarında çoğu iklim tipini görmek mümkündür. Her iklim kuşağının kendine ait rüzgâr rejimleri mevcuttur. Bu rüzgâr rejimlerine bağlı olarak kumullarda şekillenmeler meydana gelir. Bu nedenle kıyı kumulları ile rüzgâr rejimleri arasında tam manasıyla bir bağlantı kurmak ve bunu genelleştirmek mümkün değildir (Pye ve Tsoar, 2009). Hemen hemen bütün enlemlerde rastladığımız kıyı kumulları, dünya genelinde farklı ekolojik alanlarda görüldüklerinden çok çeşitli türlere ev sahipliği yaparlar (Kelletat, 1995). İhtiva ettiği türler açısından biyolojik çeşitlilik anlamında ekosistemler arasında önemli bir yer tutan kıyı kumulları, doğal ekosistemin tahrip edilmesi nedeniyle risklerle karşı karşıyadır. Küresel ölçekte sayıları azımsanmayacak boyutta olsa dahi kıyı kumulları, endüstriyel hamlelerin ve artan nüfus kaynaklı yapılan çalışmaların baskısını üzerinde hissetmektedir.

Kumullar vejetasyon bakımından değişiklik gösteren, bitki örtüsü ve toprak çeşitliliğinin birbirine yakın alanlarda dahi değişebildiği ekstrem habitatlardır. Kumul bitkilerinin büyük çoğunluğu bu habitatlara uyum sağlamış olduklarından başka alanlarda yayılış gösterememektedir (Yılmaz ve Serbest, 2005). Kumullardaki mevcut vejetasyonların bu denli değişime açık olması, bilhassa kumulların içerdikleri termal suların da etkisiyle kumullar ve vejetasyonların birbiriyle ilişkilendirilmesini mümkün hale getirmektedir (Cowles, 1899; Moreno-Casasola ve Vázquez, 1999). Kıyı kumullarında bulunan termal suların yoğun tuz içermesi burada canlı yaşamını güçleştirmektedir. Bu nedenle çeşitlilik açısından yüksek

olmasına karşın tam anlamıyla kumulları kaplayan bir floristik ağdan bahsetmemiz oldukça güçtür. Zira kumul bölgelerinde halofit (tuzcul) denilen bitkiler yayılış göstermektedir. Halofitik bitkiler de kumul sahalarına seyrek şekilde yayılmışlardır. Bu nedenle bilhassa kıyı kumul bölgelerinde tür çeşitliliği açısından yüksek fakat kapladığı alan itibarıyla seyrek bir bitki örtüsü gözlemlenmektedir.

Ülkemizin kıyı uzunluğu 8333 km'dir. Kıyıların yaklaşık %10'luk kısmına denk gelen 845 km'lik alan ise kumul alanlardır. Ülkemiz, Avrupa ülkelerine nazaran çok daha fazla kumul alana ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye'de 110 farklı alanda bulunan kumulların toplam alanı 290.000 dekadır. (Uslu, 1989). Kumullar, kendilerine özgü canlı türlerini içerdiklerinden ekosistemlerin önemli gen merkezleridir. Başka alanlara uyum sağlaması mümkün olmayan, tolerans eşiği yüksek türler kumul alanlarda yaşamlarını sürdürmektedirler. Kumul alanları barındıran kıyı ekosistemleri bu anlamda oldukça önemlidir. Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında yer alan kumul alanlar bitki çeşitliliği açısından önemli alanlardır. Türkiye'de tehdit altında bulunan türler incelendiğinde yaklaşık %11.7'sinin kuzey kumullarında yayılış gösteren türler olduğu tespit edilmiştir (Byfield ve Özhatay, 1994). Çevre baskısını üzerinde yoğun şekilde hisseden bu doğal alanlar, gün geçtikçe daralmakta bu durum biyolojik çeşitliliği de olumsuz etkilemektedir.

2.1.1. Halofitler (Tuzcul Bitkiler)

Tuzluluk oranı yüksek topraklar bitkiler için farklı ekolojik koşullar oluştururlar. Tuzluluğun yüksek olduğu bu habitatlar, bitkilerin büyümesini ve gelişmesini engellemektedir. Bu habitatlarda ancak tolerans aralığı yüksek ve dirençli bitkiler yaşayabilmektedirler. Halofitler, yüksek tuzluluk oranlarında yaşayabilen bitkilerdir. Halofitler, biyotik faktörlerin yoğun baskısı altında kalmalarının yanı sıra su baskınları ve dalga hareketleri gibi faktörlerle de mücadele etmektedirler. Kimi zaman daha da zorlu şartların üstesinden gelen halofitik bitkiler, oksijen yetersizliği gibi zorlu koşulların dahi üstesinden gelmeyi başarabilen, ekstrem koşullara dayanıklı bitkilerdir.

Dünya üzerinde yaklaşık 2500-3000 civarında halofitik bitki türü yaşamaktadır (Khan ve Duke, 2001). Bu oran dünyadaki karasal bitkilerin yaklaşık %2'sine denk gelmektedir. Halofit bitkileri, sukkulent halofitler (farklı organlarında tuz birikimi yapabilen halofitler), sukkulent olmayan halofitler (tuzu dışarıya veren ve dokularındaki tuzluluğu metabolizmaları sayesinde

düzenleyen halofitler), tuz biriktiren halofitler (tuzun iletilmesi için özelleşmiş yapıları bulunmayan halofitler) şeklinde sınıflandırmamız mümkündür (Güvensen,1994). Halofitik bitkilerin kendi içerisinde bu kadar çeşitlenmiş olması geniş alanlara yayılmış olmaları ve farklı iklim formlarında yaşamlarını sürdürebilmeleriyle ilişkilidir. Dünya genelinde oldukça yaygın şekilde gözlemlenen halofitler, ekonomik anlamda da büyük öneme sahiptirler. Endüstriyel ürün eldesi, hayvan yemi, lif üretimi, kozmetik sanayi, yiyecek, yakıt, zambak eldesi gibi birçok alanda halofitik bitkilerden yararlanılır. Halofitlerin toprak ıslahı ve toprağın tuzdan arındırılması çalışmalarında önemli yer tutan bitkilerdir. Halofitlerin içerdiği potansiyelden ülkemiz ekonomik anlamda tam manasıyla faydalanamamaktadır. Yine de ülkemizde halofitlerden bazı alanlarda yararlanıldığı gözlemlenmektedir. *Limonium bellidifolium*, iç mimaride ve ev dekorasyonlarında sıklıkla kullanılır. *Juncus sp.* sepet yapımında kullanılmaktadır. *Salicornia europaea* Ege bölgesinde insanlar tarafından gıda olarak tüketilmektedir (Zeybek ve diğ., 1976). Bu bağlamda halofitik bitkiler dünya ekosistemi için önemli bileşenlerdir. Son yıllarda artan nüfus ve ihtiyacı karşılamak için yapılan yatırımlar halofitik bitkilerin yaşam alanlarının daralmasına sebebiyet vermiştir. Bunun yanı sıra dünyamızda gitgide artan bir gıda sıkıntısı baş göstermektedir. Ekilebilir alanların genişlemesi, ekonomik değer elde edilmesi, gıda sıkıntısının giderilmesi gibi konularda halofitik bitkilerden yararlanılması düşünülmektedir. Toprak tuzlanmasına bağlı olarak tarım arazilerinin daraldığı günümüzde, gıda ihtiyacının karşılanması amacıyla tuzlu topraklarda ürün eldesi önemli görülmektedir. Halofitlerin, bu ekstrem koşullarda yaşayabiliyor olması nedeniyle potansiyellerinin keşfi için birçok çalışma yapılmıştır (Ahmad ve San Pietro,1986). Halofitler, yem bitkisi olarak kullanılabilecekleri gibi yaşadıkları yüksek tuz konsantrasyonuna sahip bu alanlardaki erozyonun kontrolünde rol alabilmektedirler. Ülkemizde arazi ıslah çalışmalarında da önemli bir potansiyel teşkil etmektedirler (Öztürk ve diğ., 1998; Güven ve diğ., 2001; Gidirisli ve diğ., 2004). Fakat bu yöndeki girişimlerin yapılabilmesi için halofitler üzerinde yapılan çalışmaların ve deneylerin artırılması gerekmektedir.

Gıda ürünleri üzerine yapılan son çalışmalar, yabani bitkilerin yeni ve sağlıklı bir gıda potansiyeli olarak kullanılmasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda uygulanacak yeni yöntem ve teknikler sayesinde daha önce kullanılmayan bitkilerin, gıda olarak tüketilmesi düşünülmektedir (Bharucha ve Pretty, 2010). Halofitler bu bağlamda gıda potansiyeli açısından önemli bir yer edinecektir. Bitki kaynaklı ilaç üretimi ve tedavi yüzyıllardır halk

arasında uygulanan metotlar olarak göze çarpmaktadır. Günümüz ilaçlarının birçoğu da bitkisel kökenli numunelerden elde edilmektedir. Son on yılda meydana gelen hızlı değişimlere türler tam anlamıyla adapte olamamış olsalar da sağlık alanında içerdikleri potansiyel önemini korumaktadır (Bracchetti ve Conti, 2014). Günümüzde yoğun insan baskısı altındaki bu türler belki de geleceğin seyrini değiştirecek buluşlarda önemli bir vazife üstleneceklerdir.

2.2. İSTANBUL’UN BİTKİ ZENGİNLİĞİ

İmparatorluklara başkentlik yapmış, fethedilmesiyle tarihin akışını değiştirmiş, yaşadığımız şehir olan İstanbul, bitkisel zenginlik açısından önemli bir yere sahiptir. Florasının sadece evde yetiştirilen saksı çiçekleri, süs bitkileri ve parkla bahçelerdeki gösterişli çiçeklerle sınırlı olduğu düşünülen bu kadim şehir ihtiva ettiği zengin floristik (bitkisel) çeşitlilikle öne çıkmaktadır. Osmanlı Döneminde ülkeyi ziyaret eden batılı seyyahlar İstanbul’un çiçeklerine hayran kalmış ve bunları sıklıkla ifade etmişlerdir. Bu durumu Evliya Çelebi’nin seyahatnamelerinden de çıkarmamız mümkündür. Çelebi’nin yaptığı seyahatler ve bölgeyle ilgili gözlemlerinden örnekler verecek olursak;

Kasımpaşa: “Meyve ağaçlarıyla donatılmıştır. Yoğun şekilde ceviz ağaçları içerir. Çok fazla çimenlik alanı vardır.”

Beşiktaş: “Sakız, söğüt, çınar, ceviz, servi ağaçlarının yoğun olarak bulunduğu bir vadidir.”

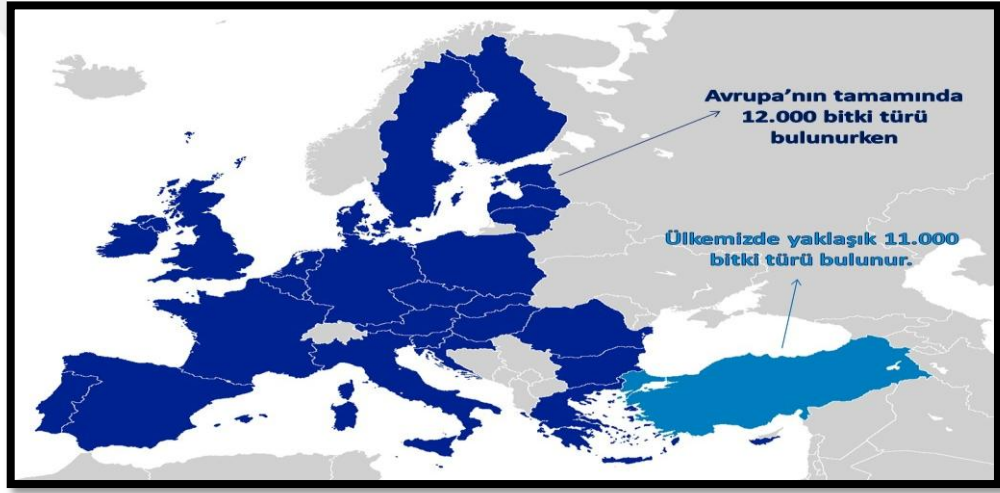
Arnavutköy: “Baştanbaşa çam fıstığı ağaçlarıyla süslenmiş bir alandır.”

Üsküdar: “Üç yüz kadar gül bahçesi, dört bin adet üzüm bağları içeren ve buralardan değişik renk ve çeşitlerde çiçeklerin çıktığı görülür.” (Baytop, 2004).

Tüm bu tabirler Evliya Çelebi’nin fazla mübalağalı anlatımlarının bir göstergesi konumunda olsa dahi geçerlik payı da yadsınamaz boyuttadır. Zira yapılan araştırmalar Evliya Çelebi’nin dönemin şartları esas alındığında iyi bir vejetasyon bilgisinin olduğunu düşündürür. Ormanlara ve ağaçlara ilgi duyar. Gezdiği her bölgenin florası ile ilgili fikir yürütür ve bilgi verir. İlgisini cezbeden ağaçları kaydeder. İşte tüm bunlar seyahatnamelerinin botanik açısından da geçmişe ışık tuttuğunun göstergesi kabul edilmektedir. Evliya Çelebi’nin

seyahatnamelerinden de anlaşılacağı gibi İstanbul her devirde bitki zenginliği ile göze çarpmaktadır.

Ülkemiz bitkisel (floristik) zenginlik açısından, dünyada en zengin ülkelerin başında gelir. Yaşam alanı belirli bir bölgeyle sınırlı, yeryüzünün yalnızca belirli bölgelerinde yayılış gösteren canlı tür ya da cinslerine endemik denilmektedir. Endemik türler sadece belirli bir coğrafyada yayılış gösterirler ve Dünya'nın başka yerlerinde kendilerine rastlanmaz. Ülkemizde 3 bini endemik olmak üzere yaklaşık 11 bin bitki türü bulunurken, Avrupa'nın tamamında yaklaşık 3 bini endemik olmak üzere 12 bin bitki türü bulunmaktadır (Çelik, 2017). İlgili görsel Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.3: Türkiye ve Avrupa'nın bitki zenginliği açısından kıyaslanması.

İstanbul Florası ile ilgili ilk eser 16.yüzyılda Fransız bir hekim olan Pierre Belon tarafından ortaya konmuştur. Belon, İstanbul'da pazarlarda satılan bitkileri liste haline getirmiştir. Fakat İstanbul Florası'na genel olarak baktığımızda iki ismin çalışmalarının öne çıktığını söylemek mümkündür. Bir Osmanlı vatandaşı olan G.V.Aznavour yaklaşık 35 yıl, B.V.D.Post ise 30 yıl İstanbul Florası üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonunda G.V.Aznavour'un 5 ciltlik "Prodrome de la Flore de Constantinople" eseri ve B.V.D.Post'un 2 ciltlik "La Flor edu Bosphore et des Environs" adlı eserleri ortaya çıkmış ancak değişik nedenlerden ötürü bu eserlerden faydalanılamamıştır. G.V.Aznavour'un eserini bastıramadan ölmesi, B.Post'un ise eserinin sebebi bilinmeyen bir şekilde ortadan kaybolması flora çalışmalarını sekteye uğratmıştır (Baytop, 2002).

İstanbul florası adı altında yapılan ilk çalışmalar G.V.Aznavour tarafından yapılmıştır. Aznavour 35 yıllık bitki toplama serüveni çerçevesinde İstanbul'un birçok bölgesine giderek bitki örnekleri toplamış ve yaklaşık 20 bin örnek içeren Herbar G.V.Aznavour'u oluşturmuştur. 80 adet taksonu bilim dünyasına kazandırmıştır. Bu koleksiyon döneminde gerekli ilgiyi görmemesi nedeniyle bugün İsviçre'nin Cenevre şehrinde bulunmaktadır. Bu durum İstanbul botanik tarihi için üzüntü verici bir husustur. Bütün bu veriler ışığında İstanbul Florası'na dair en önemli katkıyı yapan kişinin G.V. Aznavour (Şekil 2.4) olduğunu görmekteyiz. Çeşitli sebeplerden ötürü çalışmasını yayımlayamamış olsa da G.V. Aznavour İstanbul Florasına yaptığı katkılar nedeniyle şüphesiz ki saygıyı hak etmektedir. G.V. Aznavour 1861-1920 yılları arasında İstanbul'da yaşamış, amatör bir botanikçidir. İstanbul ve çevresini gezerek bitki örnekleri toplamış ve Türkiye Florası'na birçok yeni takson kazandırmıştır (Baytop, 2009).

P.H.Davis'in Flora of Turkey kitabını incelediğimizde İstanbul için göstermiş olduğu kayıtların örnek incelemelere dayandığı görülmektedir. Bunun yanında örnek görülmediği için yazılmayan birçok tür bugün İstanbul'da yetişmektedir. Yapılan çalışmalarda Flora of Turkey'de yer almayan ancak İstanbul'da yayılış gösteren bazı taksonları tespit edilmiştir. Çalışmalar neticesinde İstanbul'da bulunan takson sayısı 2500 civarı olarak belirtilmiştir (Baytop, 2002).



Şekil 2.4: Jorj Vensan Aznavour (Baytop,2002).

Farklı medeniyetlerin başkenti olan İstanbul, çok zengin bir kültürel zenginliğe ek olarak yine çok zengin bir bitkisel çeşitliliğe sahiptir. Günümüzde İstanbul'un doğasında bulunan otsu ve odunsu bitki çeşitliliği yüksek kabul edilebileceğimiz düzeydedir. Bu sayı yapılan yeni çalışmalarla artmaktadır. Örneğin, Türkiye Florası'nda daha önce kayıtlı olmayan *Barbarea bracteosa* türü geçtiğimiz yıllarda toplanmış ve kayıtlara geçirilmiştir (Akkemik ve Yılmaz, 2016).

İstanbul'un kuzey kısımlarında Karadeniz iklim özellikleri hâkim olduğundan bu bölgelerde yer alan bitkiler Karadeniz ikliminde görülen bitki tiplerine benzerlik gösterir. Güney kısımlarında Akdeniz iklimi özellikleri yaygın olduğundan buradaki bitkiler de Akdeniz iklim kuşağındaki bitki türleriyle benzeşmektedir. Orta kısımlardaki bölümlere bakıldığında İç Anadolu'da görülen iklimin benzeri görülebildiğinden o bölgedeki bitki türlerine rastlamak mümkündür. 40-50 km²'lik bir hatta bu kadar değişkenlik gösteren iklim tiplerinin ve özelliklerinin bulunması bitki çeşitliliğini arttırmaktadır. İstanbul, bitkilerin yayılış ve yaşayışı için uygun şartları barındırmaktadır. Çoğunlukla ılıman seyreden havası, su kaynaklarının yeterli oluşu, bitkilerin yaşamasına ve tutunmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum floristik çeşitliliğin oldukça yüksek olmasına neden olmaktadır. Sulak alanları, arazileri, uzun kıyı kumullarına sahip oluşu bitki zenginliğini arttıran diğer hususlardır. Fakat son yıllarda bu zengin çeşitlilik gitgide azalmaktadır (Akkemik, 2017).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin 2010 verilerine göre, İstanbul'da kişi başına düşen yeşil alan miktarı yaklaşık 6.05 m² olarak ifade edilmiştir. Söz konusu alana, pasif alanlar olarak nitelendirebileceğimiz mezarlık çevreleri, yol kenarları ve kavşaklardaki alanlarda dâhildir. Uzmanlar, İstanbul'da kişi başına düşen aktif yeşil alanın 1 m²'nin bile altında olduğunu düşünmektedirler. Başkent Ankara'ya baktığımızda ise Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin 2016'da yayınladığı verilere göre, aktif ve pasif alan toplamı esas alındığında kişi başına 19.85 m²'lik bir yeşil alan düşmektedir. Dünya genelinde bu oranın 7 m², Avrupa Birliği ülkelerinde ise ortalama 20 m² olduğu bilinmekte olup sağlıklı bir yaşam için bu oranın en az 10 m² olması gerektiği uzmanlarca savunulmaktadır. İstanbul 6.05 m²'lik oranıyla birçok dünya şehrinin gerisinde kalmıştır. "World Cities Culture Forum" verilerine göre, İstanbul'un yerleşim alanlarının sadece %2,2'si kamuya açık yeşil alanlardan oluşmaktadır. Yine aynı kurumun verilerine göre, dünyanın önemli şehirlerindeki mevcut kamuya açık yeşil alan oranları şu şekildedir; Singapur'da %47, New York'ta %27, Hong Kong ve Stockholm'de

%40, Paris'te %9.5, Amsterdam'da %13, Roma'da %34.8, Madrid'de %35, Viyana'da %45.5, Moskova'da %54, Montreal'da %14.8, Tokyo'da %7.5, Sidney'de %46, Buenos Aires'te %8.9, Brüksel'de %18.8, Londra'da %33, Varşova'da %17. Söz konusu veriler durumun İstanbul açısından iç açıcı olmadığının net bir göstergesidir.

Nüfusu 20 milyona yaklaşan İstanbul'da floristik zenginliğin şüphesiz ki en büyük düşmanı şehirleşmedir. İstanbul'da artan nüfusla beraber ulaşım ve altyapı tesislerine, yeni su kaynaklarına duyulan ihtiyaçta normal olarak artmıştır. Bu gibi sebeplerden doğan gereksinimleri gidermek amacıyla da gitgide artan şehirleşme hamlelerine gerek duyulmuş yeni yollar, köprüler, kanallar vb. yapılar inşa edilmiştir. İşte bu gibi faaliyetler bitki türlerinin yetiştikleri habitatlara doğrudan ya da dolaylı olarak zarar vermektedir. Bu yüzden, bu ve bunun gibi çalışmalar yapılırken çevre faktörünün göz ardı edilmemesi nadir ve endemik bitkilerin geleceği açısından önemlidir (Özhatay ve diğ., 2005).

Gerekli araştırmalar yapılmaksızın ağaçsız habitatların ağaçlandırılması faaliyetleri bitki çeşitliliğine büyük oranda zarar vermektedir. Büyük floristik zenginliğe sahip kumullar, fundalıklar ve meralardaki türler, bilinçsizce yapılan ağaçlandırmalar nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlardır. Özellikle kumul erozyonunu önlemek amacıyla yapılan çalışmaların İstanbul'un kumul alanlarındaki endemik bitki türlerini yoğun şekilde tehdit ettiği tespit edilmiştir (Özhatay ve diğ., 2005).

Şehirleşmeden ayrı olarak değerlendirmeyi düşündüğümüz aşırı yapılaşma, özellikle artan yerleşim yeri sıkıntısı nedeniyle ortaya çıkmıştır. Nüfus artışı yeni konutlara duyulan ihtiyacı arttırmıştır. Kentlerde bitkilerin yaşam alanı için uygun olmayan yapılaşmanın fazla olduğu merkezi bölgeler "floristik çöl" ifade edilmektedir (Douglas, 1987). Bu açıdan değerlendirildiğinde Taksim, Sultanahmet, Karaköy, Kadıköy, Bakırköy, Eminönü gibi İstanbul'un merkezi noktaları bitki yaşamı için uygun ortamlar olmayıp, floristik zenginlikten yoksun bölgelerdir. Lüks konut isteğine bağlı olarak gelişen siteleşme, sayısı her geçen gün artan kapalı mekânlar (alışveriş merkezleri, konser salonları, spor salonları vb.) , rant amacı güdülerek imara açılan alanlarda durmaksızın yapılan yeni konutlar ve benzeri faktörler gün geçtikçe artan yapılaşmayı tetiklemektedir. İşte bu yapılaşma çalışmaları, planlı ve kontrollü yapılmadığı sürece bulunduğu çevredeki bitki türlerini tehdit altında bırakmaktadır ve habitat büyük oranda zarar görmektedir. Ayrıca İstanbul'un sahil kesimlerine turizm amacıyla inşa

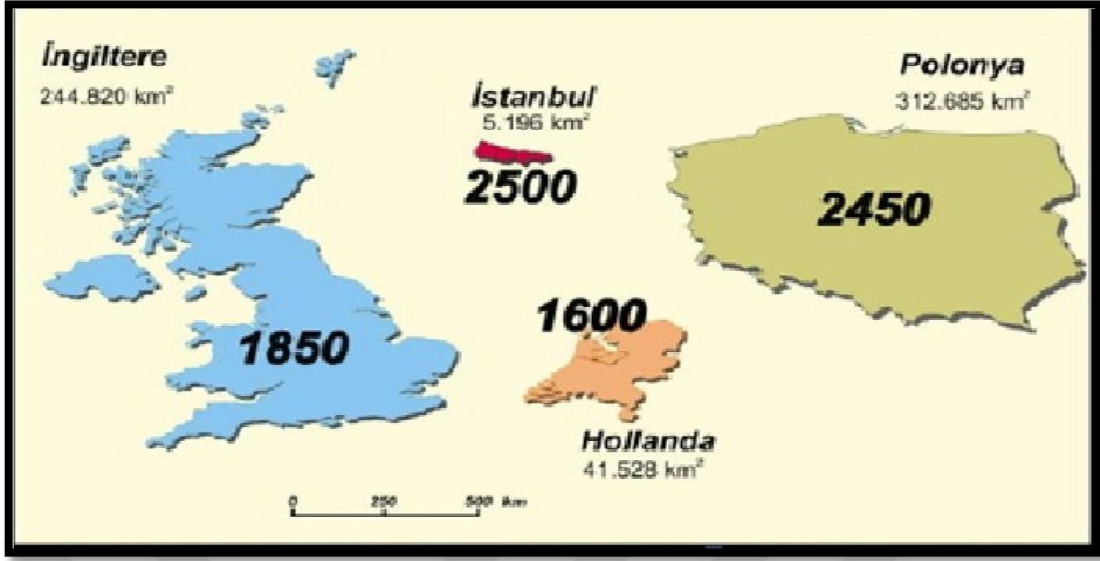
edilen yapılar başta kumul bitki toplulukları olmak üzere tüm kıyı habitatını tehdit etmektedir (Özhatay ve diğ., 2005).

Mega kent İstanbul'da sayıları sürekli artan sanayi tesisleri bitki türlerini tehdit eden başka bir unsurdur. Tesislerden doğaya salınan endüstriyel atıklar, bitki türlerinin bulunduğu habitatları büyük zararlara uğratmaktadır. Bunun yanı sıra İstanbul'un kumul alanlarında sıklıkla yapılan kum çıkarımları ve civardaki linyit ocaklarının faaliyetleri nedeniyle kumul bitki örtüsü tahrip edilmekte ve bitki türleri tehlike altına girmektedir (Özhatay ve diğ., 2005).

İstanbul'un büyük bir bölümünde görmememize rağmen tarımsal çalışmalar, endemik türlerin lokalize olduğu yerleri yoğun şekilde tehdit etmektedir. Özellikle Çatalca çevreleri, Sarıyer'in bazı bölümleri ve Şile civarında gördüğümüz bu faaliyetler, İstanbul'daki endemik türlerin yoğunlaştığı bu alanlardaki habitatları yoğun şekilde tehdit etmektedir. Halkı bilinçlendirme yoluna giderek önlem alınmadığı takdirde durumun daha vahim boyutlara gelebileceğinden endişe edilmektedir (Özhatay ve diğ., 2005).

İstanbul'un doğasında tür, alttür ve varyete düzeyinde toplam 2.512 bitki çeşidinin varlığı tespit edilmiştir (Kabakçı,2016). Tür düzeyinde çeşitlilik ise yaklaşık 2198'dir. Yüzölçümüne göre İstanbul'un bitki zenginliği oldukça fazladır. Projenin araştırma alanını oluşturan İstanbul ili, yüzölçümü dikkate alındığında oldukça zengin tür çeşitliliğini içinde barındırır. İstanbul'un bitki zenginliği üzerine birçok araştırmacı çalışmalar yürütmüştür (Baytop 1966; Yaltırık 1966; Yaltırık ve diğ., 1993).

İstanbul'un yaklaşık 8 katı olan Hollanda'da 1.600; 47 katı olan İngiltere'de 1850; 60 katı olan Polonya'da ise 2450 bitki taksonu saptanmıştır. Bu rakamlar da İstanbul'un ne denli zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olduğunu göstermektedir (Avcı, 2008). İlgili kıyaslama Şekil 2.5'te sunulmuştur.



Şekil 2.5: İstanbul'un yüzölçümü bakımından bitki zenginliğinin bazı Avrupa ülkeleri ile kıyaslanması (Avcı,2008).

İstanbul Florası incelendiğinde 40 tanesi Türkiye genelinde, 23 tanesi ise İstanbul ve yakın çevresi için endemik tür tespit edilmiştir (Özhatay ve Keskin, 2007). Son yapılan çalışmalarda İstanbul'un içerdiği endemik bitki türü sayısı 56 olarak belirlenmiştir (Akkemik,2017). Bitki çeşitliliği açısından oldukça zengin, nesli tehlike altındaki endemik türlerin önemli popülasyonları içeren doğal alanlar "önemli bitki alanı" olarak ifade edilmektedir. Türkiye genelinde 122 tane Önemli Bitki Alanı (ÖBA) saptanmıştır. Türkiye'nin ÖBA'larından 7 tanesi İstanbul'un il sınırları içinde yer almaktadır. Bu ÖBA'lar Terkos-Kasatura kıyıları, Ağaçlı kumulları, Kilyos kumulları, Batı İstanbul meraları, Kuzey Boğaziçi, Sahilköy-Şile kıyıları ve Ömerli havzası olarak isimlendirilmiştir. İstanbul, ulusal ya da uluslararası ölçekte nesilleri tehlike altında olan birçok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle İstanbul içinde 7 adet Önemli Bitki Alanı ayrılmıştır. Doğal olarak yetişen bitkilerden 270 tanesi, Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri Listesi'nde bulunmaktadır (Özhatay ve diğ., 2005).

2.2.1. İstanbul Kumulları Hakkında Bilgiler

Türkiye sahip olduğu 8333 km'lik kıyı şeridiyle içerdiği kumul alan açısından oldukça zengin bir ülkedir. Türkiye kıyılarının yaklaşık %12'si kıyı kumulları olarak ifade edilirken, bu %12'lik kısmın yaklaşık %40'lık kısmı Karadeniz kıyılarında yer alır (Avcı, 2017). Bilhassa söz konusu kumul alanlar içerdikleri zengin floristik çeşitlilik açısından dikkat çekici

boyuttur (Özhatay ve diğ., 2005). İstanbul'un Karadeniz kıyıları da içerdği zengin kumul bitki çeşitliliği ile öne çıkmaktadır.



Şekil 2.6: Türkiye'deki kıyı kumul alanları (<http://www.turhanuslu.net/kumul-1.php>. ziyaret tarihi:04.04.2018).

Türkiye Florası verileri temel alındığında, 150 cins ve 40 familyayı içeren yaklaşık 300 halofitik takson rapor edilmiştir. *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae* ve *Fabaceae* baskın familyalar olarak göze çarpmaktadır (Güvensen ve diğ., 2006). Ülkemizde flora alanında yapılan çalışmaların önemli bir kısmı karasal habitatlarda yayılış gösteren bitkiler üzerinedir. Kumul habitatlarla ilgili yapılan çalışmalar az olmakla birlikte yakın tarihtir (Özmen ve Uysal, 2012). Bilhassa Anadolu'da doğal olarak bulunan çeşitli tuzlu ortamlar, aşırı koşullara iyi uyarlanmış türlerde ve ekolojik anlamda büyük çeşitlilik ihtiva eder (Özcan, 2016). Kumul arazilerde yetişen ve önemli bir gen bankası kabul edilen bitkilerin gelecek yıllarda tarımsal çalışmalarda kullanılabileceği düşünülmektedir. Ülkemiz kıyıları her biri farklı ekolojik özelliklere sahip Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege denizleri ile çevrilidir. Bu kıyı şeridi son derece hassas olan kumul habitatlar bakımından zengindir. Kıyı bölgelerinde çeşitli etmen ve süreçler altında gelişmiş çok farklı kıyı tipleri gözlenir (Ceylan, 2010). İstanbul, Karadeniz'e bakan kısımlarında yer alan kıyıları ve bu kıyılardaki kumul alanları ile oldukça önemli bir yere sahiptir. İstanbul'un Karadeniz'e açılan kıyılarında bulunan kumul alanları, bitkisel çeşitlilik açısından oldukça önemlidir. Kumullarda yaşayan bitkiler, hayatta kalma şansını zora sokan tüm etmenlerle mücadele edip bu bölgelerde yaşamaya adapte olmuşlardır.

Bitkilerin yetişmesi için elverişli olmayan, bitkilerin alması gereken mineraller açısından fakir ve yüksek tuz oranları içeren kumullarda bitkiler yüzyıllardır yaşamlarını sürdürmeye devam etmektedirler (Avcı, 2008). Kumul bitkileri oldukça zor şartlarda yaşamlarını sürdürmektedirler. Denizlere yakın yerde yetişen kumul bitkileri sürekli deniz etkisine maruz kalan, kısa ömürlü bitkilerdir (Archibold, 1995; Davidson-Arnott, 2010). Projemiz kapsamında incelediğimiz *Pancratium maritimum*, *Cyperus capitatus*, *Jurinea kilaea* gibi bitkiler bu duruma örnek gösterilebilmektedir (Avcı, 2017). Kumulların hareketli yapısı nedeniyle bazı kumul bitkileri ise kuma gömülme olayı görülmektedir. Kuma gömülen bitkilerde fotosentez kapasiteleri düşmektedir. Fakat projemiz kapsamında incelediğimiz *Eryngium maritimum* gibi türler yeni sürgünler geliştirerek bu zor duruma karşı bir adaptasyon geliştirmeyi başarmışlardır (Ivanova ve diğ., 2015).

Projemize kaynaklık eden İstanbul kumul bitkileri, bilhassa daha önce yapılan çalışmalarla Önemli Bitki Alanı (ÖBA) kabul edilen Terkos-Kasatura kıyıları, Ağacli kumulları, Kilyos kumulları, Sahilköy-Şile kıyıları gibi bölgelerde doğal yayılış göstermektedir. Örneğin, Terkos gölünü Karadeniz'den ayıran kıyı kordonu kumul vejetasyonun yayılış alanıdır. Bu vejetasyon içinde ortaya çıkan kumul bitkileri arasında *Aurinia uechtritiziana*, *Festuca beckeri*, *Isatis arenaria*, *Linum tauricum* subsp. *bosphori*, *Silene sangaria* ve *Verbascum degenii* gibi Bern sözleşmesi uyarınca korunması gereken endemik ve nadir rastlanan taksonları görmek mümkündür. Ağacli kumulları, bir dönemler İstanbul'un Karadeniz kıyısında üç parça halinde, yer yer 2 km kadar iç kesimlere sokularak 1750 hektar alan kaplamaktaydı. Günümüzde Ağacli kumullarının önemli bir kısmı açık linyit işletmeleri nedeniyle tahrip olmuş ve kapladığı alan 500 hektarın altına düşmüştür. Buna karşılık alanın doğal kumul vejetasyonunun zenginliğini devam ettirebilen, tahribattan korunmuş küçük kumul parçaları bulunmaktadır. Ağacli kumulları küresel ölçekte tehlike altında bulunan 6 taksona, ülke çapında nadir ve yayılış alanları son derece sınırlı olan 14 bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca *Aurinia uechtritiziana*, *Silene sangaria* ve *Verbascum degenii* Bern Sözleşmesinin Ek Liste 1'de yer alan mutlak korunması gereken türlerdir (Özhatay ve diğ., 2005).

İstanbul'da kumul vejetasyonu açısından önem taşıyan Kilyos kumulları ise, Karadeniz kıyılarında Kilyos ile Gümüşdere arasında yer almaktadır. Çeşitlilik açısından 15 bitki taksonu, bu kumullara önem kazandırmaktadır. Küresel ölçekte tehlike altında olan tür sayısı

5, Avrupa ölçeğinde tehlikede olan tür sayısı 1, ulusal ölçekte nadir türlerin sayısı ise 9'dur. Kumullar rekreasyonel etkinlikler, tarımsal faaliyetler ve yapılan bazı tesisler nedeniyle zarar görmektedir (Özhatay ve diğ., 2005). Sahilköy-Şile kıyıları, İstanbul'un Anadolu yakasındaki önemli kumul alanlarına sahip bir ÖBA'dır. Kısmen I. Derece Doğal Sit Alanı olarak tanımlanması nedeniyle diğer alanlara nazaran daha az tahrip olmuştur. Gerek hemen kıyı gerisindeki kumullar, gerekse daha iç kesimdeki sabitleşmiş kumullar, bitkiler için önemli habitatlar oluşturmaktadır. Sahilköy-Şile Önemli Bitki Alanı içinde de hem küresel hem de Avrupa ölçeğinde nesli tehlike altında kabul edilen bitkiler yayılış göstermektedir (Özhatay ve diğ., 2005). Özellikle flora bağlamında ülke çapında nadir taksonları içeren bu alanlar son yıllarda kum çıkarımı, şehirleşme baskısı, ağaçlandırma çalışmaları, turizm faaliyetleri gibi sebepler nedeniyle zarar görmüş olmasına karşın hala önemli bitki popülasyonları içermektedir.

Tablo 2.1: İstanbul'da kumul alanları içeren önemli bitki alanları ve tehlike altındaki türleri (Özhatay ve Keskin, 2007).

Önemli Bitki Alanı	Kapladığı alan(Ha)	Tehlikede Kabul Edilen Bitkileri
Terkos-Kasatura kıyıları	127.198	73 (13 endemik)
Ağaçlı kumulları	484	14 (7 endemik)
Kilyos kumulları	351	15 (6 endemik)
Sahilköy-Şile kıyıları	2307	13 (6 endemik)

Verilen tablodan anlaşılabacağı üzere İstanbul kumulları günümüzde çok sayıda tehdit altındaki önemli bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Çeşitli sebeplerden dolayı bitki popülasyonları giderek azalmış olsa da İstanbul kumulları floristik zenginliğini hala korumaktadır.

2.3. PROJEDE KULLANILAN TÜRLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.3.1. Özellikleri, Taksonomik Hiyerarşileri ve Türkiye'deki Dağılımları

2.3.1.1. *Panocratium maritimum* L. (Kum zambağı)

Türün cins ismi olan *Panocratium* ifadesi yunanca “dayanıklılık” anlamına gelirken, *maritimum* ifadesi ise Latince “denize yakın” anlamında kullanılmaktadır. Oldukça büyük, düşük derecede zehirli etkiye sahip olan soğanları derine gömülmüş vaziyette bulunan monokotil bitkilerdir. Yaprakları çiçeklerden önce ortaya çıkmaktadır. Yapraklar ligulat formda, küt uç yapısına sahip, mat yeşil bir renge sahiptir. 3 ile 10 çiçekten meydana gelen

çiçek kurulu şemsiye biçimindedir. Brakte, uzun gaga biçiminde olup daralan, zarsı özellikte ve geniş diye tabir edebileceğimiz boyutta mızrak tiptedir. Çiçek sapları 5-13 mm olup ovaryumdan daha kısadır. Hoş kokulu beyaz çiçeklere sahiptir. Periant segmentleri şerit-mızrak şeklinde olup yayvan ve dik bir yapıdadır. Taç yaprakların kenar kısımları dişli yapıdadır. Meyvesi kapsül şeklindedir. Tohumları 23-30 x 18-28 mm ebatlarındadır. Çiçeklenme zamanı mayıs-ekim aylarıdır.



Şekil 2.7: *Pancratium maritimum* L. (<https://www.turkiyebitkileri.com/tr/foto%C4%9Fraf-galerisi/view-photo/818/2666.html>. ziyaret tarihi:04.03.2018).

Deniz seviyesindeki kumul alanlarda yetişen bir türdür. Genel olarak Trakya ve Anadolu'nun sahil kumullarında doğal olarak yayılış gösterir (Davis, 1984; Akkemik, 2017). Yoğun insan baskısı altında olduğu görülen tür, İstanbul kıyı kumullarında yaygındır. Türün, IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) kriterlerine göre tehlike kategorisi “EN, tehlikede” olarak belirlenmiştir (Ekim ve diğ., 2000). Tez projesi kapsamında Kilyos, Terkos ve Şile kumullarından bitki numuneleri toplanmıştır.

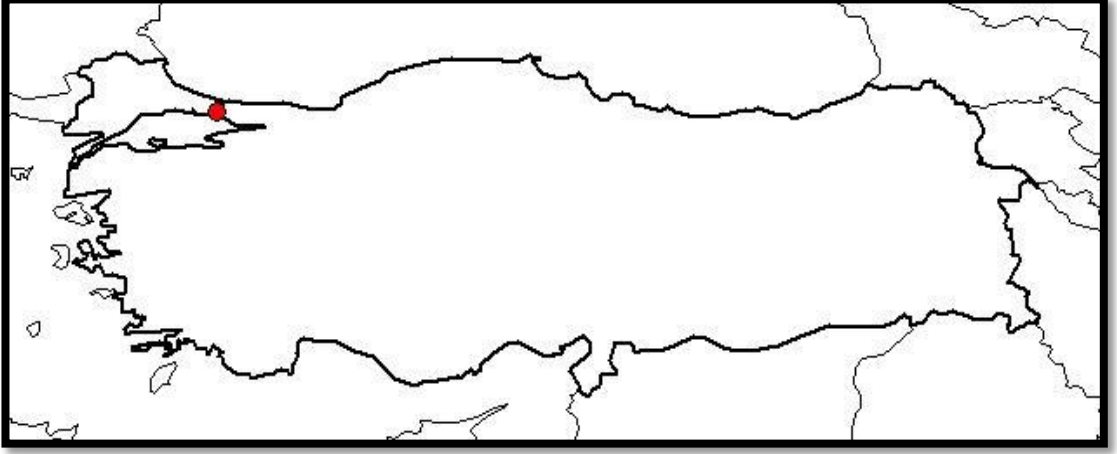
yoğun şekilde maruz kaldığından tehlike altındadır (Akkemik, 2017). Türün, IUCN(Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) kriterlerine göre tehlike kategorisi “**EN**, tehlikede” olarak belirlenmiştir (Ekim ve diğ., 2000). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Şile ve Kilyos kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.9: *Convolvulus persicus* L.

Tablo 2.3: *Convolvulus persicus* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Magnoliopsida</i>
Subclass <i>Asteridae</i>
Order <i>Solanales</i>
Family <i>Convolvulaceae</i>
Genus <i>Convolvulus</i>
Species <i>Convolvulus persicus</i> L.



Şekil 2.10: *Convolvulus persicus* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.3. *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (Kumul Bozotu)

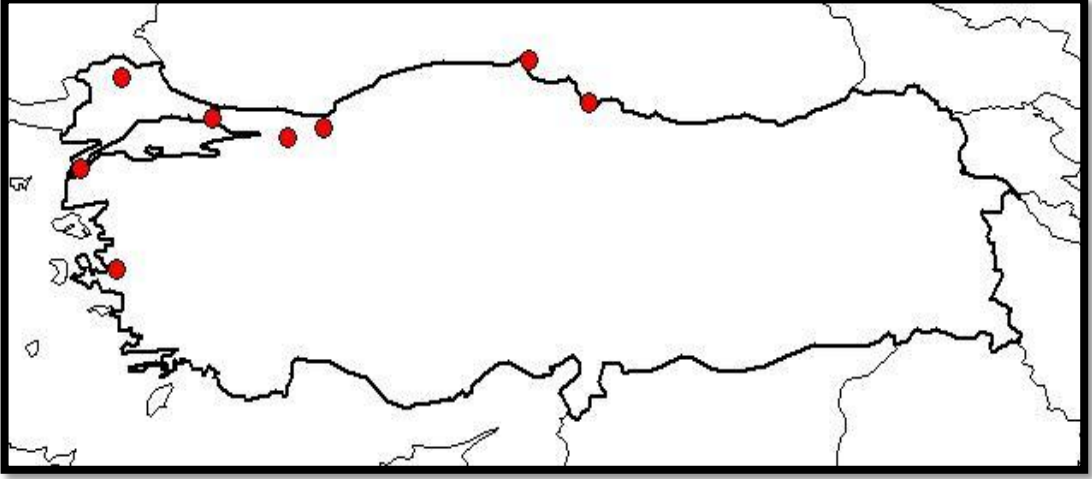
15-25 cm'ye kadar boylanabilen, sık yapraklı, gövdeleri yayvan şekilde büyüme yapan, rizomlu, griye çalan bir renge sahip olan, yün benzeri tüylere sahip otsu bitkilerdir. Yaprakların kenarları dişli yapıda, gövdeyle hemen hemen kaynaşmış, dikdörtgen ya da mızrak biçiminde, (5-) 10-20 x 3-7,5 mm boyutlarındadır. Çiçek başlığı salkım biçiminde olup, 3-8 çiçekten meydana gelmektedir. Brakteleri genellikle 0,75-1,25 cm genişliğine sahiptir. Fillarileri 4-5 x 2-3 mm boyutlarında, yumurtamsı tipte ve sık yünsü tüylerle kaplıdır. Palealar, 5-6 x 2,5-3 mm boyutlarında ve tüylüdür. Aken boyu korolla tabanı dâhil edildiğinde yaklaşık 3-4 x 2,5 mm'dir. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Kasım aylarıdır. Trakya, Kuzey ve Batı Anadolu'da denize yakın kıyı kumul bölgelerinde yetişen, şehirleşme, turizm gibi faaliyetlerden ötürü tehdit altında kalmış bir türdür (Yaltırık ve Efe, 1989; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.11: *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link.

Tablo 2.4: *Otanthus maritimus* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>	
└─	Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
└─	Division <i>Magnoliophyta</i>
└─	Class <i>Magnoliopsida</i>
└─	Subclass <i>Asteridae</i>
└─	Order <i>Asterales</i>
└─	Family <i>Asteraceae</i>
└─	Genus <i>Otanthus</i>
└─	Species <i>Otanthus maritimus</i> (L.) HOFFMANS. ET LINK



Şekil 2.12: *Otanthus maritimus* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.4. *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich. (Eşek hıyarı)

25 cm'ye kadar boylanabilen, sürünücü gövde tipine sahip, tüylü yapıda çok yıllık otsu bitkilerdir. Kalın ve sert yaprak yapısına sahip olup, yapraklar sık tüylü ve koyu yeşil görünümündedir. Yaprakların kenarları dalgali yapıda olup, yumurta şeklinde, üçgen şeklinde ya da yürek şeklinde görülebilmektedir. Çiçek sapları dik yapıda, yaklaşık 2-10 cm boyutlarında ve tüylüdür. Petaller 8-16 x 4-7 mm boyutlarındadır. Meyve üzüksü biçimde ve 3-5 x 1,5-2 cm boyutlarındadır. Çiçek açma zamanı nisan-ekim aylarıdır. Akdeniz, Ege ve Karadeniz'de yoğun şekilde görülmektedir. Deniz seviyesinden başlayarak 600 m yükseltiye kadar yol ve nehir kenarları, otlaklar, çayırlar, boş alanlar ve ekili tarlalarda yetişirler (Davis,1972; Akkemik,2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.13: *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.

Tablo 2.5: *Ecballium elaterium* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom *Plantae*

Subkingdom *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Class *Magnoliopsida*

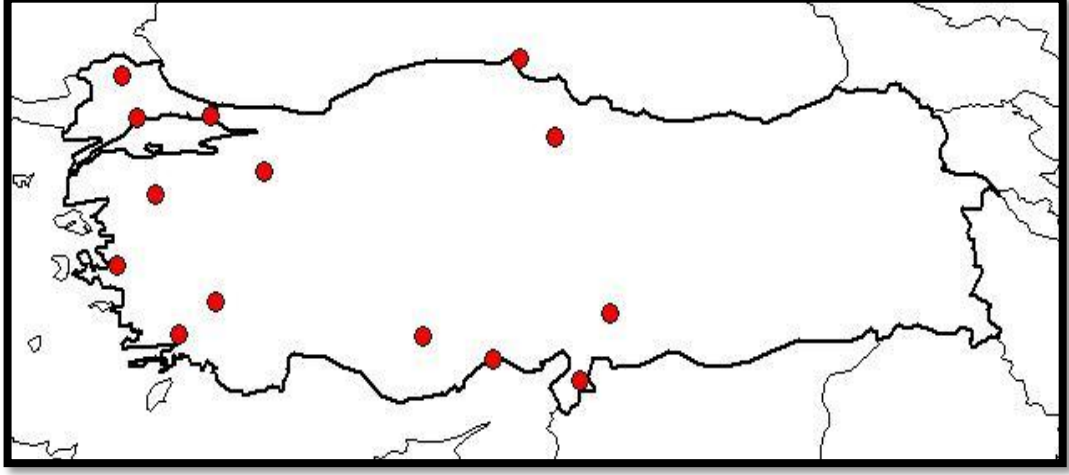
Subclass *Dilleniidae*

Order *Violales*

Family *Cucurbitaceae*

Genus *Ecballium*

Species *Ecballium elaterium* (L.) A. RICH.



Şekil 2.14: *Ecballium elaterium* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.5. *Eryngium maritimum* L. (Kum boğadikeni)

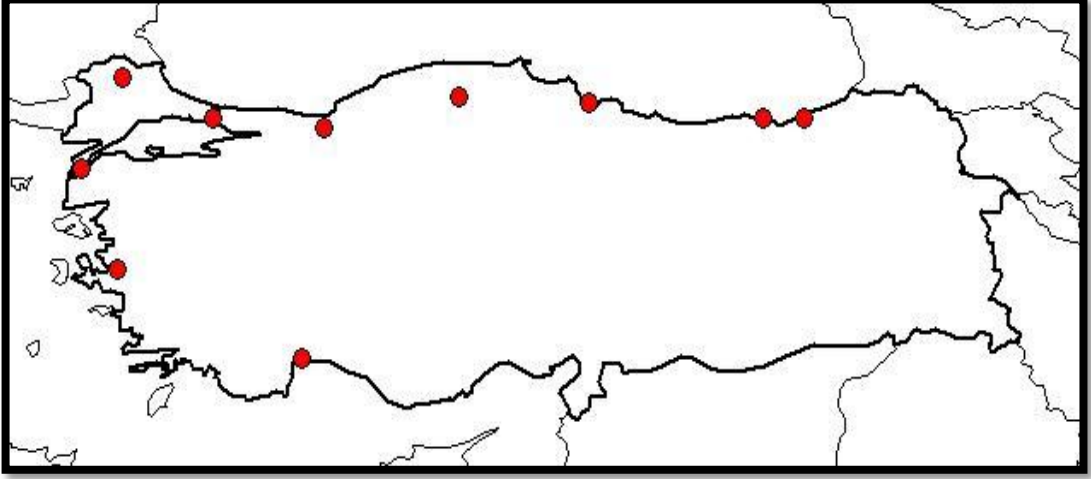
Mavi-yeşil tonlarında, sert ve çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövde 20-35 cm boylarında, kalın, çizgili yapıda ve dallanmalar yapmıştır. Taban yaprakları kalıcı yapıda, kalın ve derimsi, daire formunda dikenli yapıdadır. Ortada ve üstte bulunan gövde yaprakları birbirine benzer şekildedir. Çiçek durumu mavi-yeşil renkte ve bileşik salkım yapısındadır. Başçık 3-15 adet ve 10-25 mm çapındadır. Brakteeler yapraksı, geniş yapıda, başçığin 1-2 katı uzunlukta ve 5 adettir. Brakteoller sivri uçlu ve üç parçalıdır. Çiçeklenme zamanı haziran-ağustos aylarıdır. Deniz seviyesindeki kumullarda yaygın olarak görülmektedir. Batı Avrupa, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarındaki kumullarda yaygın olarak yayılım göstermektedir. (Davis, 1972; Aslan, 2009; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos, Şile ve Terkos kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.15: *Eryngium maritimum* L.

Tablo 2.6: *Eryngium maritimum* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Magnoliopsida</i>
Subclass <i>Rosidae</i>
Order <i>Apiales</i>
Family <i>Apiaceae</i>
Genus <i>Eryngium</i>
Species <i>Eryngium maritimum</i> L.



Şekil 2.16: *Eryngium maritimum* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.6. *Cyperus capitatus* Vandelli. (Şehvetotu)

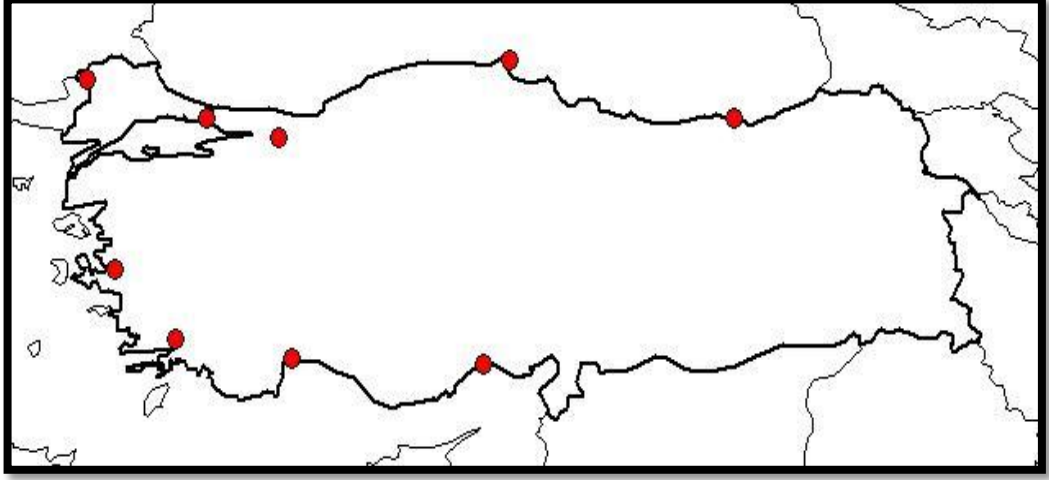
Yün benzeri tüylere sahip, sert yapıda, çok yıllık otsu bitkilerdir. Geniş pullarla kaplı ve uzun toprak altı gövdeleri mevcuttur. Gövde yaklaşık 10-80 cm uzunluğunda olup, köşe kısımları hafif yuvarlak-üçgendir. Yapraklar ve kenarları içe doğru kıvrılmış durumda olup, taban kısmından çıkmaktadır. Brakte 3-6 olup, çiçek durumundan daha uzundur. Çiçek kurulu yoğun, sapsız, yarı küresel ya da küresel bir başçık şeklindedir ve çapı 1,5-3 cm civarındadır. Kısa olan ana eksen kısmında kanat bulunmaz. Başçıklar 8-15 x 3-4 mm, geniş mızraksı-yumurtamsı, kahverengi ya da mora çalan renkte, sivri ve 1-3 mm boyunda olup dikensi uçludur. Stamenler 3 adettir. Çiçeklenme zamanı haziran-ağustos aylarıdır. Genellikle Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgesi'ndeki kıyı kumullarında yaygın olarak görülmektedir (Davis, 1985; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.17: *Cyperus capitatus* Vandelli.

Tablo 2.7: *Cyperus capitatus* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Liliopsida</i>
Subclass <i>Commelinidae</i>
Order <i>Cyperales</i>
Family <i>Cyperaceae</i>
Genus <i>Cyperus</i>
Species <i>Cyperus capitatus</i> Vandelli



Şekil 2.18: *Cyperus capitatus* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.7. *Xanthium strumarium* L. (Koca pıtrak)

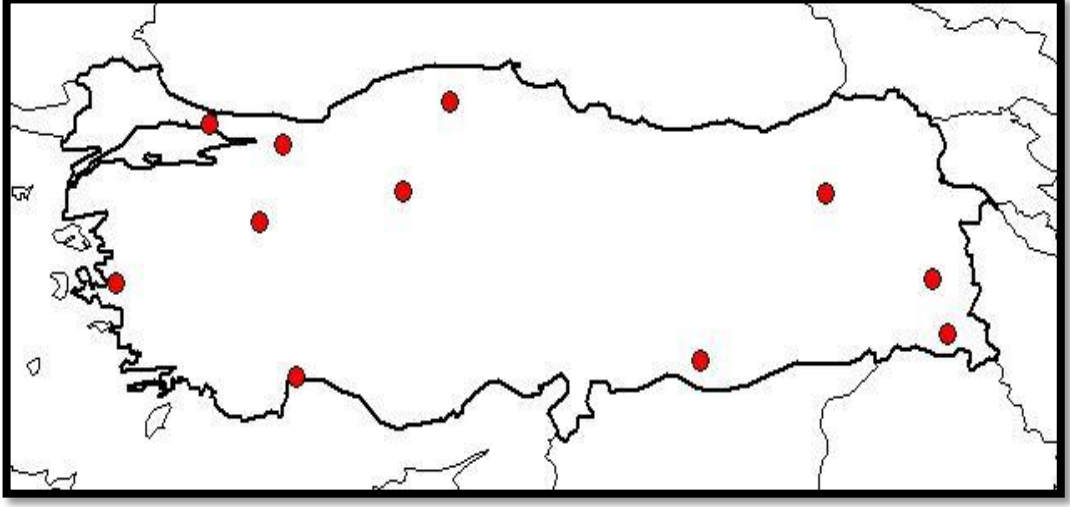
Gövdesinde dallanmayan olmayan, genellikle 15-80 cm arası boylanan kimi zaman 90 cm'lere kadar uzadığı da görülen tek yıllık bitkilerdir. Yapraklar geniş, 4-13 cm çaplarında, yumurta şekilde, düzensiz şekilde dişlere sahip ve 3-5 parçalı yapıdadır. Başçık kısımları, ya yanda ve uçta duran çiçek kurulları şeklinde ya da yaprağın alt kısımlarında demet şeklinde dizilmiş durumdadır. Çiçeklenme dönemi genellikle haziran-ekim aylarına denk gelmektedir. Meyvelerinin iç kısmı iki bölmeli olup iki adet tohum barındırmaktadır. Tohumları 7-8 mm genişliğinde ve yaklaşık 10-15 mm uzunluğundadır. Tuz stresi koşullarında oldukça dayanıklı bir bitkidir. Bu türe, Türkiye genelinde farklı bölgelerde rastlamak mümkündür. Deniz seviyesinden başlayarak 1800 m'ye kadar kumul alanlar, boş ve terk edilmiş yerler, atık sahaları, yol ve tarla kenarları gibi değişik lokasyonlarda bulunabilmektedir (Özduman,2005; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Terkos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.19: *Xanthium strumarium* L.

Tablo 2.8: *Xanthium strumarium* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
└─ Division <i>Magnoliophyta</i>
└─ Class <i>Magnoliopsida</i>
└─ Subclass <i>Asteridae</i>
└─ Order <i>Asterales</i>
└─ Family <i>Asteraceae</i>
└─ Genus <i>Xanthium</i>
└─ Species <i>Xanthium strumarium</i> L.



Şekil 2.20: *Xanthium strumarium* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 02.03.2018).

2.3.1.8. *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. (Türpenk)

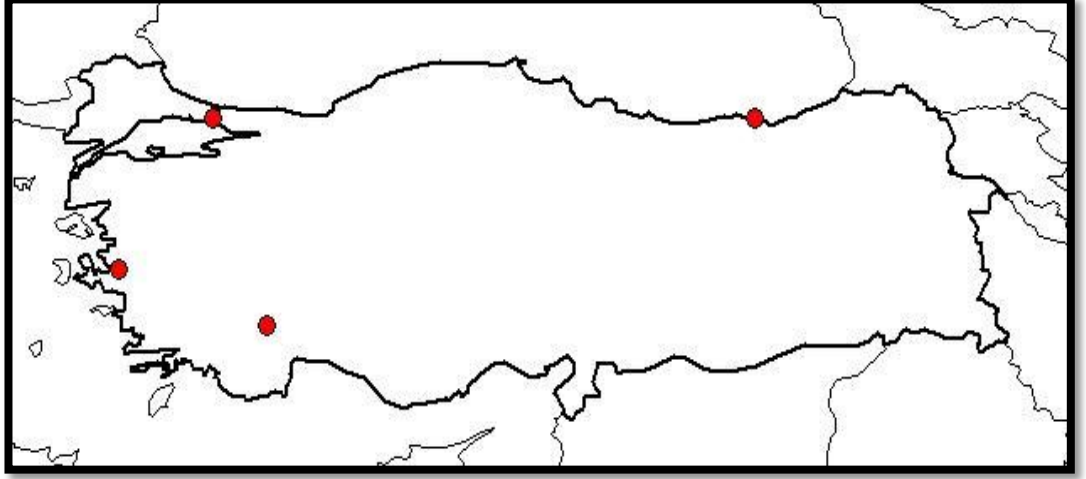
70 cm'ye boylanabilen, taban kısmı odunsu, seyrek tüylü, mavimsi yapıda, dallanma yapmış çok yıllık otsu bitkilerdir. Üst kısımda yer alan yaprakları şeritsi şekilde, alt kısımdaki yaprakları ise genellikle spatül şeklinde olup, ovalandığında ortama koku yaymaktadır. Taç yapraklar ters yumurtamsı yapıda ve limon sarısı benzeri bir renktedir. Meyveleri, gaga kısmı dâhil 20-45 x 1,5-2 mm boyutlarındadır. Tohumları da meyvesi gibi düz yapıda olup rengi açık kahverengi tonlarındadır. Çiçek açma dönemleri mart-mayıs aylarıdır. Deniz seviyesinden başlayarak 1100 m'ye terk edilmiş alanlar, yol kenarları, kumul alanlar gibi bölgelerde yayılış gösteren bir türdür (Davis, 1965; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Yeşilköy sahilindeki kumul alanlardan toplanmıştır.



Şekil 2.21: *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.

Tablo 2.9: *Diplotaxis tenuifolia* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Magnoliopsida</i>
Subclass <i>Dilleniidae</i>
Order <i>Capparales</i>
Family <i>Brassicaceae</i>
Genus <i>Diplotaxis</i>
Species <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.



Şekil 2.22: *Diplotaxis tenuifolia* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.9. *Eryngium campestre* L. (Kırsenet)

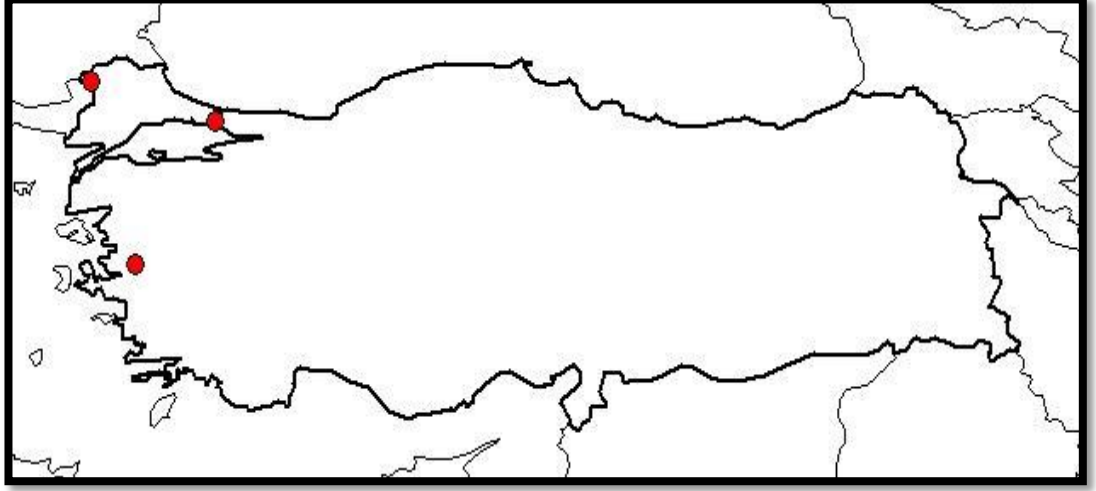
15-60 cm arasında boylanabilen, sert, çok yıllık, taban kısmında lifli bir yapısı bulunan beyaz veya sarımsı yeşil renkte otsu bitkilerdir. Gövde çoğunlukla tek, dik, silindirik, orta kısımdan dallanmış vaziyettedir. Taban yaprakları kalıcı, derimsi, üçgenimsi-yumurtamsı yapıda, 10-25 x 10-18 mm, derimsi, genellikle üç parçalıdır. Orta ve üst yaprakları, gövde yapraklarına nazaran daha geniş yapıdadır. Gövde yapraklarının kenarları dikenli, çiçek kurulunda yapraklar ise üç parçalı yapıdadır. Çiçek kurulu sarımsı-yeşil, yayvan şekilde ve yalancı şemsiye tipinde olan bileşik salkımdır. Brakte 5-6 adet, olup başçığın 1-5 ile 3 katı daha büyüktür. Brakteeler şeritsi ve mızraksı, biz gibi sivri uçlu ve dikenlidir. Brakteoller tam kenarlı ve sepallerden daha uzun yapıdadır. Çiçeklenme zamanı temmuz-eylül aylarıdır. Deniz seviyesinden 1800 m yükseltiye kadar taşlı yamaçlar, orman açıklıkları, bozuk stepler, nadasa bırakılmış tarlalar ve kumullarda yetişmektedir (Davis, 1972; Aslan, 2009; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.23: *Eryngium campestre* L.

Tablo 2.10: *Eryngium campestre* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Magnoliopsida</i>
Subclass <i>Rosidae</i>
Order <i>Apiales</i>
Family <i>Apiaceae</i>
Genus <i>Eryngium</i>
Species <i>Eryngium campestre</i> L.



Şekil 2.24: *Eryngium campestre* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.10. *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* (Lam.) Tzvelev (Sahil çavdarı)

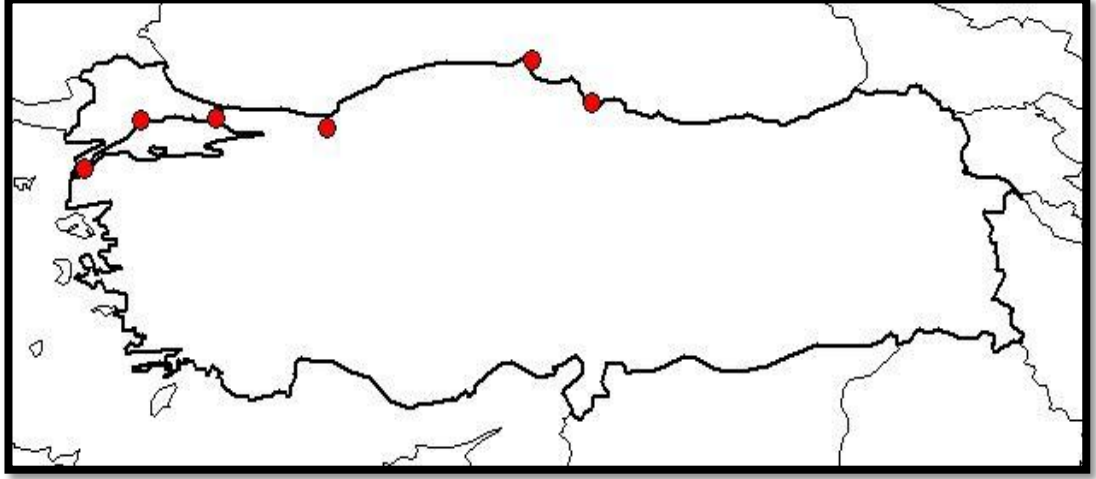
100 cm'ye kadar uzayabilen gövde uzunlukları, alt kısmı nispeten çıplak yapıda başaklar içeren, otsu bitkilerdir. Başakları yaklaşık 15-20 cm boyunda ve oldukça gevşek yapıda olup, başakçıklar 3-4 çiçeklidir. Ortalama 8 mm çapındaki yaprak ayaları sert tüyler içermektedir. Başakçık ile damarlı dış brakte yaklaşık olarak aynı uzunluktadır. İç brakte dış brakte gibi damarlı yapıdadır ancak çoğunlukla ya kılçıksız ya da kısa dikenli formdadır. Çiçeklenme dönemleri haziran-eylül ayları olarak ifade edilmektedir. Karadeniz ve Marmara kıyılarındaki kumul alanlarda sıklıkla görülmektedir (Davis,1985; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.25: *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* (Lam.) Tzvelev.

Tablo 2.11: *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>
- Subkingdom <i>Tracheobionta</i> - Division <i>Magnoliophyta</i> - Class <i>Liliopsida</i> - Subclass <i>Commelinidae</i> - Order <i>Cyperales</i> - Family <i>Poaceae</i> - Genus <i>Leymus</i>
Species <i>Leymus racemosus</i> (LAM.) TZVELEV subsp. <i>sabulosus</i> (BIEB.) TZVELEV



Şekil 2.26: *Leymus racemosus subsp. sabulosus* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.11. *Jurinea kilaea* Azn. (Kilyos moru, Geyikgöbeği)

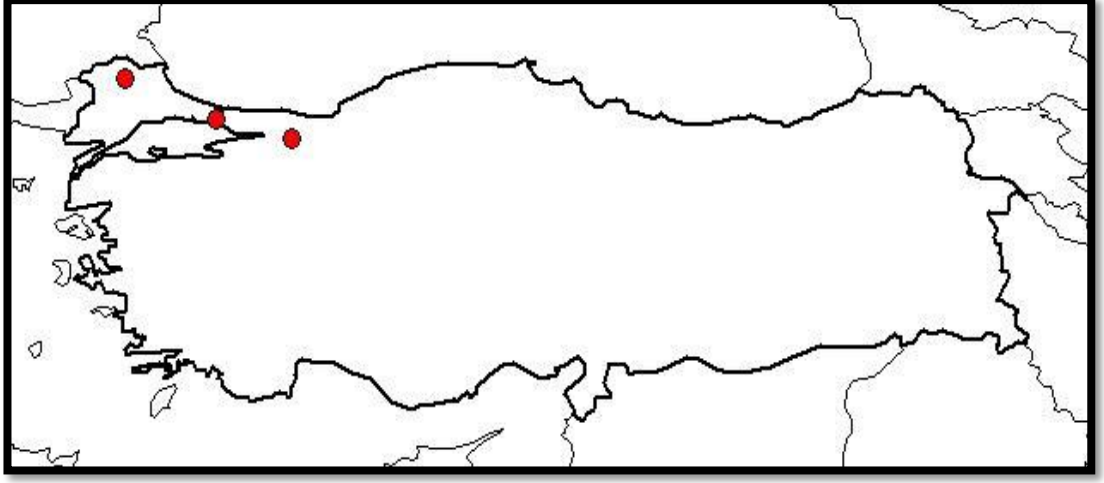
Gövde uzunluğu genellikle 30 ile 70 cm arasında olan, taban kısmı odunsu benzeri yapıda, yoğun tüysü yapıya sahip olan çok yıllık otsu bitkilerdir. Taban kısımları yapraklı olup, yaprakların kenarları geriye kıvrık, şeritsi ya da pinnat loplu, sivri uçlara sahip, saplı ve basit formdadır. Gövdede nadiren rastlanan yapraklar, taban kısmındaki yapraklara nazaran daha dar ve küçük yapıdadır. Başçık 1-6 adet olup, dallanmış ya da dallanmamış olarak gövdeden çıkar; yarı küremsi formda, fillariler 5 seri şeklinde, kenarları çok küçük dişlere sahip, genellikle basık formdadır. İç fillariler, 10-13x 2-3 mm çaplarındadır. Çiçekler leylak-menekşe renklerinde gözükmetedir. Akenler 4-6 mm ebatlarında, boyuna çizgili ve düz bir görünümündedir. Çiçek açma zamanları temmuz-ağustos aylarıdır. İstanbul kumullarında yayılış gösteren tehlike altındaki türlerden biridir (Davis, 1975; Doğan,2007; Akkemik, 2017). Türün, IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) kriterlerine göre tehlike kategorisi “**VU**, zarar görebilir” olarak belirlenmiştir (Ekim ve diğ., 2000).Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.27: *Jurinea kilaea* Azn.

Tablo 2.12: *Jurinea kilaea* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

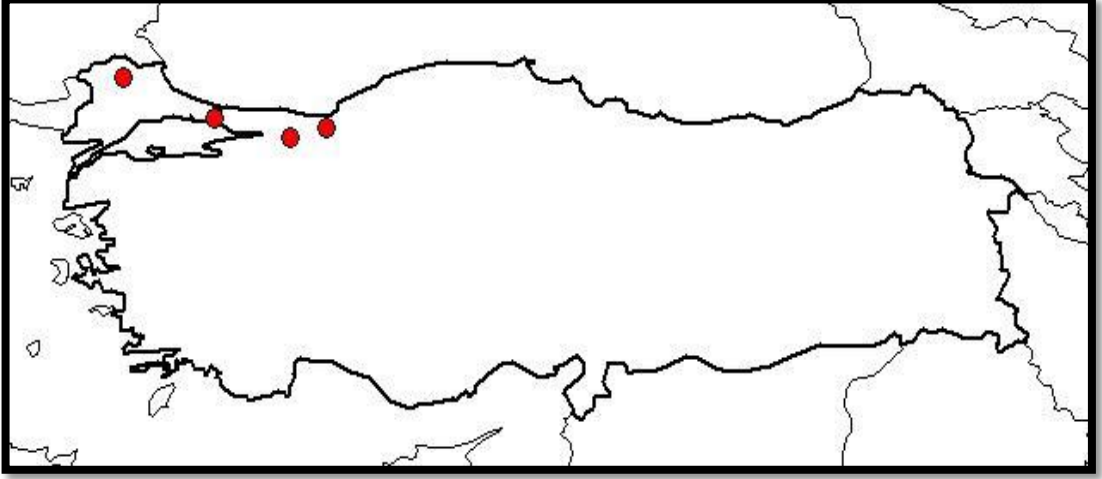
Kingdom <i>Plantae</i>
Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
Division <i>Magnoliophyta</i>
Class <i>Magnoliopsida</i>
Subclass <i>Asteridae</i>
Order <i>Asterales</i>
Family <i>Asteraceae</i>
Genus <i>Jurinea</i>
Species <i>Jurinea kilaea</i> AZN.



Şekil 2.28: *Jurinea kilaea* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.12. *Centaurea kilaea* Boiss. (Kilyos düğmesi)

25-80 cm arası boylanabilen, sürünücü ya da dik olarak büyüyen gövdelere sahip, toprak altı gövdeleri bulunan çok yıllık otsu formda bitkilerdir. Gövde genellikle üst kısımlardan dallanmış, köşeli yapıdadır. Yaprakları ise yoğun şekilde beyaz ve gri tüyler içeren, verimsiz rozet yapraklar ya keman gövdesi benzeri ya da pinnat parçalı şekilde değişken görünümlüdür. Çiçeklenme gerçekleşeceği zaman alt gövdedeki yapraklar kurumaya başlar. Orta yapraklar şeritsi-mızraksı yapıda; üst yapraklar basit formda, taban yakın kısımlarda 1-2 loblu yapıdadır. Brakte topluluğu yumurtamsı yapıda olup, fillariler örümcek ağı benzeri tüylere sahiptir. Çiçekler pembe-mor renktedir. Akenler koyu kahverengi renkte ve 3,5-4,5 mm uzunluğundadır. Çiçeklenme zamanı haziran-ağustos aylarıdır. Trakya ile Batı Karadeniz kıyıları arasında uzanan sahil şeridinde özgü endemik bir bitki türüdür (Davis, 1975; Eskin, 2011). Türün, IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) kriterlerine göre tehlike kategorisi “EN, tehlikede” olarak belirlenmiştir (Ekim ve diğ., 2000). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.30: *Centaurea kilaea* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.13. *Silene sangaria* Coode & Cullen (Karadeniz salkımı)

Gövdesi yoğun şekilde geriye doğru kıvrık tüylerle kaplı olan çok yıllık bitkilerdir. Ters yumurta benzeri alt yapraklarının ucu dikensi yapıda olup, genellikle erken dökülme görülmektedir. Gövde yaprakları ise alt yapraklara nazaran daha büyük ve sivri yapıdadır. Yapraklı hafif miktarda etli formda olup, çiçek durumu basit salkım şeklindedir. Krem renginde olan taç yaprakları, iki parçalı formdadır ve loplarının uç kısmı yuvarlağımsıdır. Meyvesi kapsül yapıdadır. Çiçek açma dönemleri genellikle temmuz-ağustos aylarıdır. Marmara Bölgesi'ndeki Karadeniz kıyı kumullarında görülen nadir endemik bir türdür. Nesli tükenme tehlikesi altındadır (Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.31: *Silene sangaria* Coode&Cullen ([http://dogalhayat.org/property/silene-sangaria/#prettyPhoto\[iframes\]/0/](http://dogalhayat.org/property/silene-sangaria/#prettyPhoto[iframes]/0/) ziyaret tarihi: 04.03.2018).

Tablo 2.14: *Silene sangaria* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom *Plantae*

Subkingdom *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Class *Magnoliopsida*

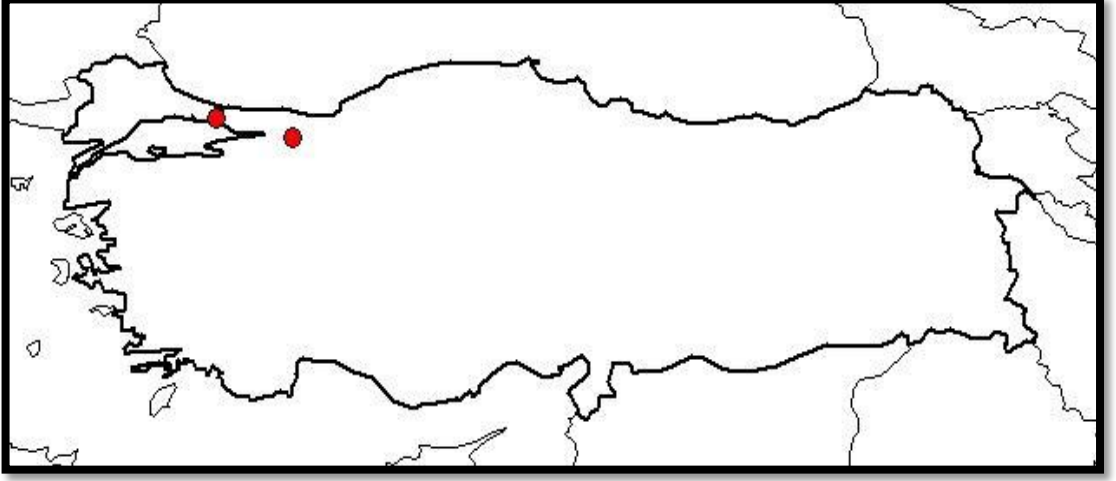
Subclass *Caryophyllidae*

Order *Caryophyllales*

Family *Caryophyllaceae*

Genus *Silene*

Species *Silene sangaria* COODE ET CULLEN



Şekil 2.32: *Silene sangaria* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.14. *Euphorbia paralias* L. (Kum sütleğeni)

80 cm'ye boylanabilen, dallanmış, etli yapıda, çok yıllık otsu bitkileridir. Gövdeleri basit yapıda ve yoğun şekilde yapraklara sahiptir. Gövdedeki yaprakları kiremit misali dizilmiş, şeritsi-oval formda üsttekiler genellikle yumurta şeklindedir. Gövde yapraklarının uç kısmı sivri yapıda olup, tam kenarlıdır. Birincil derece ışınsal yaprakları yumurtamsı formda, ikincil derece ışınsal yaprakları baklavamsı yapıdadır. Meyvesi oldukça belirgin şekilde belirgin şekilde 3 parçalı ve 5-7 mm çaplarındadır. Çiçeklenme dönemleri nisan-eylül aylarıdır. Ege, Akdeniz ve Marmara bölgesi kıyı kumullarında yoğun olarak yayılış göstermektedir. Şehirleşme baskısını yoğun şekilde üzerinde hissetmektedir (Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Kilyos, Terkos ve Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.33: *Euphorbia paralias* L.

Tablo 2.15: *Euphorbia paralias* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom *Plantae*

Subkingdom *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Class *Magnoliopsida*

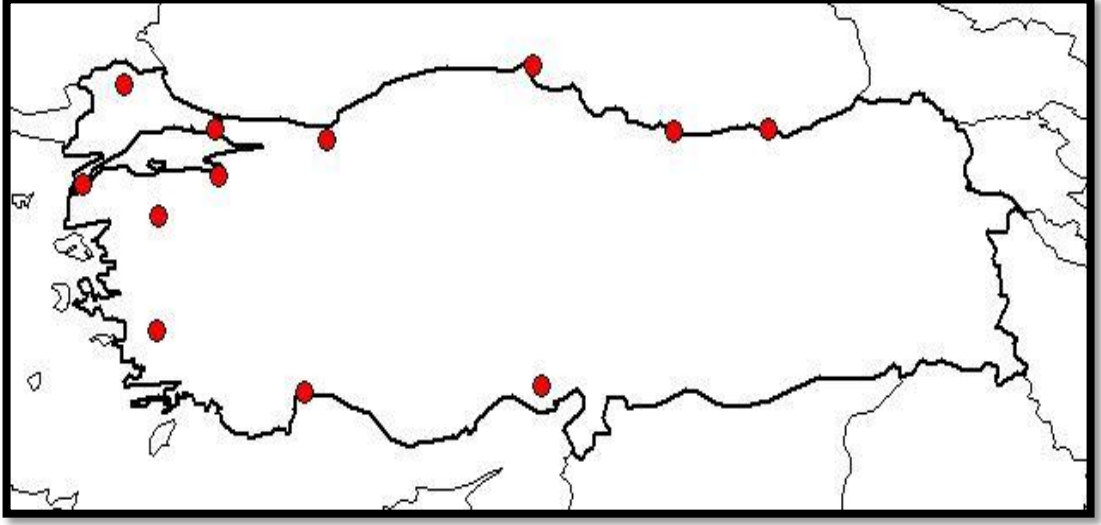
Subclass *Rosidae*

Order *Euphorbiales*

Family *Euphorbiaceae*

Genus *Euphorbia*

Species *Euphorbia paralias* L.



Şekil 2.34: *Euphorbia paralias* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.3.1.15. *Carduus pycnocephalus* L. (Eşekdikeni)

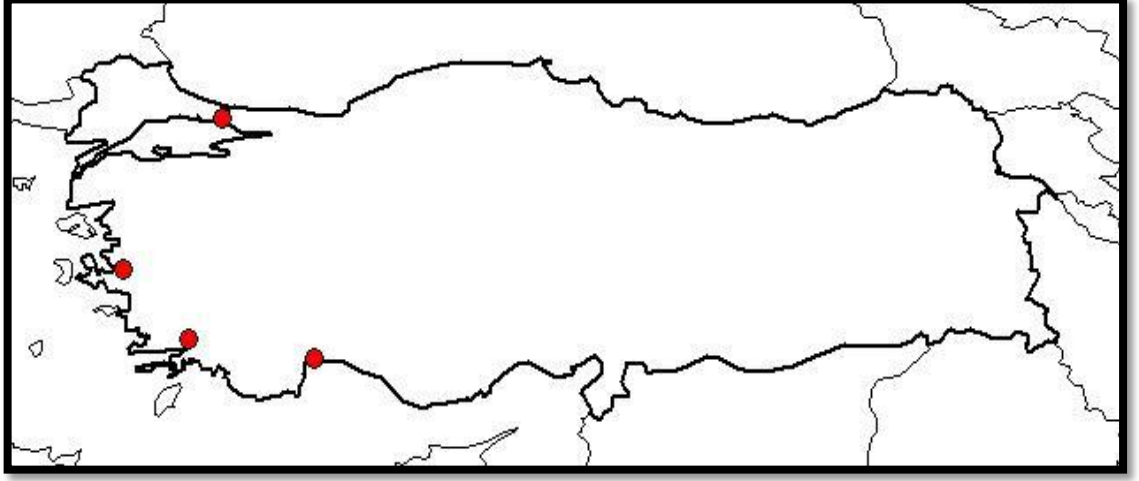
5-75 cm boylanan, değişken şekilli ve tek yıllık bitkilerdir. Gövde basit ya da üst kısımlarda salkım şeklinde dallanmış dikenli loplara sahiptir. Gövdenin orta kısımlarındaki yapraklar parçalanmış ya da pinnat loplu, loplardaki çukurluklar U şeklini andırmaktadır. Brakte topluluğu örümcek ağını andıran tüylerle kaplı, dikdörtgenimsi yapıdadır. 2 ile 5 tanesi birlikte bulunan başçıklar, dikenli gövdenin uç kısmında yer alırlar. Fillariler 30-34 adet civarı olup muntazam şekilde dizilmiştir. Geriye doğru kıvrık şekilde gözüken fillariler, zaman zaman basık formdadır. Brakteleri uzun sayılabilecek boyutta olup, taç yapraklar pembeye çalan renkte ve dik konumdadır. Genellikle mayıs-ekim aylarında çiçeklenir ve yaygın bir türdür. Deniz seviyesinden 1450 m'ye kadar boş alanlarda, kayalık yamaçlarda, tarla kenarlarında yetişir (Davis, 1975; Akkemik, 2017). Tez projesi kapsamında bitki numuneleri Şile kumullarından toplanmıştır.



Şekil 2.35: *Carduus pycnocephalus* L. (Akkurt, 2014).

Tablo 2.16: *Carduus pycnocephalus* türünün taksonomik hiyerarşisi (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

Kingdom <i>Plantae</i>	
└─	Subkingdom <i>Tracheobionta</i>
└─	Division <i>Magnoliophyta</i>
└─	Class <i>Magnoliopsida</i>
└─	Subclass <i>Asteridae</i>
└─	Order <i>Asterales</i>
└─	Family <i>Asteraceae</i>
└─	Genus <i>Carduus</i>
└─	Species <i>Carduus pycnocephalus</i> L.



Şekil 2.36: *Carduus pycnocephalus* türünün Türkiye genelinde dağılımı (www.tubives.com ziyaret tarihi: 03.03.2018).

2.4. PROJEDE KULLANILAN TÜRLERİN EKONOMİK AÇIDAN ÖNEMLERİ

Bitkiler insanlık tarihinden günümüze kadar gelen süreçte temel ihtiyaçların karşılanmasında ve ilaç yapımında kullanılmışlardır. Kimi zaman başlı başına ilaç olarak kullanılan bitkiler, kimi zaman ise ilaçlarda ham madde olarak işlev görmüşlerdir. *Panocratium* türleri de tarih boyu tıbbi bitki anlamında kullanılan bitkilerdir. Mevcut çalışma kapsamında yağ asidi ve amino asit bileşimleri araştırılan *Panocratium maritimum* türü de içerdiği çok değerli alkaloidler nedeniyle önem arz etmektedir (Berkov ve diğ., 2004). Özellikle içerdiği bazı alkaloidlerin anti-viral ilaçlarda ve kanser ilaçlarında kullanıldığı tespit edilmiştir (Bogdanova ve diğ., 2009). Soğanlarının kusturucu özellikte olduğu bilinen *Panocratium maritimum* ülkemizde bazı bölgelerde romatizma tedavisine iyi geldiği düşünülerek kullanılmaktadır (Kahraman, 2016). *Diploaxis tenuifolia* türü yapraklarının aromalı olması sebebiyle salatalarda kullanılmaktadır. İçerdiği yüksek nitratlı bileşikler nedeniyle fazla tüketilmesi tehlikelidir. Bazı yörelerde idrar söktürücü özelliğinden yararlanmak maksadıyla kullanılmaktadır (Baytop,1984). *Eryngium campestre* türünün tüberküloz, solunum yolu enfeksiyonları, böbrek rahatsızlıkları, cilt hastalıkları gibi durumlarda kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca halk arasında diş ağrılarında ve göz iltihaplanmalarında kompres şeklinde kullanımları da mevcuttur (Bylebyl ve diğ., 2008). *Eryngium maritimum* türünün karaciğer hastalıklarını önleyici olarak kullanımı söz konusudur (Azaizah ve diğ., 2006). Bunun yanı sıra afrodizyak, diüretik ve aromatik özelliğe sahip olan kökleri böbrek taşı tedavisinde kullanılmaktadır (Abu-Rabia, 2005). *Xanthium strumarium* türü yapraklarında ve

sürgün kısımlarında bulundurduğu “xanthostrumarin” glikoziti nedeniyle bitkiyi tüketen hayvanlarda zehirlenmelere sebebiyet vermektedir. Bunun yanı sıra tohumları hayvanların tüylerine yapışarak yaralanmalara ve çeşitli zararlara neden olmaktadır (Özduman, 2005). *Ecballium elaterium* türü Yunancada “fışkırtmak” anlamında kullanılan ecballein kelimesinden türetilmiştir (Bianchini ve diğ., 1985). Olgunlaştığında tohumlarını dışarıya doğru yüksek bir basınçla fırlatması nedeniyle halk arasında cırtatan, cırtlata gibi isimlerle anılmaktadır. Meyvesi ve kökleri idrar arttırıcı bir özelliğe sahip olup, meyvesinin suyunun halk arasında sinüzit tedavisinde kullanımı yaygındır. Bitkinin sinüzit tedavisi için kullanım potansiyeli yapılan deneysel çalışmalarla da desteklenmiş, tedavi edici özelliğinin bitkinin içerdiği bir sekonder metabolit olan “kukurbitasin B” maddesi nedeniyle ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Fakat sinüzit tedavisi için kullanım dozu aşıldığında ciddi zararlara yol açtığı da saptanmıştır (Memişoğlu, 2005). *Leymus racemosus* bitkisinden kum iyileştirme çalışmalarında yararlanılmaktadır. *Triticum* türleri ile melezlemeleri yapılarak ekili buğdayın geliştirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır (Dong ve diğ., 1985).

2.5. PROTEİNLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

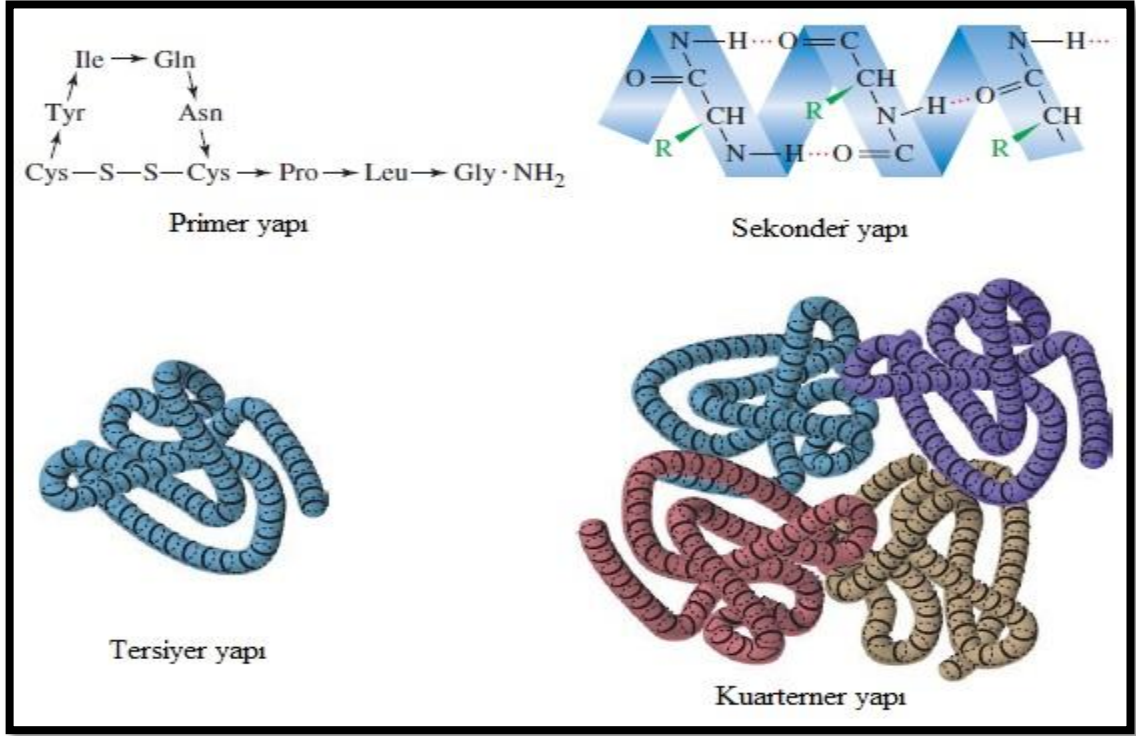
Proteinlerin en küçük yapıtaşları amino asitlerdir. Proteinler, amino asitlerin birbirlerine çeşitli sayı ve dizilişlerde peptit bağları vasıtasıyla bağlanması sonucu meydana gelen büyük organik bileşiklerdir. Temel olarak yapıların karbon, hidrojen, oksijen, azot, kükürt gibi atomları bulunduran makromoleküllerdir. Peptit bağları, bir amino asidin karboksil grubu ile diğer amino asidin amino grubu arasında kurulan kovalent bağlardır. Proteinlerin oluşumunda yalnızca peptit bağları etkili değildir. Proteinlerin şeklinin oluşumunda disülfid adı verilen ve polipeptit zincirlerini birbirine bağlayan kovalent bağlar da mevcuttur. Bu bağlar aynı zamanda proteinlerin korunmasını da sağlamaktadır. Yaşamsal faaliyetlerde yer alan proteinler, hücrelerde ve hücresel bazı kısımlarda bulunmaktadır.

Proteinler yapılarına, şekillerine ve kimyasal içeriklerine göre sınıflandırılmaktadırlar. Proteinler kimyasal bileşimlerine göre basit ya da bileşik (konjuge) protein olarak adlandırılmaktadır. Basit proteinler hidrolize edildiklerinde içeriklerinde amino asit ve türevlerine parçalanan proteinlerdir. Bu gruba bradikinin, insülin, oksitosin, örnek olarak verilebilmektedir. Bileşik proteinler ise amino asitlere ek olarak lipid, şeker, nükleik asit ya da

başka bir prostetik grubun bağlanmasıyla ortaya çıkan proteinlerdir. Nükleoproteinler, glikoproteinler, lipoproteinler bu grubu örnek verilebilmektedir.

Proteinler şekillerine göre globüler ya da fibröz proteinler olarak adlandırılmaktadırlar. Globüler proteinler, polipeptit zincirlerinin globüler şekilde katlanmalar yapmasıyla meydana gelmişlerdir. Hormon, enzim, immunoglobulin globüler proteinlere örnek verilebilmektedir. Enzimler, metabolik faaliyetlerde yer alan, tepkimeleri hızlandıran, kataliz yapabilme özelliğine sahip, çoğunlukla protein içerikli moleküllerdir. Hormonlar, vücutta düzenleyici işleve sahip organik moleküllerdir. Kan şekerinin düzenlenmesine yardımcı olan insülin hormonu, yine aynı şekilde globüler proteinlere örnek olarak verilebilmektedir. Fibröz proteinler ise düz polipeptit zincirlerinin paralel veya antiparalel şekilde bir düzlem üzerinde tabakalaşmalar yapmasıyla ortaya çıkan, elastikiyet özelliğine sahip, hareketsiz moleküllerdir. Fibröz proteinler, suda çözünemezler fakat globüler proteinlere nazaran çok daha dayanıklı bir yapılar mevcuttur. Keratin, kollojen, elastin fibröz proteinlere örnek olarak gösterilebilmektedir.

Proteinler üç boyutlu yapıları nedeniyle farklı konformasyonlar şeklinde karşımıza çıkabilmektedirler. Bu yapılar primer, sekonder, tersiyer ve kuarterner yapılarıdır. Primer yapı, polipeptit zincirinde amino asitlerin zincir şeklinde dizilmesi sonucu meydana gelmektedir. Sekonder yapı, polipeptit zincirlerinin katlanmalar yapması sonucu meydana gelmektedir. Tersiyer yapı, sekonder yapı sonrası polipeptit zincirin daha ileri derece katlanmalar yapmasıyla oluşan yapıdır. Kuarterner yapı ise birbirinden bağıntısız ya da benzer polipeptit zincirlerinin bir araya gelmesi sonucu oluşmaktadır (Wade ve diğ, 2017).

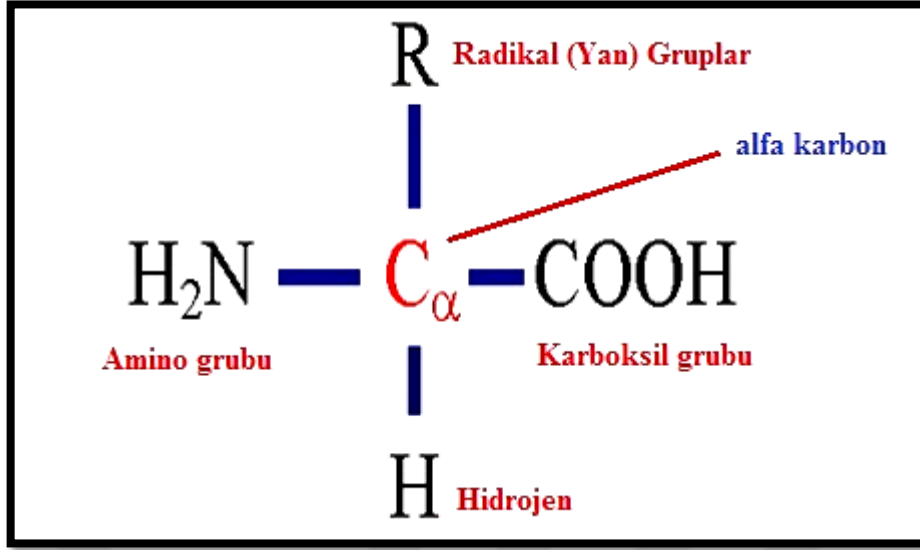


Şekil 2.37: Proteinler moleküllerinin konformasyonları (Wade ve diğ., 2017).

Ortamdaki bazı değişimler proteinlerin yapısını bozabilmektedir. Bu değişimlere neden olan pek çok faktör olmasına karşın en yaygın olanları pH ve sıcaklık değişimleridir. Ortam koşullarındaki değişimlere bağlı proteinlerin yapı olarak bozulmasına denatürasyon adı verilmektedir. Bu yapısal bozulma olayı proteinin yapısı ile de ilişkilidir. Örneğin; yumurtadaki albümin sıcaklığa karşı oldukça dayanıksızdır ve çabuk denatüre olur. Fakat termal sularda yaşayan bazı bakterilerin proteinlerinin yüksek sıcaklığa dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Denatürasyon olayı, proteinlerde biyolojik aktiviteleri gerçekleştirememeye durumuna sebebiyet vermektedir.

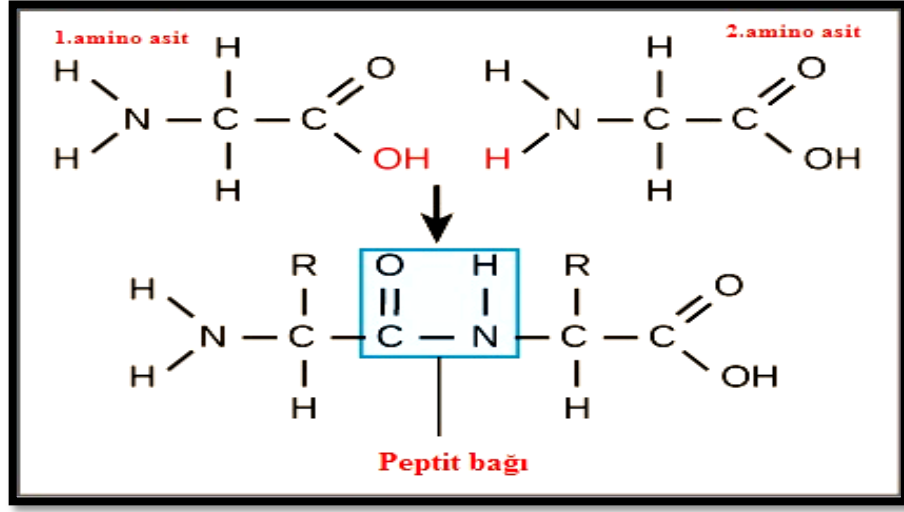
2.6. AMİNO ASİTLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Amino asitler, proteinlerin yapıtaşı (monomeri) olan ve hepsi ortak olarak amino ile karboksil grubu barındıran organik moleküllerdir. Prolin haricindeki klasik amino asitler; bir hidrojen atomu, bir amino grubu, bir karboksil grubu ve radikal (değişken) grup dediğimiz yan grupları içerir. Tüm bu grupların merkezinde alfa karbon adı verilen asimetrik yapıda bir karbon atomu yer almaktadır.



Şekil 2.38: Amino asitlerin genel formülü.

Radikal grubun kimyasal ve fiziksel içerikleri içinde bulunduğu amino asidin kendine has yapı kazanmasını sağlamaktadır. Karboksil ve amino grupları protein oluşumu nedeniyle peptit bağlarının içine girdiklerinden amino asidin bu spesifik yapısı ve polipeptit zinciri içerisinde alacağı rol tamamen radikal grubun etkisiyle ortaya çıkar. Peptit bağları, farklı amino asitlerin karboksil ve amino grubu arasında kurulmaktadır. Bir amino asidin karboksil grubuyla diğer amino asidin amino grubunun birbirine bağlandığı ve açığa bir molekül su çıktığı dehidrasyon tepkimeleri sonucunda meydana gelen kovalent bağa peptit bağı adı verilmektedir. Amino asitler uygun şartlarda peptit bağları vasıtasıyla birleşerek proteinleri meydana getirirler.



Şekil 2.39: Peptit bağı.

Amino asitler hem asit hem de baz gibi grupları ihtiva ettiklerinden amfoterik özellikte moleküllerdir. Amino asitler kendi içlerinde radikal gruplarının özelliklerine sınıflandırılmaktadırlar. Polar olan amino asitler, polar olmayan amino asitler, asidik amino asitler ve bazik amino asitler olmak üzere dört grupta incelenirler. Polar olan hidrofilik özellikteki amino asitlere asparajin, glutamin, serin örnek verebilirken polar olmayan hidrofobik amino asitlere valin, alanin, lösin gibi amino asitler örnek verilebilir. Asidik amino asitler karboksil grubu nedeniyle eksi yük taşıırken, bazik amino asitler yan gruplarında içerdiği amino grupları sebebiyle artı yüklü taşırlar. Asidik amino asitlere aspartik ve glutamik asit, bazik amino asitlere lizin ve arjinin örnek verilebilir. Metillenme, hidroksillenme gibi bazı durumlarda standart dışı amino asitler de meydana gelebilmektedir. Bu amino asitlere kollajenin yapısındaki hidroksiprolin ve miyozinin yapısındaki metillizin örnek verilebilir.

Amino asitler açısından ortamdaki pH değerleri oldukça önemlidir. Asidik ortamda karboksil grubu proton aldığıında amino asit molekülü pozitif yüklü duruma geçerken, bazik ortamda amino grubu proton kaybettiğinde negatif yüklü duruma geçer. Her amino asidin kendini özgü optimum pH değerleri mevcuttur. Bu pH değerlerinde amino asitlerin toplam yükü sıfırdır. Örneğin; histidin amino asidi 7,47'lik pH değerinde nötr hale gelebilmektedir. Amino asidin toplam yükünün sıfır olduğu bu pH değerine izoelektrik nokta adı verilmektedir.

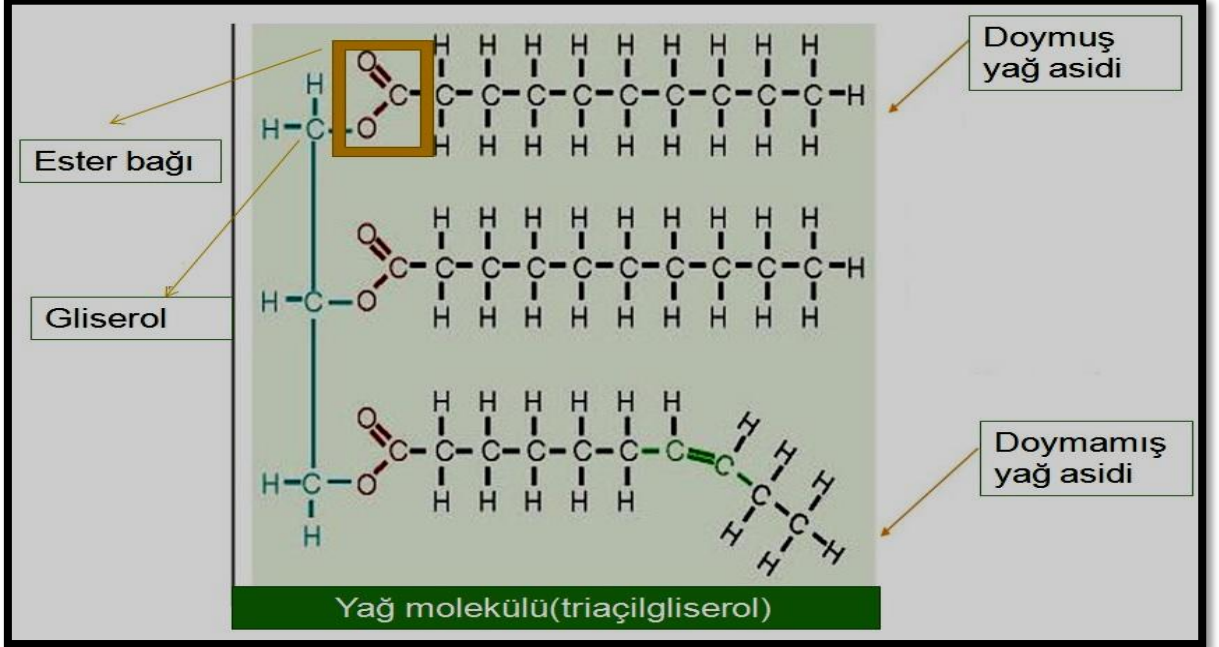
Doğada yaklaşık 300 civarı amino asit mevcuttur. Fakat bu 300 amino asidin 20 tanesi doğada yoğun olarak bulunmaktadır. Bu 20 amino asit çeşidinin 8 tanesi ise insan vücut tarafından sentezlenemez özellikte olup dışarıdan alınması gerekmektedir. Alınmadığı takdirde ciddi sorunlarla karşılaşılabilir. İnsanlar için esansiyel olan amino asitler; valin, triptofan, lösin, izölösün, treonin, metiyonin, lizin ve fenilalanindir (Reece ve diğ, 2013).

Tablo 2.17: Doğada en çok bulunan 20 amino asit (<http://www.biyolojidunyasi.net/biyokim1.htm>. ziyaret tarihi:12.03.2018).

No:	Amino asit	Kimyasal formülü	MA (gr/mol)	İzoelektrik noktası	Sembolü
1-	Alanin	C3-H7-N-O2	89	6,0	Ala
2-	Arjinin	C6-H14-N4-O2	174	11,15	Arg
3-	Asparagin	C4-H8-N2-O	132	5,41	Asn
4-	Aspartik asit	C4-H7-N-O4	133	2,77	Asp
5-	Fenil alanin	C9-H6-N-O2	165	5,48	Phe
6-	Glutamin	C5-H10-N2-O3	146	5,65	Gln
7-	Glutamik asit	C5-H9-N-O4	147	3,22	Glu
8-	Glisin	C2-H5-N-O2	75	5,97	Gly
9-	Histidin	C6-H8-N3-O2	144	7,47	His
10-	İzolösün	C6-H13-N-O2	131	5,94	İle
11-	Lösün	C6-H13-N-O2	131	5,98	Leu
12-	Lizin	C6-H14-N2-O2	146	9,59	Lys
13-	Metionin	C5-H11-N-O2-S	149	5,74	Met
14-	Prolin	C5-H9-N-O2	115	6,3	Pro
15-	Serin	C3-H7-N-O2	105	5,68	Ser
16-	Sistein	C3-H7-N-O2-S	121	5,02	Cys
17-	Treonin	C4-H9-N-O3	119	5,64	Thr
18-	Triptofan	C11-H8-N2-O2	204	5,89	Trp
19-	Tirozin	C9-H7-N-O3	181	5,66	Tyr
20-	Valin	C5-H11-N-O2	117	5,96	Val

2.7. YAĞLAR İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Küçük moleküllerin bir araya gelmesiyle oluşan polimer olmayan büyük organik bileşiklerdir. Yağlar, her karbonunda bir hidroksil grubu taşıyan gliserol ve çoğunlukla 16-18 karbon atomuna sahip yağ asitleri adı verilen moleküllerden oluşmuştur. Yağlar, lipidlerin alt grubu olarak kabul edilmektedirler. Her ne kadar kimi kaynaklarca lipid ile yağ aynı anlamda kullanılıyor olsa da lipidler yağ, fosfolipid, yağda çözünen vitaminler, steroidler gibi birçok maddeye verilen genel isimdir. Gliseroldeki hidroksil grubu ile yağ asidindeki karboksil grubu arasında oluşan bağa, ester bağı adı verilmektedir. Üç yağ asidinin bir gliserole ester bağları ile bağlanmasıyla sonucunda triaçilgliserol(trigliserit) adını verdiğimiz yağ oluşumu meydana gelir. Yağ asitlerindeki hidrokarbon zinciri yapısını ifade etmek için doymuş yağ asidi ve doymamış yağ asidi tabirleri kullanılmaktadır. Zincir içerisindeki karbon atomları arasında çiftli bağ yoksa doymuş, karbon atomları bir ya da daha fazla çiftli bağ içeriyorsa doymamış yağ asidi olarak isimlendirilmektedir. Yağların yapısında bulunan yağ asitleri aynı tipte olabildiği gibi farklı tipte de olabilmektedir.

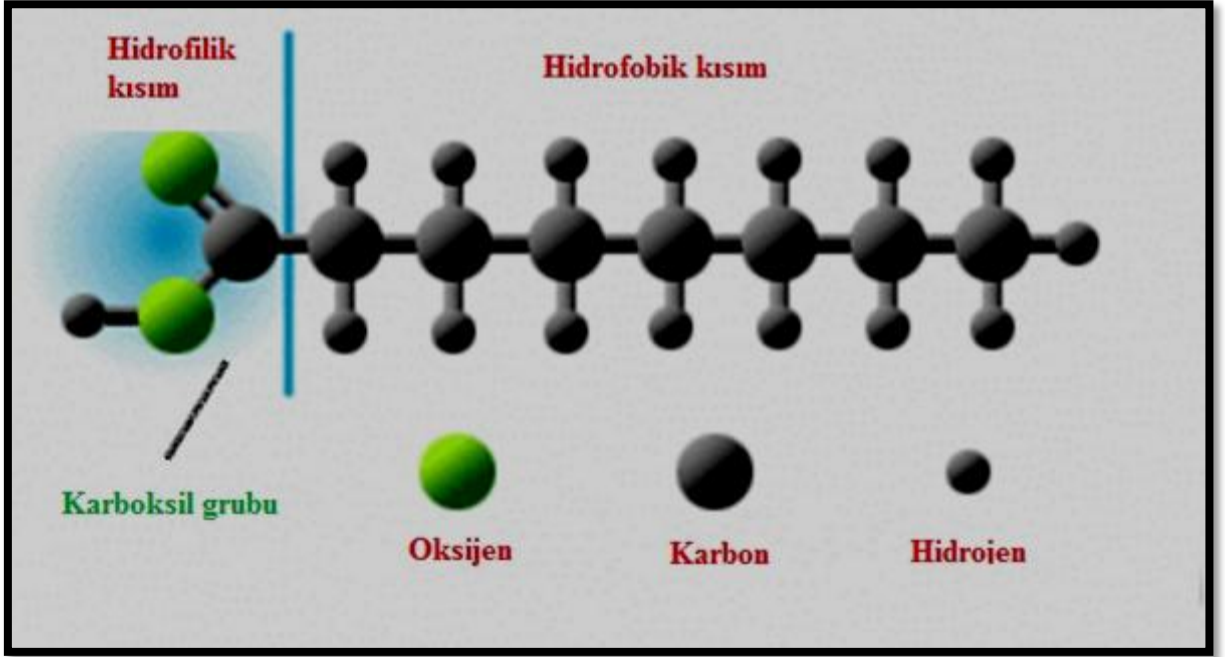


Şekil 2.40: Yağ molekülü.

Bitkisel ya da hayvansal kaynaklı gıdalarla vücuda alınabilen yağlar, vücutta enerji verici bir misyon üstlenirler. Yağlar, yüksek enerjili organik bileşikler olup 1 g triağılglicerolde yaklaşık 9.3 kcal enerji açığa çıkmaktadır. Hücre zarının yapısına katılırlar. Bazı organlarda ve deri altında birikerek ısı yalıtımı görevi üstlenirler. Yağlar, suda hemen hemen hiç çözünmemektedir. Yağ moleküllerinin suda çözünmemesinin nedeni, su moleküllerinin kendi aralarında hidrojen bağları kurması nedeniyle yağ moleküllerinin dışarıda kalması kaynaklıdır. Çözünmeleri için kloroform, eter, aseton gibi organik çözücülere ihtiyaç vardır. Hücre yüzeylerinde reseptör olarak da görev yapabilen yağlar, metabolik faaliyetler için oldukça önemli bir organik bileşiktir (Reece ve diğ, 2013).

2.7. YAĞ ASİTLERİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Genellikle uzun hidrokarbon zincirlerinden meydana gelen, kapalı formülleri $R-COOH$ şeklinde olan, karboksil grubu içeren hidrokarbon türevleridir.



Şekil 2.41: Kaprilik asit (<http://slideplayer.biz.tr/slide/4867141/> ziyaret tarihi:10.04.2018).

Yağ asitleri doymuş yağ asidi ve doymamış yağ asidi olarak iki grupta incelenebilir. Doymuş yağ asitlerinin hidrokarbon zincirindeki karbonlar çok sayıda hidrojenle doyurulduğundan karbon atomları arasında çift bağ görülmemektedir. Doymuş yağlar oda sıcaklığında katı

halde bulunup, genellikle hayvansal kaynaklı yağ asitleridir. Doymuş yağ asitleri hayvansal kaynaklı yağlar haricinde hindistan cevizi ve palm çekirdeği yağında da bulunmaktadır. Doymamış yağ asitleri ise hidrokarbon zincirindeki hidrojen eksikliğinden ötürü karbon atomları arasında iki ya da daha fazla çift bağ içeren yağ asitleridir. Oda sıcaklığında sıvı halde bulunup, genellikle bitkisel kaynaklı yağlardır. Bitkisel kaynaklı yağlar harici balık yağlarında da görülmektedir. Doymamış yağ asitleri tekli doymamış yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Hidrokarbon zincirinde sadece tek çift bağ bulunuyorsa tekli doymamış yağ asitleri, birden fazla çift bağ içeriyorsa çoklu doymamış yağ asitleri olarak adlandırılmaktadırlar. Tekli doymamış yağ asitlerine, palmitoleik asit ve oleik asit örnek verebilirken, çoklu doymamış yağ asitlerine linoleik asit ve araşidonik asit verebilmektedir (Karaca ve Aytaç, 2006). Yağ asitleri hidrokarbon türevleri olarak kabul edildiklerinden latince karbon sayılarının sonuna doymuş yağ asitlerinde –anoik, doymamış yağ asitlerinde –enoik eki getirilerek adlandırılırlar.

Tablo 2.18: Doymuş yağ asitlerine ait bazı özellikler (<http://slideplayer.biz.tr/slide/4867141/> ziyaret tarihi:10.04.2018).

Yağ asitleri	Sistematiik adı	Karbon Sayısı	Erime Noktası (°C)	Viskozite	Yoğunluk
Bütirik asit	Butanoik asit	C-4:0	-8		
Kaproik asit	Hekzanoik asit	C-6:0	-3		
Kaprilik asit	Oktanoik asit	C-8:0	16		
Kaprik asit	Dekanoik asit	C-10:0	31		
Laurik asit	Dodekanoik asit	C-12:0	44		
Miristik asit	Tetradekanoik asit	C-14:0	54		
Palmitik asit	Hegzadekanoik asit	C-16:0	63		
Stearik asit	Oktadekanoik asit	C-18:0	70		
Araşidik asit	Aykosanoik asit	C-20:0	76		
Behenik asit	Dokosanoik asit	C-22:0	80		
Lignoserik asit	Tetrakosanoik asit	C-24:0	84		

Tablo 2.19: Doymamış yağ asitlerine ait bazı özellikler(<http://slideplayer.biz.tr/slide/4867141/> ziyaret tarihi:10.04.2018).

Yağ asitleri	Sistematiik adı	Karbon sayısı ve çift bağın yeri	Erime Nok. (° C)	Kaynak
Kaproleik asit	9-desenoik asit	10:1 Δ^9	-	Süt yağı
Lauroleik asit	9-dodesenoik asit	12:1 Δ^9	-	Süt yağı
Miristoleik asit	9-tetradeseñoik asit	14:1 Δ^9	-5	İnek sütü, balina depo yağı
Palmitoleik asit	9-hexadesenoik asit	16:1 Δ^9	1	Balık, Hayvan ve Bitki Yağları
Oleik asit	9-octadesenoik asit	18:1 Δ^9	13	Hayvan ve Bitki Yağları
Elaidik asit	trans 9-octadesenoik asit	18:1 Δ^9 t	44	-
Linoleik asit	9,12-octadecadienoik asit	18:2 $\Delta^{9,12}$	-6	Soya Yağı
α-Linolenik asit	9,12,15-octadecatrienoik asit	18:3 $\Delta^{9,12,15}$	-11	Keten ve Soya Yağı
Araşidonik asit	5,8,11,14-eicosatetraenoik asit	20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$	-50	Hayvan yağları
Erüsik asit	13-docosenoik asit	22:1 Δ^{13}	34	Kolza tohumu

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. MALZEME

3.1.1. BİTKİSEL MATERYALLER

Yapılan çalışma ile İstanbul'un Kilyos, Terkos, Şile, Yeşilköy gibi kumul bölgelerinden bitki ve tohum örnekleri toplanmıştır. Proje kapsamında arazi çalışması yapılan bölgelerde yoğun olarak yayılış gösteren, *Pancratium maritimum* L., *Convolvulus persicus* L., *Otanthus maritimus* Hoffmanns. & Link. , *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich., *Eryngium maritimum* L., *Cyperus capitatus* Vandelli, *Xanthium strumarium* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Eryngium campestre* L., *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* (Lam.) Tzvelev, *Jurinea kilaea* Azn., *Centaurea kilaea* Boiss., *Silene sangaria* Coode & Cullen, *Euphorbia paralias* L., *Carduus pycnocephalus* L. bitkilerinin tohumları ve toprak üstü sürgün kısımları kullanılmıştır.



Şekil 3.1: Kilyos ve Şile arazilerinden görüntüler.

3.1.2. Bitkilerin Teşhis Edilmesi

Bitki numuneleri arazilerden toplanırken, gerekli bilgiler kaydedilmiş ve türler fotoğraflanmıştır. Toplanan örneklerin, “Flora of Turkey and East Aegean Islands” (Davis, 1965-1985; Davis ve diğ., 1988; Güner ve diğ., 2000), ilgili ciltlerindeki teşhis anahtarına uygun şekilde tür teşhisleri yapılmıştır.

3.1.3. Tohumların ve Toprak Üstü Sürgün Numunelerinin Saklanması

Toplanan bitki örnekleri uygun şekilde preslenmiş ve kuruması sağlanmıştır. Kuru bitki örnekleri ve tohumlar, böcek ve yumurtalarından arındırılmak maksadıyla en az bir hafta boyunca yaklaşık -25°C 'de muhafaza edilmiştir. Tohum numuneleri, amino asit ve yağ asidi analizleri için ışık ve nemden uzak kuru bir ortamda saklanmıştır. Aynı şekilde proje kapsamında kullanılan bitkilerin toprak üstü sürgünleri de nemsiz bir ortamda saklanmış ve analizler için hazır hale getirilmiştir.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Yağ Asidi Bileşimlerinin Analiz Edilmesi

Yağ asidi bileşimleri analiz edilirken öncelikle tohumlarda toplam yağ miktarı % biçiminde belirlenmiş olup daha sonra yağ asitleri gaz kromatografik çalışmaları yapılmıştır.

Yağ tayinleri için, örnekler uygun biçimde öğütülmüş ve homojenize edilmiştir. Yağ kartuşuna yaklaşık 3 g örnek tartılmıştır (W1). Kartuşların ağzına birer parça yağsız pamuk yerleştirilmiştir. Daha sonra kartuş Tecator Soxtec yağ tayin cihazına konmuştur. İçinde kaynama taşları bulunan ekstraksiyon kaplarının sabit tartımı alınmıştır (W2). Her bir ekstraksiyon kabına 25-50 ml (ortalama 35 ml) solvent ilave edilmiştir. Ekstraksiyon kapları bölmelere yerleştirilmiş ve 15 dakika boyunca Boiling (kaynama) pozisyonunda ve 30-45 dakika boyunca da Rinsing (durulama) pozisyonunda ekstraksiyon yapılmıştır. Solventi evapore etmeden önce mandalları kapatılmış olup, yağ ünitesindeki ‘air’ düğmesi ve cihaz üzerindeki ‘evaporate’ düğmesi açılarak solvent evapore edilmiştir. Daha sonrasında “air” düğmesi kapatılmış, ekstraksiyon kapları çıkarılmış ve 30 dak. 100°C 'de kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kaplar desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartılmıştır (W3). Toplam yağ içeriği analizleri Tecator Soxhlet System HT Application Notes, kaynak alınarak yapılmış olup elde edilen yağ diğer analizler için cam şişelerde -18°C 'de saklanmıştır.

Yağ miktarı, aşağıdaki tabloda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\%Yağ = ((W3 - W2) / W1) * 100$$

Şekil 3.2: Yağ oranını hesaplama formülü.

Yağ asitleri gaz kromatografik çalışmalarının yürütülmesi ve metil esterlerinin hazırlanabilmesi için kullanılan parametreler Tablo 3.1’de belirtildiği gibidir.

Tablo 3.1: Yağ asidi metil esterlerinin hazırlanması için kullanılan parametreler.

Alet ve Ekipmanlar	Reaktifler
250 ml’lik şilifli yağ balonu	BF ₃ reaktifi
5 ml’lik pipet	0,5 N. Metanolik NaOH
Huni	Doymuş NaCl çözeltisi
25 ml’lik balon joje	Heptan, kromatografik grade
Kaynama taşı	Anhidrik Na ₂ SO ₄
Su banyosu	
Geri soğutucu	

Analizler yapılmaya başlanırken öncelikle balona 0.15 gr numune alınmış ve hassas olmayan tartım yapılmıştır. Daha sonrasında 5 ml. metanolik 0,5 N NaOH ilave edilmiştir. Sonrasında içine kaynama taşı atılarak soğutucuya bağlanmış ve su banyosunda 15 dakika boyunca kaynatılarak sabunlaştırılmıştır. Soğutucunun üzerinden 5 ml. BF₃ reaktifi akıtılmış ve 5 dakika daha kaynatılması sağlanmıştır. Daha sonra 2-5 ml heptan ilave edilip 1 dakika daha kaynatma işlemi sürmüştür ve sonrasında soğutucu çıkarılmıştır. Daha sonra hassas olarak 25 ml ‘lik balon jojeye alınma işlemi gerçekleştirmiş ve balon doymuş NaCl ile çalkalanarak bu çalkantı ilave edilmiştir. Üstteki heptan fazından mikro pipetle 1-2 ml alınarak bir test tüpe veya cam şişeye aktarılmış içerisine birkaç kristal anhidrik Na₂SO₄ atılmıştır. Numune, enjektörle bu solüsyondan çekilerek gaz kromatografiye enjekte edilmiştir (IUPAC,1981). GC-FID gaz kromatografisi analiz koşulları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: GC-FID gaz kromatografisi analiz koşulları.

Kolon kalınlığı	SP-2330 Fused Silica Capillary Column 30m.- 0,25 mm ID- 0,20 µm film
Cihaz	Thermoquest Trace GC
Oven	120°C'de 2 dk., 5°C artışlarla 220°C'de 8 dk.
Dedektör	FID - 250°C
Enjektör	240°C
Air	350 ml/min
H ₂	35 ml/min
Make-up	30 ml/min (He)
Range	1
Carrier	0,5 ml/min
SplitFlow	75 ml/min
SplitRatio	1/150
Sample Injection	0,5 µl
Standart	(Kod No:189-19) Lipid Standart
Kullanılacak metot	IUPAC II D19

3.2.1. Amino Asit Bileşimlerinin Analiz Edilmesi

Kullanılacak olan numuneler öncelikle uygun şekilde öğütülmüş ve kurumaları sağlanmıştır. Total protein miktarı analizi yapılırken Kjeldahl yöntemi kullanılmıştır (AOAC, 1990). Toplam azot miktarı, Kjeldahl yöntemi kullanılarak belirlenmiş olup elde edilen azot yüzdesi oranı 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı tespit edilmiştir. Mevcut numuneler, standart metoda göre 110 ± 1 C'de 6 N HC1 ile 24 saat boyunca hidroliz edilmiş, amino asitler PITC (fenil izotiosiyanat) ayırıcı ile PTC'ye (feniltiyokarbamid) türevlendirilmiş ve örneklerin amino asit bileşimleri ve konsantrasyonlarının belirlenmesi için XR-ODS (75 mmL x 3 mm i.d.) ile donatılmış UFLC-UV (Shimadzu) sistemi kullanılmıştır. 40°C derecede tutulmuş ve 1,2 mL / dakika akış hızı ile mobil faz olarak fosfat tamponu / asetonitril gradiyent elüsyonu kullanılmıştır (Özcan,2016). PTC ile türevlendirilmiş 16 amino asit bileşeninin (her biri 100 umol / L) tespiti ve miktar tayini 254 nm'de, örneklerin verdiği piklerin görece tutulma zamanlarının (retention time), standart solüsyon karışımı ile karşılaştırılması suretiyle gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. İstatistiksel analizler

İki kez tekrarlanan analizler neticesinde elde edilen verilerin ortalamaları alınarak, projede kullanılan türlerin tohum ve toprak üstü sürgünlerinin toplam yağ miktarları, toplam protein miktarları, yağ asidi bileşimleri ve amino asit bileşimleri tablolar halinde ifade edilmiştir. Mevcut verileri anlamlandırmak adına SPSS 21 programı kullanılarak 16 amino asidin kendi arasında ve tohum analizleri yapılan 10 türün kendi arasında olmak üzere, amino asit verilerinin korelasyon analizleri yapılmıştır. Çıkan anlamlı sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. TÜRLERİN TOTAL YAĞ MİKTARI VE YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİ

Proje kapsamında incelenen türlerin tohumlarında, total yağ (g/100) miktarları, doymuş yağ asidi, tekli doymamış yağ asidi, çoklu doymamış yağ asidi seviyeleri (%) tablolar halinde verilmiştir. Yapılan iki analiz sonucunun ortalaması alınmış ve oluşan oranlar bu şekilde ifade edilmiştir (Tablo 4.5). Total yağ miktarına bakıldığında analiz sonucunda oluşan değerlerin 1.67-38.01 aralığında olduğu görülmektedir. Analiz edilen türler arasında en yüksek total yağ miktarları *Xanthium strumarium* ve *Diploaxis tenuifolia* türlerinde görülmüştür. Total yağ miktarı anlamında en düşük değer *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde kaydedilmiştir.

Projede kullanılan türlerin doymuş yağ asidi bileşimleri incelendiğinde, genel olarak palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Miristik asit (C14:0) konsantrasyonunun *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taksonlar açısından diğer doymuş yağ asitlerinin konsantrasyonları düşük seviyede gözlenmiştir. Kaproik asit (C6:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.22'lik değerle *Convolvulus persicus* türünde, kaprilik asit (C8:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.37'lik değerle *Jurinea kilaea* türünde, kaproik asit (C10:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.29'luk değerle *Jurinea kilaea* türünde, undekanoik asit (C11:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.14'lük değerle *Convolvulus persicus* türünde, laurik asit (C12:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.96'lık değerle *Silene sangaria* türünde, tridekanoik asit (C13:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.07'lik değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, miristik asit (C14:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 4.40'lık değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, pentadekanoik asit (C15:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.95'lik değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, palmitik asit(C16:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 16.31'lik değerle *Pancratium maritimum* türünde, heptadekanoik asit (C17:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.93'lük değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, stearik asit (C18:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 7.01'lik değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, araşidik asit (C20:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 1.35'lük değerle *Diploaxis tenuifolia* türünde,

heneikosanoik asit (C21:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.32'lik değerle *Convolvulus persicus* türünde, behenik asit (C22:0) konsantrasyonu en yüksek olarak %1'lik oranla *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, trikosanoik asit (C23:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.19'luk değerle *Convolvulus persicus* türünde, lignoserik asit (C24:0) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.53'lük değerle *Diplotaxis tenuifolia* türünde gözlenmiştir. Projede kullanılan taksonların tohumlarındaki doymuş yağ asidi oranları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.1: Taksonların doymuş yağ asidi seviyeleri (%).

Taksonlar	C12:0	C14:0	C16:0	C17:0	C18:0	C20:0	C22:0	C24:0
<i>Pancratium maritimum</i>	0.01	0.23	16.31	0.08	3.08	0.34	0.12	0.08
<i>Convolvulus persicus</i>	0.22	0.81	14.18	0.09	3.32	0.64	0.34	0.18
<i>Otanthus maritimus</i>	0.01	-	12.19	0.08	2.23	0.46	0.16	0.11
<i>Ecballium elaterium</i>	0.01	0.15	6.93	0.05	4.70	0.14	0.02	0.03
<i>Eryngium maritimum</i>	0.06	0.08	5.26	0.03	1.65	0.18	0.06	0.04
<i>Cyperus capitatus</i>	0.02	-	5.55	0.04	3.20	0.35	0.51	0.13
<i>Xanthium strumarium</i>	0.01	0.06	5.39	0.04	1.90	0.09	0.47	0.15
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0.01	0.07	5.16	0.04	2.25	1.35	0.84	0.53
<i>Eryngium campestre</i>	0.02	-	5.25	0.05	0.87	0.08	0.07	0.05
<i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i>	0.35	4.40	23.5	0.93	7.01	0.85	1.00	0.38
<i>Jurinea kilaea</i>	0.41	0.29	5.35	0.03	2.24	0.55	0.23	0.24
<i>Centaurea kilaea</i>	-	-	4.91	0.04	2.37	0.28	0.13	0.14
<i>Silene sangaria</i>	0.96	0.61	9.29	0.08	1.97	0.27	0.14	0.10
<i>Euphorbia paralias</i>	0.13	0.13	7.04	0.10	1.63	0.07	0.02	0.01
<i>Carduus pycnocephalus</i>	0.04	0.21	8.52	0.20	4.40	0.66	0.30	0.29

Tablo 4.2: Taksonların doymuş yağ asidi seviyeleri (%).

Taksonlar	C6:0	C8:0	C10:0	C11:0	C13:0	C15:0	C21:0	C23:0
<i>Pancratium maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus persicus</i>	-	0.07	0.10	0.14	0.05	0.08	0.32	0.19
<i>Otanthus maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	0.03	0.02
<i>Ecballium elaterium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02
<i>Cyperus capitatus</i>	-	0.21	0.16	-	-	-	-	0.03
<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-	-	-	0.02	-	0.04
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	-	-	-	-	0.02	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	-	-	0.07	-	0.02
<i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i>	0.18	0.27	0.03	0.05	0.07	0.95	0.10	0.15
<i>Jurinea kilaea</i>	-	0.37	0.29	-	-	-	-	0.04
<i>Centaurea kilaea</i>	-	-	-	-	-	0.03	-	0.03
<i>Silene sangaria</i>	0.07	0.14	0.13	-	-	0.18	-	0.04
<i>Euphorbia paralias</i>	-	0.02	0.01	-	-	0.02	-	-
<i>Carduus pycnocephalus</i>	0.02	0.02	0.01	-	-	0.04	0.01	-

Projede kullanılan türlerin tekli doymamış yağ asidi bileşimleri incelendiğinde, genel olarak oleik asit (C18:1n9c) konsantrasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür. *Diplotaxis tenuifolia* türünde, eikosanoik asit (C20:1n9) ve erusik asit (C22:1n9) konsantrasyonlarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Diğer tekli doymamış yağ asitlerinin taksonlardaki konsantrasyonlarının düşük seviyelerde olduğu gözlemlenmiştir. Palmitoleik asit (C16:1) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.64'lük değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, elaidik asit (C18:1n9t) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.08'lik değerle *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, oleik asit (C18:1n9c) konsantrasyonu en yüksek olarak 44.97'lik değerle *Eryngium campestre* türünde, eikosanoik asit (C20:1n9) konsantrasyonu en yüksek olarak

6.67'lik değerle *Diplotaxis tenuifolia* türünde, erusik asit (C22:1n9) konsantrasyonu en yüksek olarak 18.71'lik değerle *Diplotaxis tenuifolia* türünde, nervonik asit (C24:1n9) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.59'luk değerle *Diplotaxis tenuifolia* türünde görölmüştür. Mevcut sonuçlar doğrultusunda *Diplotaxis tenuifolia* türünün tekli doymamış yağ asitleri açısından önemli bir potansiyel teşkil ettiği görölmüştür. Taksonlardaki tekli doymamış yağ asidi oranlarını içeren değerler Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Taksonların tekli doymamış yağ asidi seviyeleri (%).

Taksonlar	C16:1	C18:1n9t	C18:1n9c	C20:1n9	C22:1n9	C24:1n9
<i>Pancratium maritimum</i>	0.11	0.10	30.25	-	0.02	0.02
<i>Convolvulus persicus</i>	0.15	-	27.68	0.17	-	-
<i>Otanthus maritimus</i>	0.32	-	14.46	0.14	-	0.01
<i>Ecballium elaterium</i>	0.02	-	11.92	0.16	-	0.03
<i>Eryngium maritimum</i>	0.40	0.07	41.88	0.11	0.01	0.01
<i>Cyperus capitatus</i>	0.05	-	44.27	0.45	0.01	0.02
<i>Xanthium strumarium</i>	0.09	0.02	21.86	0.15	-	0.02
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0.34	-	13.25	6.67	18.71	0.59
<i>Eryngium campestre</i>	0.33	-	44.97	0.08	0.11	0.02
<i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i>	0.64	0.08	10.85	0.18	0.13	0.10
<i>Jurinea kilaea</i>	0.31	-	36.02	0.34	-	0.07
<i>Centaurea kilaea</i>	0.10	0.01	17.17	0.15	-	0.01
<i>Silene sangaria</i>	0.21	-	21.04	0.32	0.03	-
<i>Euphorbia paralias</i>	0.14	-	22.82	0.55	0.04	0.05
<i>Carduus pycnocephalus</i>	0.13	-	17.8	0.12	-	-

Projede kullanılan türlerin çoklu doymamış yağ asidi bileşimleri incelendiğinde, genel olarak linoleik asit (C18:2n6) konsantrasyonlarının yüksek olduğu görölmüştür. *Convolvulus persicus*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Jurinea kilaea*, *Silene sangaria*, *Euphorbia paralias* türlerinde α -linolenik asit (C18:3n3) bileşiminin yüksek olduğu gözlenmiştir. *Ecballium elaterium* türünde punisik asit konsantrasyonunun yüksek olduğu tespit edilmiştir. Linoleik asit

(C18:2n6) konsantrasyonu en yüksek olarak 68.51'lik değerle *Xanthium strumarium* türünde, y-linolenik asit (C18:3n6) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.32'lik değerle *Convolvulus persicus* türünde, α -linolenik asit (C18:3n3) konsantrasyonu en yüksek olarak 48.24'lük değerle *Euphorbia paralias* türünde, eikosadienoik asit (C20:2) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.84'lük değerle *Diploaxis tenuifolia* türünde, eikosatrienoik asit (C20:3n3) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.38'lik değerle *Diploaxis tenuifolia* türünde, eikosapentaenoik asit (C20:5n3) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.28'lik değerle *Eryngium maritimum* türünde, dokosadienoik asit (C22:2) konsantrasyonu en yüksek olarak 0.31'lik değerle *Diploaxis tenuifolia* türünde gözlenmiştir. Ayrıca *Ecballium elaterium* türünde 20.32'lik oranda punisik asit (C18:3 n-5) içeriğine rastlanmıştır. Projede kullanılan taksonların tohumlarındaki çoklu doymamış yağ asidi içerikleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Taksonların çoklu doymamış yağ asidi seviyeleri (%).

Taksonlar	C18:2n6	C18:3n6	C18:3n3	C20:2	C20:3n3	C20:5n3	C22:2
<i>Pancratium maritimum</i>	47.64	-	0.22	-	-	-	-
<i>Convolvulus persicus</i>	46.93	0.32	1.34	0.03	0.01	-	-
<i>Otanthus maritimus</i>	66.62	-	0.11	0.03	-	-	-
<i>Ecballium elaterium</i>	52.11	-	0.10	0.03	-	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	28.69	0.06	0.28	-	-	0.28	-
<i>Cyperus capitatus</i>	43.42	-	0.18	0.12	-	-	-
<i>Xanthium strumarium</i>	68.51	-	0.12	0.01	-	-	-
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	18.68	0.11	24.47	0.84	0.38	-	0.31
<i>Eryngium campestre</i>	18.63	0.03	0.43	-	-	-	-
<i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i>	11.40	-	0.67	0.15	-	-	0.13
<i>Jurinea kilaea</i>	29.75	0.03	4.73	0.01	-	-	-
<i>Centaurea kilaea</i>	58.24	0.01	0.24	0.01	-	0.03	-
<i>Silene sangaria</i>	56.67	0.05	0.94	0.10	-	-	-
<i>Euphorbia paralias</i>	14.64	0.20	48.24	0.03	0.01	-	-
<i>Carduus pycnocephalus</i>	64.61	-	0.17	0.01	0.03	-	-

Proje kapsamında kullanılan türlerin tohumlarındaki total yağ miktarı(g/100g) 1.67-38.01 aralığında tespit edilmiştir. Analiz edilen türlerdeki, yağ asidi oranlarına genel olarak bakıldığında total doymuş yağlar oranının 6.51-40.22(%) aralığında, total tekli doymamış yağ asidi oranının 11.98-45.11(%) aralığında, total çoklu yağ asidi oranının 12.35-72.56(%) aralığında, total doymamış yağ oranının ise 24.33-90.78(%) aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Toplam doymamış yağ asidi miktarı anlamında en yüksek oran *Xanthium strumarium* türünde, toplam doymuş yağ miktarı olarak en yüksek oran *Leymus racemosus subsp. sabulosus* türünde saptanmıştır. Total yağ ve total yağ asitleri miktarları Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5: İncelenen taksonlarda total yağ ve total yağ asitleri miktarı (%).

Taksonlar	Toplam yağ	Doymuş yağ	Tekli doymamış yağ	Çoklu doymamış yağ	Toplam doymamış yağ
<i>Pancratium maritimum</i>	16.71	20.25	30.50	47.86	78.36
<i>Convolvulus persicus</i>	10.65	20.73	28.00	48.63	76.63
<i>Otanthus maritimus</i>	8.93	15.29	14.93	66.76	81.69
<i>Ecballium elaterium</i>	28.72	12.03	12.13	72.56	84.69
<i>Eryngium maritimum</i>	19.46	7.40	42.48	29.31	71.79
<i>Cyperus capitatus</i>	8.20	10.20	44.80	43.72	88.52
<i>Xanthium strumarium</i>	38.01	8.17	22.14	68.64	90.78
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	38.01	10.27	39.56	44.79	84.35
<i>Eryngium campestre</i>	10.09	6.51	45.51	19.09	64.60
<i>Leymus racemosus subsp. sabulosus</i>	1.67	40.22	11.98	12.35	24.33
<i>Jurinea kilaea</i>	9.67	10.04	36.74	34.52	71.26
<i>Centaurea kilaea</i>	13.47	7.93	17.44	58.53	75.97
<i>Silene sangaria</i>	4.76	13.98	21.60	57.76	79.36
<i>Euphorbia paralias</i>	25.79	9.18	23.60	63.12	86.72
<i>Carduus pycnocephalus</i>	10.61	14.72	18.05	64.82	82.87

İstanbul kumullarından toplanmış bazı bitki tohumları ile yapılan analizler neticesinde ortaya çıkan yağ asidi bileşimleri türlere göre farklılıklar göstermektedir. Palmitik asit, stearik asit, linoleik asit ve oleik asit oranlarının yüksekliği bütün türler için ortak kabul edilebilirken, bazı

yağ asidi tipleri türlere özgü olarak yüksek oranda çıkmıştır. *Euphorbia paralias* ve *Diplotaxis tenuifolia* türlerinde α -linolenik asit içeriği oldukça yüksek olarak gözlenmiştir. *Ecballium elaterium* türünde punisik asit, *Diplotaxis tenuifolia* türünde eikosanoik ve erusik asit konsantrasyonları yüksek olarak görülmüştür. *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde yüksek oranda bir total doymuş yağa rastlanmıştır. Yapılan analizler bizlere türlere göre farklılıklar gösteren total yağ ve yağ asidi miktarı içerikleri sunmuştur.

4.2. TÜRLERİN TOTAL PROTEİN MİKTARI VE AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİ

Proje kapsamında incelenen türlerin tohumlarında ve toprak üstü sürgün kısımlarında total protein (g/100g) miktarları ve amino asit içerikleri (mg/100g) araştırılmıştır. Her bir tür için iki kez analiz yapılmış, çıkan analiz sonuçlarının ortalaması alınarak ortaya çıkan veriler tablolar halinde sunulmuştur. Tohumlarda ve toprak üstü sürgünlerinde yapılan analizler neticesinde ortaya çıkan sonuçlar türlerin total protein ve amino asit içeriklerindeki farklılıkları ortaya koymuştur.

Tohum örnekleri analiz edilen türlerde total protein miktarları (g/100g) 5.98-36.62 aralığında gözlenmiştir. En düşük total protein miktarı *Cyperus capitatus* türünde, en yüksek total protein miktarı ise *Xanthium strumarium* türünde görülmüştür. Toprak üstü sürgünlerinden protein analizi yapılan türlerin, total protein miktarlarının 2.18-6.63 aralığında olduğu görülmüştür. Toprak üstü sürgün kısımlarından analiz yapılan taksonlarda en düşük total protein miktarı *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde, en yüksek total protein miktarı ise *Carduus pycnocephalus* türünde görülmüştür. Elde edilen verilerle total protein miktarlarının türlere göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Tohum örnekleri incelenen *Pancratium maritimum*, *Ecballium elaterium*, *Eryngium maritimum* türlerinin total protein miktarlarının birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir. Toprak üstü sürgünleri analiz edilen *Centaurea kilaea*, *Silene sangaria*, *Euphorbia paralias* ve *Carduus pycnocephalus* türlerinin de total protein miktarlarının benzerlik gösterdiği, *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünün total protein miktarının ise söz konusu türlerden daha düşük seviyede olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.6: Taksonların total protein miktarları (g/100g).

Taksonlar	Total protein miktarı(g/100g)
<i>Panocratium maritimum</i>	16.40
<i>Convolvulus persicus</i>	10.93
<i>Otanthus maritimus</i>	7.98
<i>Ecballium elaterium</i>	15.18
<i>Eryngium maritimum</i>	13.97
<i>Cyperus capitatus</i>	5.98
<i>Xanthium strumarium</i>	36.62
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	24.16
<i>Eryngium campestre</i>	10.77
<i>Leymus racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i> *	2.18
<i>Jurinea kilaea</i>	8.17
<i>Centaurea kilaea</i> *	5.16
<i>Silene sangaria</i> *	6.02
<i>Euphorbia paralias</i> *	6.29
<i>Carduus pycnocephalus</i> *	6.63

*Toprak üstü sürgün kısımlarından elde edilen numuneleri analiz edilenler

Projede kapsamında tohum örneklerinde amino asit bileşimleri araştırılan türler incelendiğinde, türler arasında önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.7). Aspartik asit oranı (mg/100g) *Panocratium maritimum*, *Ecballium elaterium*, *Xanthium strumarium* ve *Diplotaxis tenuifolia* türlerinde yüksek oranda çıkarken, *Otanthus maritimus*, *Jurinea kilaea*, *Cyperus capitatus* türlerinde düşük oranda saptanmıştır. Glutamik asit oranı genellikle yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. *Ecballium elaterium* ve *Eryngium maritimum* türlerinde glutamik asit değeri birbirine yakın oranda görülürken *Xanthium strumarium* türünde oldukça yüksek konsantrasyonda tespit edilmiştir. Serin amino asidi, *Xanthium strumarium* ve *Diplotaxis tenuifolia* türlerinde yüksek oranlarda saptanmıştır. Glisin amino asidi *Panocratium maritimum*, *Ecballium elaterium*, *Eryngium maritimum*, *Xanthium strumarium* ve *Diplotaxis tenuifolia* türlerinde yüksek oranda tespit edilmiştir. Esansiyel amino asitlerden olan histidin, *Xanthium strumarium* türünde yüksek oranda gözlenmiştir. Arjinin amino asidi en yüksek oranda *Panocratium maritimum*'da türünde görülürken, en düşük oranda *Otanthus maritimus*

türünde saptanmıştır. Alanin ve prolin amino asitleri *Panocratium maritimum*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Xanthium strumarium* türlerinde yüksek oranda gözlemlenmiştir. Esansiyel amino asitlerden olan threonin amino asidi seviyesi en düşük olarak *Eryngium campestre* türünde görülmüştür. *Xanthium strumarium* türünde ise threonin amino asidi seviye yüksek oranda tespit edilmiştir. Tirozin amino asidi *Otanthus maritimus* ve *Cyperus capitatus* türlerinde birbirlerine yakın değerlerde çıkmıştır. Valin ve fenilalanin amino asitleri *Panocratium maritimum*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Xanthium strumarium* türlerinde yüksek oranda görülmüştür. Lösin ve lizin amino asitlerinin seviyesi *Panocratium maritimum*, *Ecballium elaterium*, *Eryngium maritimum* türlerinde yüksek oranda gözlemlenmiştir. Esansiyel amino asitlerden metiyoninin konsantrasyonu genel olarak düşük seviyelerde çıkmıştır. Genellikle diğer amino asitleri düşük oranda içeren *Otanthus maritimus* türü metiyonin içeriği bakımından *Xanthium strumarium*, *Diplotaxis tenuifolia* türlerinden sonra 3.sırada yer almıştır. *Xanthium strumarium* ve *Diplotaxis tenuifolia* türlerinin amino asitleri yüksek konsantrasyonlarda içerdikleri gözlenmiştir.

Tablo 4.7: Tohum örnekleri incelenen taksonların amino asit bileşimleri(mg/100g).

Taksonlar	Asp	Glu	Ser	Gly	His*	Arg	Thr*	Ala	Pro	Tyr	Val*	Met*	Ile*	Leu*	Phe*	Lys*
<i>P. maritimum</i>	182	1043	701	1459	250	1674	592	1527	1204	626	1342	42	851	1818	1174	1139
<i>C. persicus</i>	774	1822	499	655	277	543	362	544	467	377	594	89	451	839	662	1210
<i>O.maritimus</i>	150	999	339	578	152	322	245	475	535	270	502	102	373	723	519	696
<i>E. elaterium</i>	1555	2665	572	1016	428	1579	355	635	640	450	648	35	638	1159	848	1748
<i>E. maritimum</i>	463	2725	507	1311	388	726	382	700	804	507	750	73	689	1051	784	1198
<i>C. capitatus</i>	110	621	196	444	74	499	292	427	659	260	350	50	163	666	552	89
<i>X.strumarium</i>	2444	8836	2051	2059	1388	1381	1279	1475	2204	1138	1801	624	1462	2360	2202	1570
<i>D. tenuifolia</i>	1457	4711	1127	1780	792	1076	932	1108	1908	873	1429	328	1004	1764	1173	2223
<i>E. campestre</i>	298	1439	381	815	132	383	232	581	624	390	454	36	350	788	570	891
<i>J. kilaea</i>	151	666	303	661	162	431	372	563	739	284	572	64	428	919	634	690
**2-5 yaş	-	-	-	-	-	-	340	-	-	630	350 ^b	250 ^a	280	660	630 ^b	580
**10-12 yaş	-	-	-	-	-	-	280	-	-	220	250 ^b	220 ^a	280	440	220 ^b	440
**Yetişkin(+18)	-	-	-	-	-	-	90	-	-	190	130 ^b	170 ^a	130	190	190 ^b	160

*Esansiyel amino asitler

** FAO/WHO/UNU (1985) verilerine göre çocuk ve yetişkinlerin günlük amino asit gereksinim miktarları

^aToplam metiyonin ve sistein miktarı

^bToplam tirozin ve fenilalanin miktarı

Toprak üstü sürgün kısımlarından alınan örneklerde amino asit içeriği incelenen türlere bakıldığında, tohumları analiz edilen türlere nazaran daha düşük konsantrasyonlarda amino asit bileşimlerine sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.8). *Centaurea kilaea*, *Silene sangaria*, *Euphorbia paralias* ve *Carduus pycnocephalus* türlerinin amino asit içerik ve konsantrasyonlarının birbirine yakın oranda olduğu görülürken, *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde amino asit konsantrasyonlarının düşük seviyelerde gözlenmiştir. *Silene sangaria* türünün toprak üstü sürgün kısımlarının incelenen diğer türlere nazaran daha zengin bir amino asit içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Aspartik asit oranı *Silene sangaria* ve *Carduus pycnocephalus* türlerinde diğer türlerden daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Glutamik asit oranı *Silene sangaria* türünde diğer türlere kıyasla daha yüksek seviyede gözlenmiştir. Serin, glisin ve arjinin amino asitleri oranları *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türü dışındaki diğer türlerde paralellik göstermektedir. Esansiyel amino asitlerden olan histidin oranı incelenen türlerde düşük oranda görülmüş, en yüksek konsantrasyonuna *Silene sangaria* türünde rastlanmıştır. Alanin amino asidi konsantrasyonları kıyaslandığında en yüksek oran *Carduus pycnocephalus* türünde görülmüş, *Centaurea kilaea* ve *Euphorbia paralias* türleri ile *Silene sangaria* ve *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türlerinin konsantrasyonları birbirlerine yakın oranda görülmüştür. Prolin amino asidi en yüksek oranda *Silene sangaria* türünde gözlenirken, *Carduus pycnocephalus* ve *Euphorbia paralias* türlerinde birbirlerine paralel oranda gözlenmiştir. Esansiyel amino asitlerden olan threonin amino asidi seviyesi en yüksek oranda *Silene sangaria* türünde gözlenmiş ve bu oran diğer dört türün threonin konsantrasyonu toplamından fazla olması sebebiyle dikkat çekmiştir. Tirozin, valin, fenilalanin, lösin ve lizin amino asitlerinin konsantrasyonları, toprak üstü sürgünleri incelenen türler arasında en yüksek oranda *Carduus pycnocephalus* türünde tespit edilmiştir. Esansiyel amino asitlerden metiyoninin konsantrasyonu genel olarak düşük seviyelerde gözlemlenmiş olup en yüksek oranda *Euphorbia paralias* türünde görülmüştür. İzölösün seviyelerine bakıldığında *Centaurea kilaea* ve *Euphorbia paralias* ile *Carduus pycnocephalus* ve *Silene sangaria* türlerinin konsantrasyonlarının birbirine yakın oranlarda olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.8: Toprak üstü sürgünleri incelenen taksonların amino asit bileşimleri(mg/100g).

Taksonlar	Asp	Glu	Ser	Gly	His*	Arg	Thr*	Ala	Pro	Tyr	Val*	Met*	İle*	Leu*	Phe*	Lys*
<i>L. racemosus</i> subsp. <i>sabulosus</i>	41	202	23	133	21	82	12	176	105	62	79	17	37	186	78	165
<i>C. kilaea</i>	94	230	235	358	48	161	242	327	1008	143	275	68	198	472	354	369
<i>S.sangaria</i>	212	587	106	326	122	204	824	194	2268	125	195	86	236	345	204	220
<i>E. paralias</i>	77	284	189	357	80	232	244	308	1685	128	288	161	185	451	363	437
<i>C.pycnocephalus</i>	120	316	247	444	99	225	281	403	1681	216	318	55	233	568	476	503

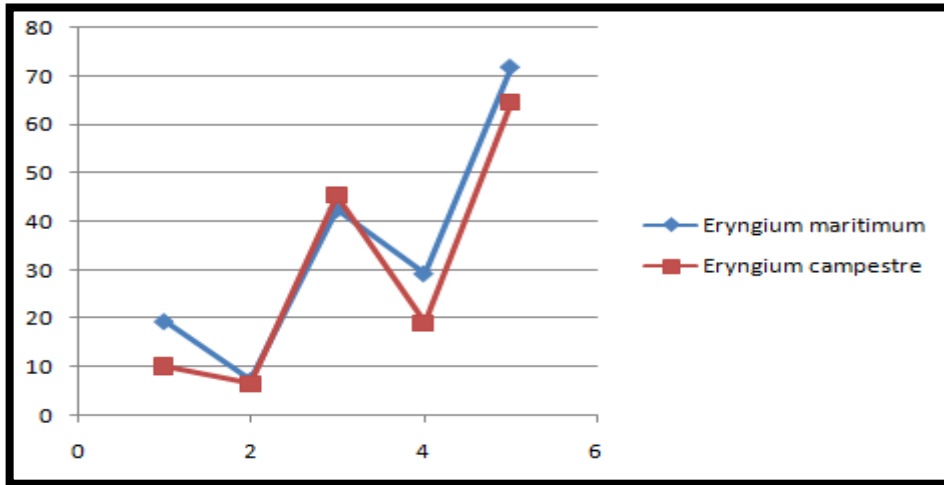
*Esansiyel amino asitler

Elde edilen bulgular İstanbul'un kumul bölgelerinde yaşayan türlerin tohum ve toprak üstü sürgünlerinin analizi sonucunda amino asit bileşimlerinin çok farklı şekillerde karşımıza çıktığını göstermektedir. Türler arasında amino asit bileşimleri açısından paralel sonuçlar görebilmemize rağmen genellikle farklı konsantrasyon oranları elde edildiğini söylememiz mümkündür.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

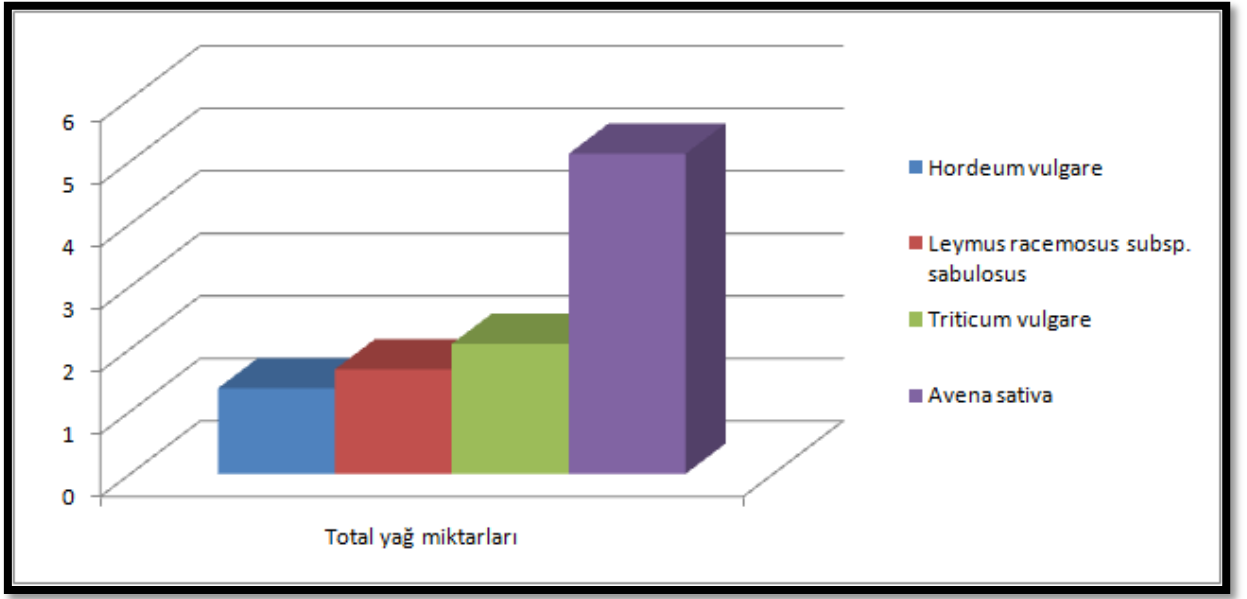
5.1. YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Eryngium maritimum ve *Eryngium campestre* türlerine ait yağ asidi bileşimleri karşılaştırıldığında ortaya çıkan sonuçların birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir. Bu durum kimyasal içeriklerin taksonların sınıflandırılması açısından önem arz ettiğinin göstergesidir. Tohum numunelerindeki yağ asidi içerikleri türlerin filogenetik ilişkilerini açığa çıkarmada genetik bir araç olarak kullanılma potansiyeline sahiptir (Aitzetmüller, 1995). Yakın akraba türlerde birbirlerine paralel şekilde ortaya çıkan analiz sonuçları, kemotaksonomik işaretlerin filogenetik ilişkilere açıklık getirmede ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Özcan, 2008a). Aşağıda verilen grafikte aynı cins düzeyinde yer alan *Eryngium maritimum* ve *Eryngium campestre* türlerinin sırasıyla toplam yağ miktarı, doymuş yağ asidi oranı, tekli doymamış yağ asidi oranı, çoklu doymamış yağ asidi oranı ve toplam doymamış yağ asidi oranı değerleri kıyaslanmış ve oranların birbirlerine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 5.1). Bu durum yağ asidi içeriklerinin taksonomik çalışmalarda kullanılabilmesi açısından önem arz eden bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5.1: *Eryngium maritimum* ve *Eryngium campestre* türlerinin yağ asidi içeriklerinin kıyaslanması.

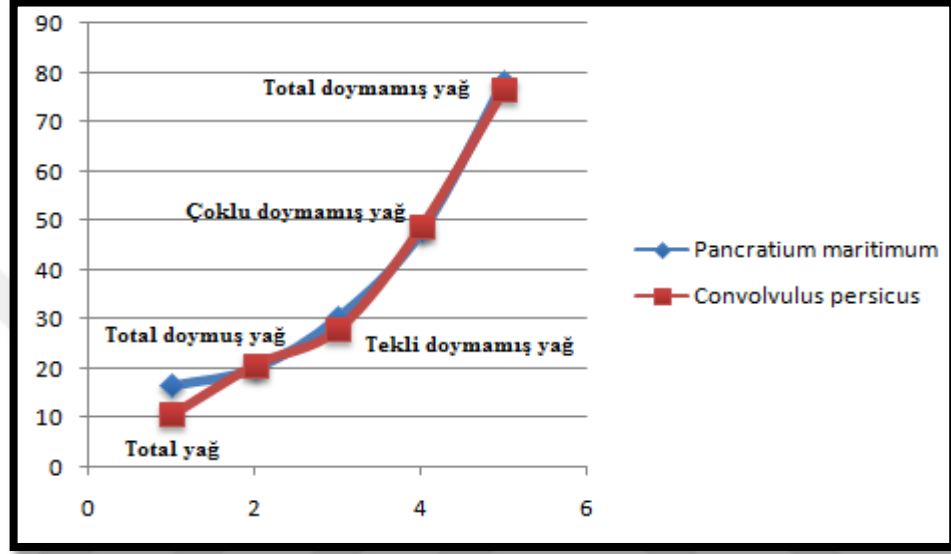
Mevcut çalışmada *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türünde total yağ miktarı(g/100g) 1.67 olarak tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda aynı familyada yer alan *Triticum vulgare*'de total yağ miktarı 2.08, *Avena sativa*'da 5.12, *Hordeum vulgare*'de 1.37 değerinde tespit edilmiştir. Tüm bu veriler taksonomik yönden akraba türlerin yağ oranlarının da paralellik gösterdiğini ortaya koymaktadır (Lotti ve Galoppini 1965 ; Saastamoinen ve diğ., 1989 ; Osman ve diğ., 2000).



Şekil 5.2: Bazı yakın akraba türlerde total yağ miktarlarının karşılaştırılması(g/100g).

Convolvulus tricolor L. ile ilgili yapılan çalışmalarda total yağ miktarı 10.70 (g/100g) tespit edilmiştir (Tookey ve Jones, 1965). Mevcut çalışmada *C.persicus* elde edilen total yağ miktarı ise 10.65 olarak bulunmuştur. Bu veriler, aynı cins düzeyinde yer alan türlerin total yağ miktarlarının benzeştiğini göstermekte olup, yağ içeriklerinin taksonomik çalışmalar için önemli bir belirteç olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Mevcut çalışmada *C.capitatus* tohumlarında total yağ miktarı (g/100 g) 8.20 olarak saptanmıştır. Kumul bölgelerde yaşayan yakın akraba türü *C.rotundus*'da bu oran 6.60 olarak tespit edilmiştir (Ahmad ve diğ., 1978). Yakın akraba türlerin yağ miktarlarının benzer şekilde saptanmış olması taksonomik açıdan önemli bir veri niteliği taşımaktadır.

Yaptığımız çalışmada *Pancratium maritimum* ve *Convolvulus persicus* türlerinin total yağ ile total doymuş ve doymamış yağ oranları birbiriyle paralel gözükmemektedir (Şekil 5.3). Bu durum farklı taksonomik hiyerarşilere ait olup, ortak habitatı paylaşan türlerin biyokimyasal içeriklerinin birbirlerine benzerlik gösterdiğinin göstergesidir. Stres şartlarına karşı verdikleri tepkiler, biyokimyasal içeriklerinin benzeşmesine sebep olmaktadır.



Şekil 5.3: *Pancratium maritimum* ve *Convolvulus persicus* yağ içeriklerinin kıyaslanması.

Pancratium maritimum ve *Eryngium maritimum* türlerinin yağ asidi bileşimleri üzerinde geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar (Özcan, 2014) projemiz kapsamında elde edilen veriler ile birkaç parametre dışında uyum sağlamaktadır. *Eryngium maritimum* türündeki oleik asit oranı yapılan önceki çalışmada %56.64 iken mevcut çalışmada %41.88 oranında tespit edilmiştir. *Pancratium maritimum* türünde total yağ miktarı yapılan önceki bir çalışmada 6.50(g/100g) şeklinde bulunmuşken, mevcut çalışmada bu miktar 16.71 olarak saptanmıştır.

Kumullar spesifik türlere ev sahipliği yapan ve korunması gereken, genetik potansiyel açısından zengin, önemli habitatlardır. Söz konusu türler, endüstriyel ve biyomedikal alanda alternatif ürünlerin üretimi açısından büyük bir potansiyel teşkil etmektedirler. Sert kış koşulları, yazın yüksek sıcaklıklar, kuraklık, tuz oranının yüksekliği gibi faktörlerle mücadele eden bu bitkiler, halofitik bitkilerin yetiştirilmesi ve tuzlu toprakların verimli kullanımının araştırılması açısından önemli bir zenginlik olarak görülmektedirler (Özcan, 2014). En az 50 halofit türünün tohumlarının buğdaya yakın tohum kalitesinde olduğu tespit edilmiştir.

(Jaradat, 2003). Oleik asit, linoleik asit, palmitik asit gibi bazı yağ asidi tiplerinin proje kapsamında çalışılan türlerde ortak olarak yüksek oranda görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum aynı habitatlarda yaşayan türlerin yağ asidi içeriklerinin birbirlerine yaklaştığının göstergesidir. Daha önceki yıllarda halofitik bitkilerle ilgili yapılan çalışmalarda bitkilerde oleik ve linoleik asit değerlerinin yüksek seviyelerde görülmesi elde ettiğimiz mevcut verilerle uyum göstermesi açısından önemlidir (McArthur ve Fairbanks, 2001). Mevcut çalışmada türlerde yüksek oranlarda doymamış yağ asidi içerikleri tespit edilmiştir. Bu durum kumul bitkilerinin enerji depolama kapasitesi yüksek, kuzey bölgelerinde düşük sıcaklıklarda sıvı halde kalabilen yağ içeriklerinin, ılıman bölgelerde yaşayan türlerden daha yüksek seviyede doymamışlık içermesini sağlayan bir adaptasyondur (Deferne ve Pate, 1996). Yağ asitleri içeriğinin çevresel koşullara göre değişim gösterebildiği *Vicia sativa* L. türünde de olduğu gibi çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur (Mao ve diğ., 2012). Aynı habitatı paylaştan farklı filogenetik kökenlere sahip türlerin yağ asidi bileşimi içeriklerinin benzer şekilde ortaya çıkması, tuzcul habitatlarda yaşayan bitkilerin tohum içeriklerinin stres koşullarıyla beraber ortak bir biyokimyasal içerik oluşturduğunun göstergesidir.

Kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres faktörleri o bölgelerde yaşayan türler için tehdit oluşturmaktadır (Vaidyanathan ve diğ., 2003). Bilhassa tuz stresi hücrel hasarların oluşumuna sebebiyet vermektedir (Eraslan ve diğ., 2007). Yaşamın devamı için elzem olan oksijen elementi, enerji üretimi sebebiyle kullanıldığında reaktif oksijen türlerinin veya reaktif nitrojen türlerinin üretimine yol açmaktadır. Serbest radikaller adını verdiğimiz reaktif oksijen türleri (ROS) ve reaktif nitrojen türleri (RNS) , bir yandan da enerji üretim faaliyetlerinde mitokondri organeli yardımıyla da oluşmaktadır (Valko ve diğ., 2007). Meydana gelen bu serbest radikaller ve reaktif oksijen türleri dokularda birikerek lipitler, proteinler, karbonhidratlar, nükleik asitler gibi büyük organik bileşiklerin yapısında değişikliklere yol açmaktadır (Shinde ve diğ., 2012). Serbest radikallerin hücrelerde yol açtığı hasarlar oksidatif stres olarak tanımlanmaktadır. Serbest radikaller yapısal değişikliğe yol açtığında oksidatif strese sebebiyet vermektedir. Bu radikaller doku ve organlarda birikerek olumsuz anlamda geri dönüşü zor değişikliklere sebep olmaktadır (Stohs ve Bagchi, 2005). Oluştan oksidatif stres nedeniyle DNA hasarları, proteinlerin yapısında bozulmalar ve lipid peroksidasyonu gibi olaylar gözlemlenmektedir (Halliwell ve Gutteridge, 2015). Lipid peroksidasyonu çoklu doymamış yağ asitlerinin yıkımıyla ortaya çıkan ve hücre yıkımında önemli bir olaydır. Lipid peroksidasyonu birçok hastalığın gelişiminde rol oynamaktadır. (Şimşek,1999). Lipid

peroksidasyonu doku hasarlarına, hücre zarında yapısal değişikliklere ve fonksiyon bozukluklarına yol açmaktadır (Rikans ve Hornbrook, 1997). Ortamdaki tuz oranının yüksekliği dokularda serbest radikallerin birikimine dolayısıyla oksidatif strese yol açtığından lipitlerde, proteinlerde, karbonhidratlarda hasarlar ortaya çıkmaktadır (Gehlot ve diğ., 2005).

Projeye kaynaklık eden kumul bitkileri de tuz stresi ile mücadele etmektedirler. Tuz stresi altındaki koşullar bitkiler için zorlayıcı olmaktadır. Yapılan çalışmalar tuz konsantrasyonundaki artışın bitkilerin doymuş yağ asidi oranını arttırırken, doymamış yağ asidi oranını azalttığını ortaya koymuştur (Kısa, 2010). Çevresel stres faktörlerine karşı en iyi şekilde uyum sağlama yeteneğine sahip olan bu bitkiler, antioksidanlar sayesinde bu serbest radikal birikimiyle mücadele etme yeteneği kazanmışlardır. Aynı zamanda bu antioksidan savunma mekanizmaları, hücrelerde oluşan oksidatif stres kaynaklı hasarları en aza indirmesi açısından oldukça önemlidir (Livingstone, 2003). Tuz stresi ile mücadelede bu savunma mekanizmaları serbest radikal oluşumunun azalmasına neden olmaktadır (Dionisio-Sese ve Tobita, 1998). Yapılan çalışmalarda, ω -3 ve ω -6 yağ asitleri ile desteklenmiş hücrelerde daha düşük oranlarda serbest radikal birikimi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ω -3 yağ asitlerinin lipid peroksidasyonunu önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Richard ve diğ., 2008).

Bir dönem F vitamini olarak da adlandırılan esansiyel yağ asitlerinden ω -3 grubunda yer alan α -linolenik asit (ALA), dokosahekzaenoik asit (DHA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve ω -6 grubunda yer alan linoleik asit (LA), γ -linolenik asit (GLA) ve araşidonik asit (AA) bu bağlamda oldukça önemlidir. Linoleik asit (LA), araşidonik aside metabolize olurken, α -linolenik asit dokosahekzaenoik asit (DHA) ve eikosapentaenoik aside (EPA) metabolize olmaktadır. Özellikle ω -3 bağı içeren yağ asitleri oldukça önemlidir. Bu nedenle projedeki türlerin çoklu doymamış yağ asidi bileşimlerinde bulunan α -linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA) içerikleri önemli bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca analiz edilen türlerdeki ω -6 yağ asitleri sınıfında yer alan linoleik asit, γ -linolenik (GLA) ve araşidonik asit konsantrasyonları da serbest radikal birikimiyle mücadele açısından önem arz etmektedir.

Esansiyel yağ asitleri prostaglandinlerin yapısına katılırlar. Prostaglandinler, kan basıncının ayarlanmasında, enflamasyon ve hemostaz olaylarında, kandaki lipit seviyelerinin dengelenmesinde rol oynarlar (Muray ve diğ., 2004). Yağ asitleri gözlerin çalışmasında, beyin aktivitelerinin yerine getirilmesinde, kandaki yağ seviyesinin ayarlanmasında görev

almaktadırlar (Gordon ve Ratliff,1992). Omega(ω)-3 yağ asitleri, vücutta sentezlenemedikleri için besinler yoluyla dışarıdan alınmak zorundadır (Leaf ve Weber, 1988). Bu yağ asitleri vücuttaki çeşitli metabolik faaliyetlerde yer alırlar. Eskimolar üzerinde yapılan çalışmalarda kalp krizi geçirme oranlarının düşük seviyelerde olduğu bu durumun tükettikleri balıklardaki ω -3 yağ asitleri kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Lizbon Üniversite tarafından yapılan bir çalışmada, tarımla uğraşan köylerde yaşayan insanlar ile balıkçılıkla uğraşan köylerde yaşayan insanlarda kalp krizinden ölen insan sayısı kıyaslandığında tarımsal alanda yaşayan insanlarda yaklaşık 4 kat daha fazla kalp krizi ölümü gözlenmiştir (Bigger ve diğ., 2001). Omega-3 yağ asitlerinin kalp ve damar sağlığı açısından önemli olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (Nettleton, 2000). Yapılan çalışmalar kandaki araşidonik asit, dokosaheksaenoik asit ve eikosapentaenoik azlığının şizofrenik belirtileri arttırdığını ortaya koymaktadır. Halisünasyon gören insanlara 6 ay boyunca günde 2 g EPA verildiğinde belirtilerin oldukça azaldığı görülmüştür (Conquer, 2000). Omega-3 yağ asitlerinin makrofaj sentezini artırarak bağışıklık sistemi üzerinde güçlendirici etki yaptığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Guo ve diğ., 2004). EPA, DHA ve LA yağ asitleri kanserli hastalara verildiğinde ağrılarında azalmalar meydana geldiği görülmüştür (Norrish, 2000). Yapılan bir başka çalışma ω -3 yağ asitlerinin kolesterol düzeyini düşürdüğünü ve arteroskleroz hastalığını önlenmesinde önemli olduğunu ortaya koymuştur (Kinsella ve diğ., 1990). Bir ω -3 yağ asidi olan ALA ve onun türevleri olan EPA ve DHA tüketimi, tansiyon ve kalp hastalıkları, kanser hastalıkları, diyabet, astım, alzheimer gibi birçok hastalığın önlenmesi ve tedavisinde önemli derecede etkiye sahip olup, çocuklarda zeka gelişimi açısından da oldukça önemli olduğu bilinmektedir (Leskanich ve Noble, 1997). Aynı şekilde söz konusu yağ asitlerinin sinir sistemi üzerinde de olumlu etkileri saptanmıştır (Çabuk ve diğ., 1999).

Yapılan çalışmalar karalarda yetişen bitkilerin ω -6 bakımından önemli yağ asitlerini içerseler de ω -3 yağ asitleri bakımından sınırlı bir içeriğe sahip olduklarını koymuştur (Kaya ve diğ., 2004). Proje kapsamında kullanılan bitkilerin tohumlarında tespit edilen yağ asidi içeriklerinin literatüre gıda ve sağlık alanında önemli veriler aktaracağı düşünülmektedir. Projedeki türlerin tohumlarında gerçekleştirilen yağ asidi analizleri sonucunda *Euphorbia paralias* türünde %48.24 oranında, *Diplotaxis tenuifolia* türünde %24.47 oranında, *Jurinea kilaea* türünde %4.73 oranında α -linolenik aside (ALA) rastlanmıştır. *E.paralias* türünün içerdiği yüksek oranda α -linolenik asit miktarı yapılmış diğer çalışmalarla da (Kleiman ve diğ., 1965) paralellik göstermektedir Birçok hastalığın önlenmesi ve tedavisi için önemli olan

ω -3 yağ asitleri içeriği isimleri verilen bitkilerde yüksek oranda tespit edilmiştir. Alzheimer'dan kalp hastalıklarına, astımdan diyabete, osteoporozdan romatizmal hastalıklara kadar birçok hastalık açısından önemli olan bu yağ asitleri önemli bir potansiyel içermektedirler.

Omega-3 yağ asitlerinin yan etkilerinin bulunmaması da bu yağ asitlerini önemli yapan bir başka husustur. Bu yağ asitlerinin önemli bir yan etkilerinin bulunmamasının bir sebebi de günlük ihtiyaç miktarlarının düşük olması kaynaklıdır. Yetişkinler için günde 1-1.5 g, çocuklar için ise günde 0.2-1 g aralığında alınması yeterlidir. Yüksek dozlarda alınmaları dahi ciddi hastalıklara sebebiyet vermemektedir. Örneğin; ALA'nın günlük 30 g alınmasının ishal ya da gaza neden olduğu tespit edilmiştir (Ruxton ve diğ., 2005). Tüm bu veriler ışığında ω -3 yağ asitlerinin ne denli önemli olduğu ortada olduğundan, proje kapsamında elde edilen verilerin önemli olduğu düşünülmektedir.

Ecballium elaterium türünde %20.32 oranında punisik asit tespit edilmiştir. *Ecballium elaterium* tohumları ile ilgili daha önce yapılmış ve içerdiği punisik asit oranını ifade eden çalışmalarda veriler (Erciyes ve diğ., 1992), mevcut çalışmamızdaki verilerle örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada *E.elaterium*'un %19.8 oranında punisik asit içerdiği belirtilmiştir. Mevcut çalışmada ortaya çıkan %20.32'lik değer daha önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Özel konjuge bir linoleik asit türü olan, punisik asit nar meyvesinin çekirdeğinde de yüksek oranda bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar punisik asidin yağ yakıcı özelliğini ortaya koymuştur. Punisik asit, obezite ile mücadelede kullanılması açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Vroegrijk ve diğ., 2011). Bu bağlamda *Ecballium elaterium*'da ortaya çıkan punisik asit içeriğinin, diyet uygulamalarında ve obezite ile mücadelede önemli bir potansiyel içerdiğini söylememiz mümkündür. Bir omega-5 yağ asidi olan, punisik asidin meme kanserinin önlenmesi açısından da önemli bir rolünün olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Grossmann ve diğ., 2010). Tüm bu verilerden hareketle *Ecballium elaterium* türünde ortaya çıkan punisik asit içeriğinin bilhassa sağlık sektörü açısından oldukça önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

Omega-6 yağ asitlerinin deriyi enfeksiyon ve yaralanmalardan koruduğu, vücuttaki su oranını dengede tuttuğu ve cilt sağlığı için önemli olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Karabulut ve Yandı, 2006). Omega-6 yağ asidi grubu asitlerden γ -linolenik asit ve araşidonik asit konsantrasyonlarının incelenen türlerin tohumlarındaki konsantrasyonu oldukça düşük

seviyede bulunmuştur. Analiz edilen tohumların, linoleik asit konsantrasyonları ise yüksek oranlarda gözlenmiştir. Linoleik asit, vücut bağışıklığını güçlendirici bir yağ asidi olarak bilinmektedir. Linoleik asidin izomerlerinin bir araya gelmesiyle oluşan konjuge linoleik asit, antikanserojenik etki göstermesinin yanı sıra diyabet hastalığından insülin direncinin azalmasına yol açmaktadır (Kurban ve Mehmetoğlu, 2006). *Xanthium strumarium*, *Otanthus maritimus*, *Carduus pycnocephalus*, *Centaurea kilaia*, *Silene sangaria* türlerinde linoleik asit miktarı oldukça yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. Eksikliği sıklıkla gözlemlenmese de esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asit canlılar için önem arz etmektedir. Projede elde edilen veriler bu konudaki literatürün zenginleşmesine katkı sağlayacaktır.

Analiz edilen tohumlarda ω -9 olarak da bilinen tekli doymamış yağ asidi içeriklerine bakıldığında genel itibariyle oleik asit konsantrasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür. Oleik asit insan vücudundaki yağ asitlerinin yaklaşık yarısını oluşturduğundan insan vücudunda en çok bulunan yağ asidi olarak bilinmektedir (Blake, 2010). Oleik asidin vücutta oluşacak damar sertliğini önleme ve iyi huylu kolesterolün (HDL) yapısına katılarak mevcut damar sertliğini geriletme özelliği mevcuttur (Morlok, 2010). Ayrıca oleik asidin göğüs ve prostat kanserine yakalanma riskini azalttığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Duru ve Konuşkan, 2014). Bu bağlamda oleik aside yönelik elde edilen veriler önem arz etmektedir. Özellikle *Eryngium maritimum*, *Eryngium campestre* ve *Cyperus capitatus* türlerinde yüksek konsantrasyonlarda oleik aside rastlanmıştır. *Eryngium maritimum* türünün tohumları ile ilgili yapılmış önceki çalışmalar da (Lajnef ve diğ., 2018) türün yüksek bir oleik asit içeriğinin olduğu ortaya koymuştur. Söz konusu analizler sonucunda oleik asit içeriğinin 58.3%–62.8% değerleri arasında çıktığı saptanmıştır. Bu durum mevcut çalışmamızdaki bulgularla örtüşmektedir.

Diploaxis tenuifolia türünde %18.71 oranında erusik asit derişimi gözlenmiştir. *Diploaxis tenuifolia* ile daha önceden yapılmış (Erik, 2012) çalışmalarla da uyumlu şekilde erusik asit oranı yüksek olarak saptanmıştır. *D.tenuifolia* ile aynı familyadan olan (*Brassicaceae*) ve kumul alanlarının spesifik bitkileri arasında yer alan *Cakile maritima*'nın tohum yağ analizlerinde de %23.20 oranında erusik asit konsantrasyonu gözlenmiştir (Appelqvist, 1971). Bu durum yağ asitlerinin taksonomik belirteçler olarak kullanılabilme potansiyelini ortaya koymaktadır. *D.tenuifolia* türünün tohumlarında erusik asit oranının yüksek çıkması türün gıda potansiyelini düşürerek beslenme açısından risk oluşturmaya sebebiyet vermektedir.

Ratlar üzerinde yapılan çalışmalar erusik asidin kalpte yağlanmaya bağlı olarak kalp kasının gücünü azalttığını ortaya koymuştur (Reyes ve diğ., 1995). Ayrıca erusik asidin mitokondrilerde enzim sistemlerinin bozduğu ve insanlarda trombosit sayısı düşürdüğü ve miyokardiyal yağlanmaya neden olduğuna dair bulgular mevcuttur (Aherne ve diğ.,1976). Erusik asit oranı düşük ürün eldesi için ekim zamanlarına dikkat edilerek çalışmalar yürütülmektedir. Gıda güvenliği ve insan sağlığı açısından bitkilerde erusik asit oranının düşürülmesi önem taşımaktadır. Almanya’da %0 erusik asit içeren ketencik (*Camelina sativa* L.) bitkisi ile ilgili ıslah çalışmaları başarıyla tamamlanmıştır (Kurt ve Seyis, 2008).

Doymamış yağ asitlerinin olumlu etkilerinin aksine doymuş yağ asitlerinin tüketilmesi daha çok olumsuz etkilere yol açtığından belli bir oranın üzerinde tüketilmesi doğru bulunmamaktadır. Kalp-damar hastalıklarının önlenmesi, LDL (kötü kolesterol) düzeyinin düşürülmesi, diyabet eğiliminin aza indirgenmesi gibi nedenlerden ötürü doymuş yağ asitleri tüketiminin azaltılması önerilmektedir (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Projede tohum örnekleri analiz edilen türlerde *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türün dışındaki tüm türler doymamış yağ asidi bakımından zengin özellik göstermiştir. *Panocratium maritimum* ve *Convolvulus persicus* türlerinde toplam doymuş yağ asidi oranları birbirine yakın değer ve diğer türlerden yüksek oranda saptanmıştır. Genel olarak türlerin doymuş yağ asidi bileşimleri incelendiğinde palmitik ve stearik asit oranlarının yüksek çıktığı görülmüştür. Palmitik asit kozmetik sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır (Mutlu, 2014). Stearik asit, su geçirmez kumaş yapımında, kozmetik sanayinde, mum ve sabun üretiminde kullanılmaktadır. Palmitik ve stearik asit kozmetik endüstrisinde yaşlanma karşıtı ve kırıksıklık giderici özellikte kullanılan argan yağının yapısında da bulunmaktadırlar. Palmitik asidin bitkilerde olduğu gibi hayvansal organizmalarda da yüksek konsantrasyonlarda bulunması lipid metabolizması açısından önemli yağ asitleri olduklarını ortaya koymaktadır. Projede kullanılan türlerin tohumları içerdikleri palmitik ve stearik asit oranının yüksekliğiyle kozmetik sektöründe kullanılma potansiyeli taşımaktadırlar. Doymuş yağ asitleri gıda potansiyeli açısından da önem arz etmektedir. Fakat doymuş yağ asitleri konusunda bilinçli ve dengeli bir beslenme sisteminin ortaya çıkması önem arz etmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştirilen Ulusal Sağlık ve Beslenme Sınavı Anketi'ne göre, erkek ve kadınların günlük olarak alması gereken linoleik asit miktarını sırasıyla 17.9 ve 13.5 g olduğu belirtilmiştir. Aynı anket sonuçlarına göre 20-59 yaş arasındaki erkek ve kadınların günlük gereksinim duydukları çoklu doymamış yağ asidi miktarları sırasıyla günlük 20 ve 16 g olarak ifade edilmiştir (Ervin ve diğ., 2004). Buradan hareketle mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar kumul bitkilerinin tohumlarından elde edilecek yağların alternatif tohum yağı potansiyellerinin önemini ortaya koymuştur.

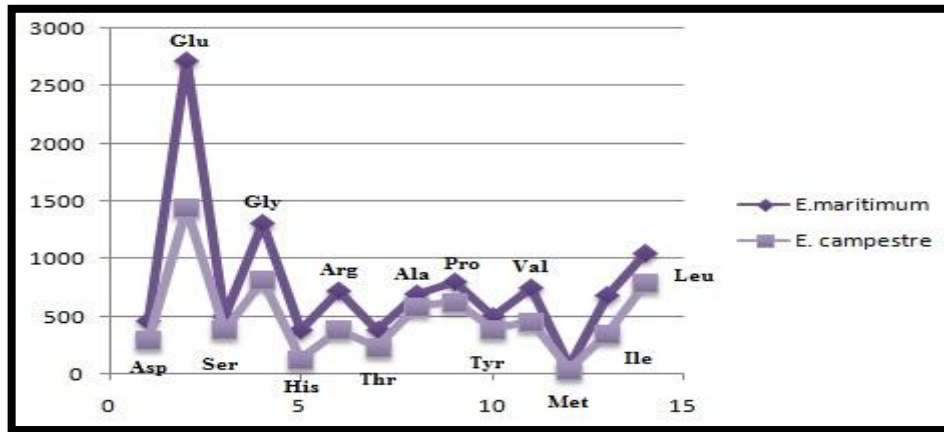
Kumul bitkileriyle ilgili sınırlı sayıda çalışmalar bulunduğu ve yapılan çalışmalar genellikle floristik özellikler barındırdığından yapılan proje bu alana yönelimi sağlaması açısından önem arz etmektedir. Projede ekstrem koşullarda yaşamlarını sürdüren bu bitkilerin tohumlarında elde edilen yağ analiz içeriklerinin bu konuda yapılacak diğer çalışmalara ışık tutması ve literatürü zenginleştirmesi hedeflenmiştir. Söz konusu türlerin doğal habitatlarının korunması ve popülasyonlarında şehirleşme baskısı nedeniyle ortaya çıkan daralmaların önüne geçilmesi gerekmektedir. Sağlık, gıda, kozmetik ve diğer endüstrilerde kullanım potansiyelleri ortaya konulan söz konusu bitkilerin taksonomik çalışmalar içinde önemli veriler içerdiği gözlenmiştir. Proje kapsamında kullanılan türlerin, içerdikleri zengin yağ asidi bileşimleri nedeniyle tarım sahaları dışındaki doğal habitatlara ekilerek endüstriyel ürün eldesi amacıyla da kullanılabileceği düşünülmektedir.

5.2. AMİNO ASİT BİLEŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan çalışmada kumul habitatlarda ekstrem koşullarda yayılış gösteren bitkilerin tohum ve toprak üstü sürgünlerinde amino asit bileşimleri araştırılmıştır. Türlerin kimyasal bileşimleri genetik faktörler sebebiyle belirlense de yaşanan habitat ve çevresel etmenler bu içeriklerin değişiminde rol oynamaktadır. Genetik özellikleri, taksonomileri farklı türler olup aynı habitatı paylaşan türlerin kimyasal bileşimlerinde benzerlikler ortaya çıkmaktadır. Proteinler ise genetik olarak kodlanan organik bileşikler olduklarından çevre şartlarının etkilerinde düşük miktarda etkilenmektedirler (Hawkes, 1967). Bilhassa tohum içerikleri türlere özgüllük açısından önemli parametreler sunmaktadır. Dolayısıyla türlerin protein içeriklerinin karşılaştırılması taksonomik çalışmalara katkı sağlayacaktır (Bewley ve Black, 1994). Amino asitler proteinlerin monomerleri olan, gıda ve eczacılık endüstrisinde önemli kullanım potansiyeline sahip moleküllerdir (Ojasso ve Dore, 1996). Amino asitlerde görülen farklı bileşimler proteinlerin belli karakteristik özelliklerinin oluşmasında etkilidir. Bu karakteristik

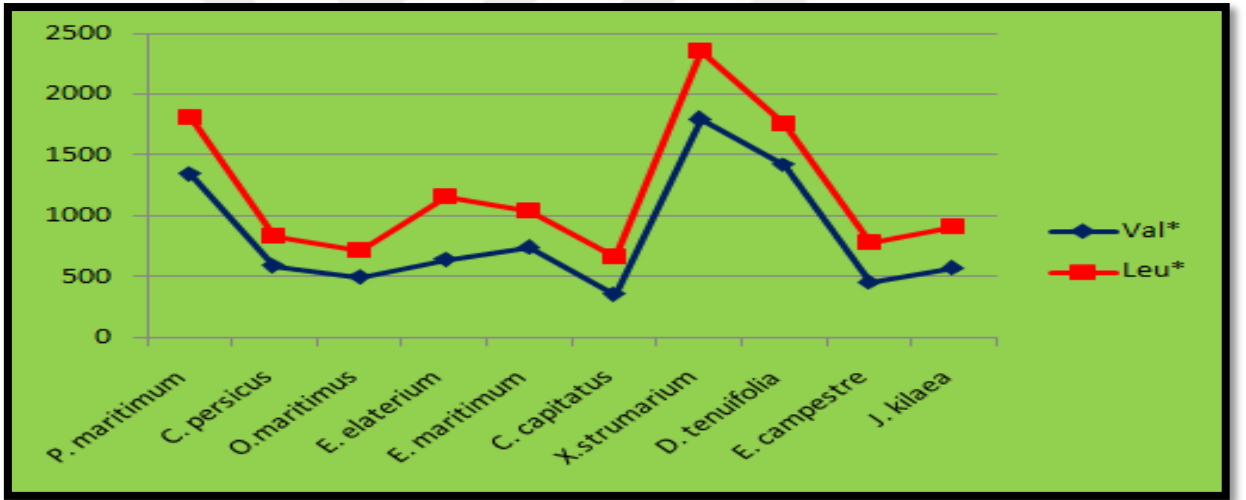
özellikler farklı bitki gruplarının taksonomik açıdan çeşitli sınıflara ayrılmasını anlaşılır yapan bir durumdur (Özcan, 2016). Örneğin, tahıllardaki amino asit bileşimleri incelendiğinde lösin ve alanin seviyeleri diğer otlardan daha düşük seviyede görülmüşken, lizin ve glisin seviyeleri daha yüksek oranda saptanmıştır. Bu durum bitkilerin sınıflandırılmasında morfolojik özelliklerin yanı sıra amino asit bileşimlerinin önemli bir etken olabileceğini ortaya koymaktadır (Pedo ve diğ., 1999; Asensio ve diğ., 2002). Tür içi ve türler arası varyasyonlar genellikle biyokimyasal mutasyon kaynaklı meydana gelmektedir. Mevcut çalışmada kumul bölgelerde yetişen farklı türlerin tohum ve toprak üstü sürgünlerinden alınan numunelerde amino asit bileşimlerine bakılarak, bu analiz sonuçlarının taksonomik açıdan öneminin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Şekil 5.4'te verilen grafikte aynı cins düzeyinde yer alan *Eryngium maritimum* ve *Eryngium campestre* türlerinin içerdikleri amino asitlerin seviyeleri kıyaslanmış olup sonuçların genel olarak birbirine paralel seyrettiği görülmüştür. *Eryngium campestre* türüne göre kıyıya daha yakın kesimlerde yetişen *Eryngium maritimum* türünde glutamik asit seviyesi yüksek oranda bulunmuştur. Aynı zamanda glisin amino asidi seviyesi de *Eryngium campestre* türünden daha yüksek oranda saptanmıştır. Bu durum amino asit içeriklerinin türlerin sınıflandırılmasında ayırt edici proteomik veri olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Mevcut çalışmada ulaşılan veriler türlerin kemotaksonomisi açısından önem arz etmektedir. Elde edilen bu veriler amino asit bileşimlerinin taksonomik çalışmalarda kullanımı açısından değerli verilerdir.



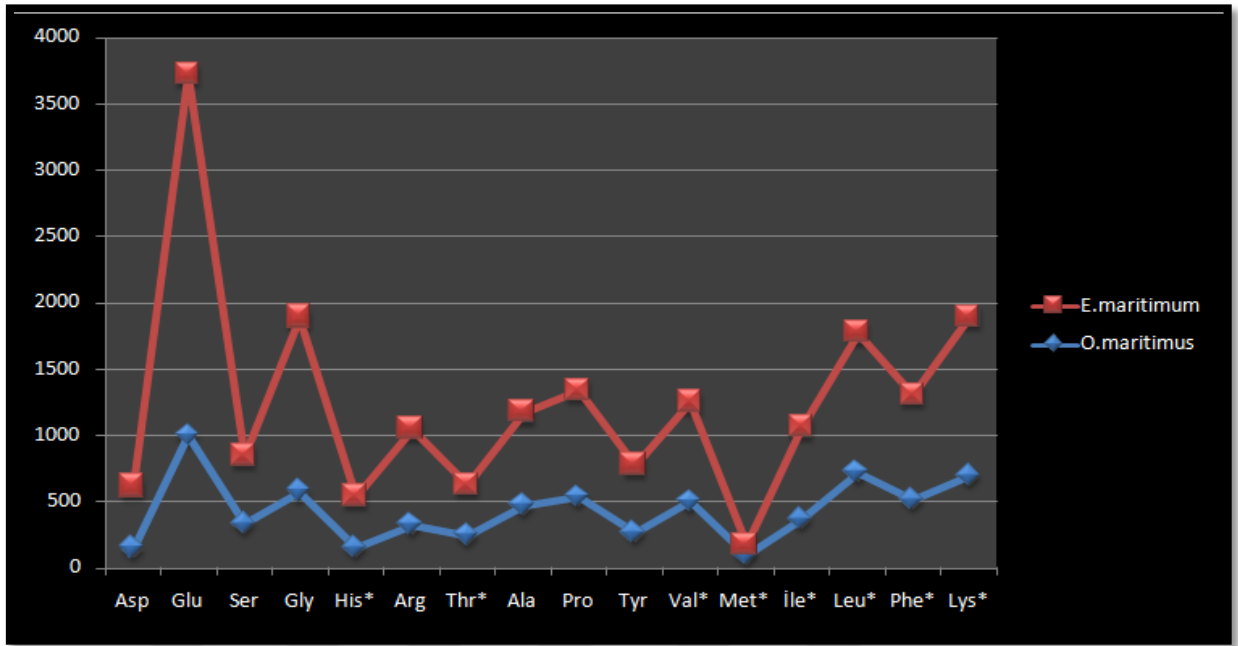
Şekil 5.4: *Eryngium maritimum* ve *Eryngium campestre* türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması (mg/100g).

Yapılan istatistiksel veri analizleri çerçevesinde amino asitler arasında ortaya çıkan korelasyonları incelediğimizde, amino asitlerin neredeyse tamamının birbirleriyle paralel artışlar gösterdiklerini söylememiz mümkündür. Yapılan istatistiksel analizler neticesinde türlerin tohumlarında yüksek konsantrasyonlarda gözlenen glutamik asit, lizin, prolin, glisin gibi amino asitlerin diğer amino asit çeşitleriyle pozitif bir korelasyon ilişkisine sahip olduğu görülmüştür. Glutamik asit ile histidin arasında ve lösin ile valin arasında oldukça yüksek oranda bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir (Şekil 5.5). Metiyonin amino asidi ile, fenilalanin ve arginin amino asitleri arasında negatif anlamda bir korelasyon ilişkisi olduğu saptanmıştır. Genel itibarıyla istatistiksel veriler değerlendirildiğinde farklı taksonomik kökenli fakat aynı habitatı paylaşan türlerin amino asit içerikleri arasında önemli bir bağlantı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Yaşanılan çevreyle ilişkili olarak türlerde görülen biyokimyasal yakınlıklar, bilimsel çalışmalar açısından önemli belirteçler olarak karşımıza çıkmaktadır.



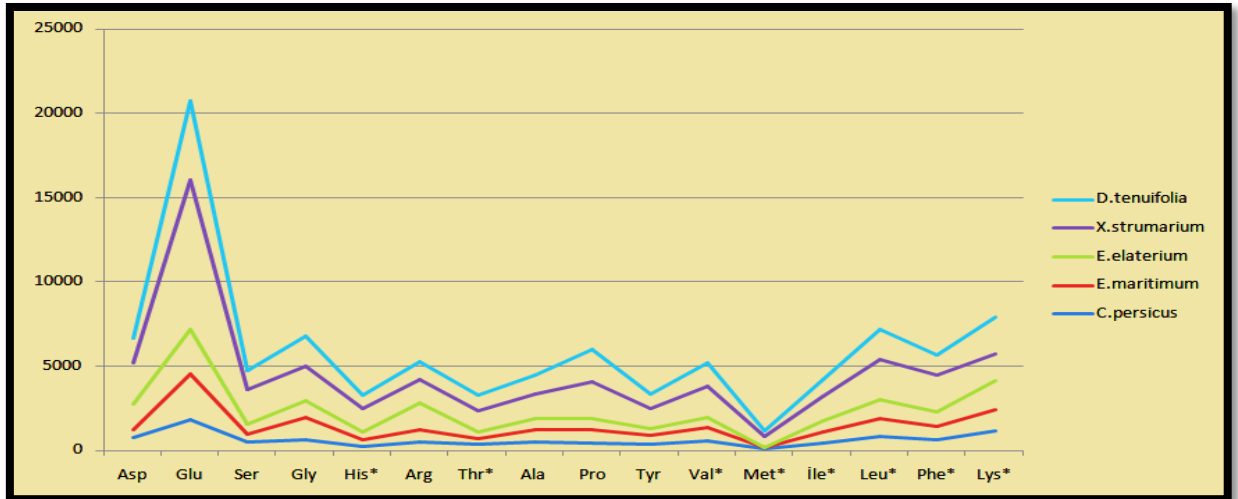
Şekil 5.5: Tohum örnekleri analiz edilen taksonların içerdikleri valin ve lösin amino asitleri arasındaki pozitif korelasyon.

Tohum örnekleri incelenen türlerin amino asit içerikleri arasındaki korelasyonlara baktığımızda, kumullarda yaygın olarak bulunan *Eryngium maritimum* türü ile *Otanthus maritimus* türlerinin arasında pozitif bir korelasyonun olduğu görülmektedir (Şekil 5.6).



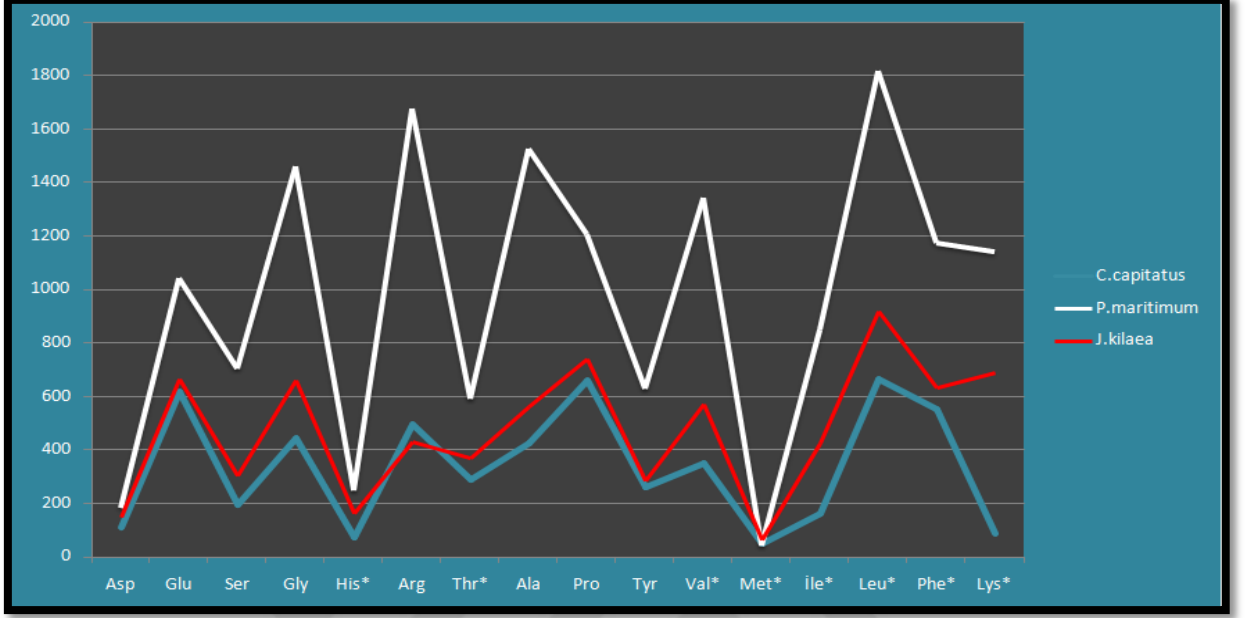
Şekil 5.6: *Eryngium maritimum* ve *Otanthus maritimus* türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması (mg/100g).

Yine korelasyon sonuçları *Diplotaxis tenuifolia*, *Xanthium strumarium*, *Eryngium maritimum* ve *Convolvulus persicus*, *Ecballium elaterium* türlerinin arasında pozitif anlamda önemli bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7: *D. tenuifolia*, *X. strumarium*, *E. maritimum*, *C. persicus* ve *E. elaterium* türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması (mg/100g).

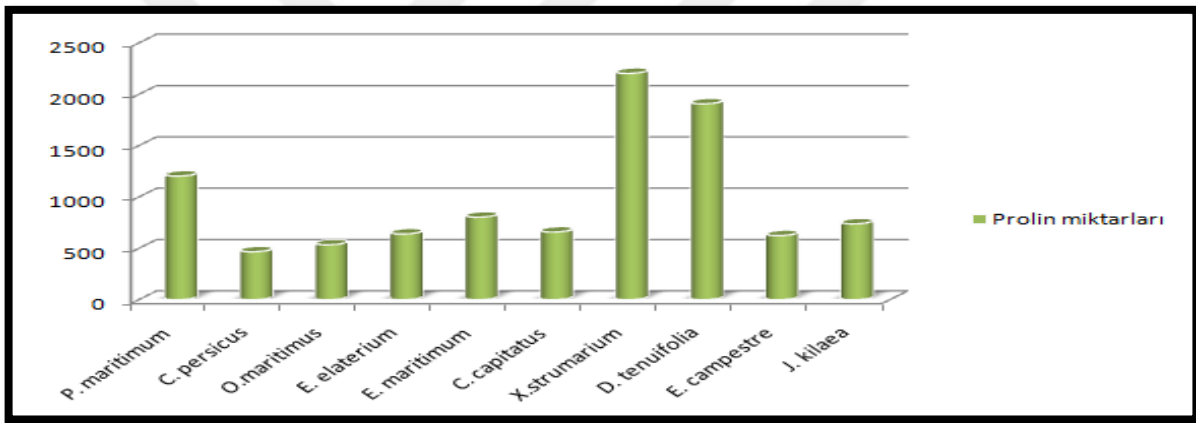
İstanbul kumullarının spesifik türlerinden olan *Pancratium maritimum*, *Cyperus capitatus* ve *Jurinea kilaea* türleri arasında da pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir (Şekil 5.8.).



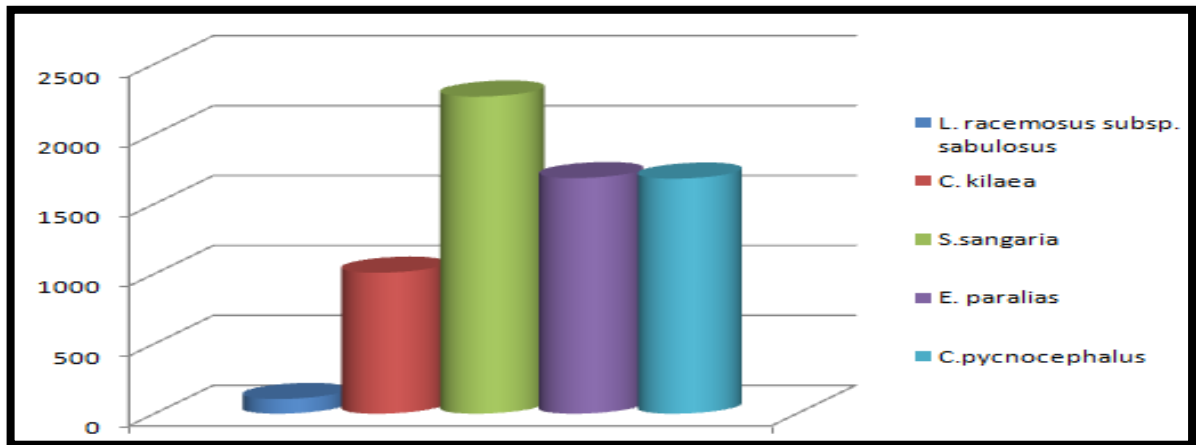
Şekil 5.8: *Pancratium maritimum*, *Cyperus capitatus* ve *Jurinea kilaea* türlerinin amino asit içeriklerinin karşılaştırılması (mg/100g).

Mevcut çalışmada tohum örneklerindeki amino asit içeriği analiz edilen *Eryngium campestre* türü, kumul bölgelerin nispeten sahilinden uzak kısımlarında yetişen yaygın bir türdür. Yapılan korelasyon analizleri *E.campestre*'nin amino asit içeriklerinin *Eryngium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Convolvulus persicus*, *Diplotaxis tenuifolia* türleri ile doğrusal artış gösteren bir ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir. Tüm bu istatistiksel veriler, ortak yaşam alanını paylaşan bitkilerin biyokimyasal içerik yönünden de benzeştiğini kanıtlamaktadır. Ekstrem şartlara uyum sağlayan bitkilerin, aynı taksonomik altyapıya sahip olmasalar dahi yapılarında ortak biyokimyasal yakınlıklar görülmesi çevre şartlarının zorlayıcı etkilerine ortak bir tepki verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Mevcut çalışma kapsamında yapılmış olan korelasyon analizleri, türlerin çevreye karşı ortak olarak verdikleri biyokimyasal tepkileri ortaya koymaktadır.

Mevcut çalışmada kullanılan bitkilerin tohum ve toprak üstü organlarının amino asit bileşimlerine bakıldığında genel olarak prolin amino asidinin seviyesi yüksek olarak görülmüştür. Tuzluluk stresi ile mücadele eden halofitik bitkilerde prolin seviyesinin yüksek oranda olduğu yapılmış geçmiş çalışmalarla da ortaya konmuştur. Halofitik bitkilerden, *Triglochin maritima* yüksek oranda prolin tespit edilmiştir (Stewart ve Lee, 1974). Yine bir başka çalışmada *Panocratium maritimum* ve *Cakile maritima* bitkilerinde bulunan yüksek prolin oranı incelenmiştir (Öztürk ve diğ., 2011). Mısır bitkisine uygulanan tuz uygulamasıyla mısırdaki prolin içeriğinin arttığı saptanmıştır (Yakıt ve Tuna, 2006). Tüm bu veriler elde ettiğimiz sonuçlarla uyum sağlamaktadır ve tuz stresi altında prolin seviyesinin arttığı göstermektedir. Mevcut çalışma kapsamında elde edilen bulgular bu durumu destekler niteliktedir. İlgili bulgular Şekil 5.9 ve Şekil 5.10’da sunulmuştur.

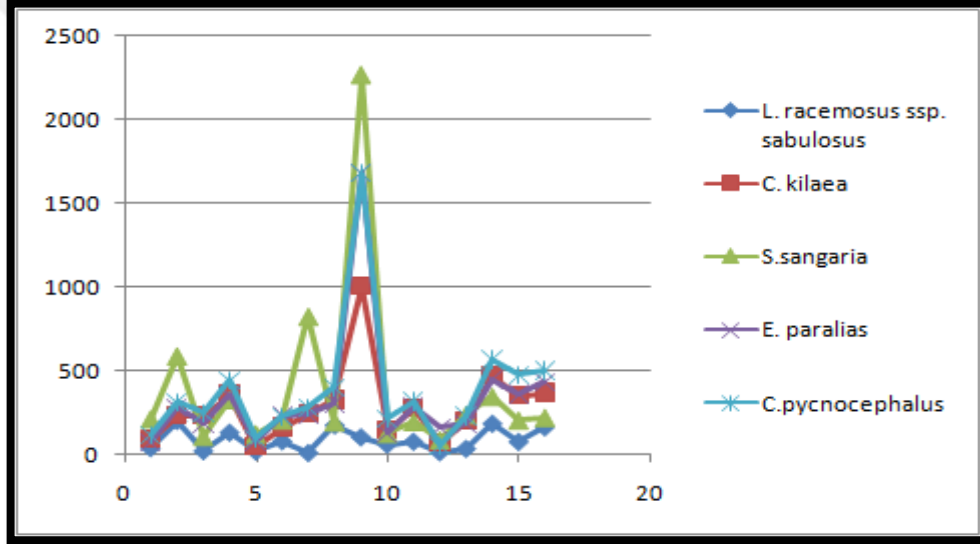


Şekil 5.9: Tohum amino asit içerikleri incelenen taksonlarda prolin miktarları (mg/100g).



Şekil 5.10: Toprak üstü sürgünlerinin amino asit içerikleri incelenen taksonlarda prolin miktarları (mg/100g).

Toprak üstü sürgünlerinin amino asit bileşimleri incelenen *Centaurea kilaea* ve *Euphorbia paralias* ile *Carduus pycnocephalus* ve *Silene sangaria* türlerinde amino asit seviyeleri bakımından paralellik gözlenmiştir. *Silene sangaria* türünde prolin amino asidi seviyesinin oldukça yüksek oranda olduğu saptanmıştır. *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* türü ise incelenen diğer türlerin aksine amino asit içeriği bakımından düşük konsantrasyonlarda gözlenmiştir. Şekil 5.11’de toprak üstü sürgün numuneleri analizi sonucunda amino asit içerikleri verilen taksonlarda, sırasıyla aspartik asit, glutamik asit, serin, glisin, histidin, arjinin, threonin, alanin, prolin, tyrozin, valin, metiyonin, izölösin, lösin, fenilalanin ve lizin içerikleri karşılaştırılmıştır. İçeriklerin genel anlamda paralellik göstermesi aynı habitatları paylaşan türlerin biyokimyasal içerik bakımından da benzerlik gösterdiğinin kanıtıdır.

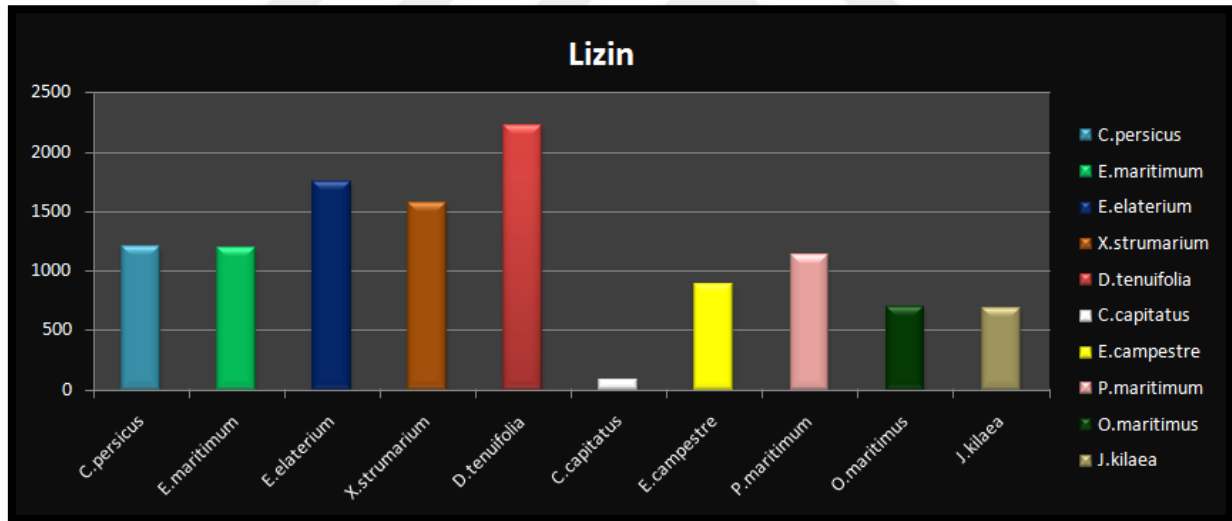


Şekil 5.11: Toprak üstü sürgünlerinin amino asit bileşimleri incelenen taksonlarda aminoasit içeriklerinin karşılaştırılması.

Daha önce yapılan çalışmalar kurakçıl türlerde lizin, glisin, arjinin gibi amino asitlerin yüksek oranda tespit edildiğini göstermektedir (Amer ve Sheded, 1998). Mevcut çalışmada da türlerde glisin, lizin, arjinin ve lösin amino asidi seviyelerinin yüksek çıkması önceki çalışmaları destekleyici bir sonuç olarak göze çarpmaktadır. Halofitik bitkilerden olan *Suaeda asparagoides* türünde yapılan incelemede lizin amino asidi seviyesi 215 (mg/100g), metiyonin amino asidi seviyesi ise 23.2 (mg/100g) şeklinde tespit edilmiştir (Lee ve diğ, 2010). Mevcut çalışmada esansiyel bir amino asit olan metiyoninin seviyesinin genel olarak düşük oranlarda seyrettiği görülmüştür. Fakat *L. racemosus* subsp. *sabulosus* türü haricinde

incelenen tüm türlerin tohum ve toprak üstü numunelerindeki metiyonin oranı, *Suaeda asparagoides* türünün içerdiği metiyonin miktarından yüksek seviyede tespit edilmiştir. Tohum örneklerinin amino asit bileşimleri incelenen *Otanthus maritimus* türünde 102 (mg/100g), *Diplotaxis tenuifolia* türünde 328 (mg/100g), *Xanthium strumarium* türünde 624 (mg/100g) metiyonin amino asidi gözlenmiştir. Toprak üstü sürgün numunesi analiz edilen *Euphorbia paralias* türünde bu oran 161 (mg/100g) olarak saptanmıştır.

Esansiyel amino asitlerden olan lizin, doğal ve ticari yemlerde sınırlı konsantrasyonlarda bulunan bir amino asittir (Çimagil, 2016). Çalışmadaki veriler incelendiğinde *Xanthium strumarium* türünde 1570 (mg/100g), *Diplotaxis tenuifolia* türünde 2223 (mg/100g), *Ecballium elaterium* türünde 1748 (mg/100g), *Convolvulus persicus* türünde 1210 (mg/100g), *Eryngium maritimum* türünde 1198 (mg/100g), *Pancratiun maritimum* türünde 1139 (mg/100g) lizin amino asidi tespit edilmiştir. Söz konusu oranlar önemli veriler olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 5.12).



Şekil 5.12: Tohum örnekleri analiz edilen türlerde lizin amino asidi bileşimleri (mg/100g).

Farklı kimyasal yapıdaki sodyum tuzları halofitik bitkilerde farklı maddelerin birikmesine neden olmaktadır. Yüksek NaCl konsantrasyonlarında yetişen *Prosopis strombulifera* bitkisi Na_2SO_4 yoğunluğunda yetişen bitkilere nazaran sitoplazmasında daha yüksek oranda prolin amino asidi içerdiği tespit edilmiştir (Llanes ve diğ., 2013). *Cirrenalia pygmea* mangrov mantarında, yüksek tuzluluk koşullarında altında histidin, glisin, treonin, arjinin ve valin gibi

bazı amino asitlerin yüksek konsantrasyonlarına rastlanmıştır (Ravishankar ve diğ., 1996). Tuz içeriği yüksek topraklar, orada yaşayan halofitik bitkilerde bazı amino asit çeşitlerinin yoğunluklarının artmasına neden olmaktadır. Buradan hareketle kumul alanlarda yaşayan halofitik bitkilerin, sağlık açısından gerekli amino asitlerin eldesi için önemli bir potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Önceki çalışmalarda önemli gıda bitkilerinden olan *Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris*, *Triticum aestivum*, *Oryza sativa*, *Zea mays* türlerinin tahıl, baklagil, kök ve yumru kısımlarından örnekler alınarak amino asit bileşimleri incelenmiş çıkan sonuçların ortalamaları alınarak tablo haline getirilmiştir (Sosulski ve Imafidon, 1990). Çalışmamız kapsamında, tohum ve toprak üstü sürgünlerinde amino asit bileşimleri analiz edilen türler, daha önce yapıldığı belirtilen çalışmada amino asit bileşimleri incelenen bazı önemli bitkisel gıdalarla kıyaslandığında (Şekil 5.13) projemiz kapsamında çalışılan türlerin ne denli önemli bir potansiyele sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Taksonlar	Asp	Glu	Ser	Gly	His*	Arg	Thr*	Ala	Pro	Tyr	Val*	Met*	İle*	Leu*	Phe*	Lys*
<i>P. maritimum</i>	182	1043	701	1459	250	1674	592	1527	1204	626	1342	42	851	1818	1174	1139
<i>C. persicus</i>	774	1822	499	655	277	543	362	544	467	377	594	89	451	839	662	1210
<i>O. maritimum</i>	150	999	339	578	152	322	245	475	535	270	502	102	373	723	519	696
<i>E. elaterium</i>	1555	2665	572	1016	428	1579	355	635	640	450	648	35	638	1159	848	1748
<i>E. maritimum</i>	463	2725	507	1311	388	726	382	700	804	507	750	73	689	1051	784	1198
<i>C. capitatus</i>	110	621	196	444	74	499	292	427	659	260	350	50	163	666	552	89
<i>X. strumarium</i>	2444	8836	2051	2059	1388	1381	1279	1475	2204	1138	1801	624	1462	2360	2202	1570
<i>D. tenuifolia</i>	1457	4711	1127	1780	792	1076	932	1108	1908	873	1429	328	1004	1764	1173	2223
<i>E. campestre</i>	298	1439	381	815	132	383	232	581	624	390	454	36	350	788	570	891
<i>J. kilaea</i>	151	666	303	661	162	431	372	563	739	284	572	64	428	919	634	690
<i>L. racemosus</i> subsp. <i>subulosus</i>	41	202	23	133	21	82	12	176	105	62	79	17	37	186	78	165
<i>C. kilaea</i>	94	230	235	358	48	161	242	327	1008	143	275	68	198	472	354	369
<i>S. sangaria</i>	212	587	106	326	122	204	824	194	2268	125	195	86	236	345	204	220
<i>E. paralias</i>	77	284	189	357	80	232	244	308	1685	128	288	161	185	451	363	437
<i>C. pycnocephalus</i>	120	316	247	444	99	225	281	403	1681	216	318	55	233	568	476	503
<i>Pisum sativum</i>	390	561	271	278	145	586	247	267	222	170	300	51	253	443	284	444
<i>Phaseolus vulgaris</i>	531	780	344	225	188	388	231	231	256	181	294	81	281	488	356	419
<i>Triticum aestivum</i>	683	1207	278	191	157	252	225	291	170	145	268	53	190	301	190	281
<i>Oryza sativa</i>	326	652	253	269	159	488	230	344	257	204	434	133	231	485	366	250
<i>Zea mays</i>	392	891	362	269	213	262	256	471	660	239	303	126	200	783	308	167

Tohumları analiz edilenler

Toprak üstü sürgünleri analiz edilenler

Bazı önemli gıda bitkileri

Şekil 5.13: İncelenen taksonların amino asit içeriklerinin bazı önemli gıda bitkileri ile kıyaslanması

Yapılan çalışmada elde edilen analiz sonuçları, çeşitli yaş gruplarında esansiyel amino asitlere ilişkin daha önceki tablolarda verilen (Tablo 4.7) FAO referans değerleriyle karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar dikkat çekicidir (FAO, 1985).

Elde edilen verilerle *Xanthium strumarium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Panocratium maritimum* türlerinin tohumlarının amino asit bileşimleri açısından oldukça zengin bir yapıda oldukları tespit edilmiştir. Glutamik asit *Xanthium strumarium* türünde 8836 (mg/100g) , aspartik asit *Ecballium elaterium* türünde 1555 (mg/100g) , serin *Diploaxis tenuifolia* türünde 1780 (mg/100g) , valin *Panocratium maritimum* türünde 1342 (mg/100g), lizin *Convolvulus persicus* türünde 1210 (mg/100g) şeklinde saptanmıştır. Elde edilen mevcut verilerden hareketle söz konusu amino asitleri yüksek konsantrasyonlarda içeren bitkilerin önemli bir potansiyel teşkil ettiği görülmektedir. Bilhassa toprak üstü sürgün kısımları incelenen türlerin, hayvan yemi potansiyelinin keşfi açısından mevcut çalışma, gelecek çalışmalara ışık tutacak bilgiler içermektedir. Bunun yanı sıra insanlar için besleyici değer içeren amino asitlerin yüksek oranda tespit edilmesi de umut verici bir gelişme olarak göze çarpmaktadır. Özellikle yetişkinler için beslenme açısından önemli olan amino asitler mevcut çalışmada analiz edilen türlerde yüksek oranda tespit edilmiştir. Buğday ve arpa gibi bitkiler üzerinde yapılan benzer çalışmalarda elde edilen veriler mevcut çalışmadaki bitkilerden elde edilen verilerle kıyaslandığında çalışılan kumul bitkilerinin önemli bir potansiyel taşıdığı ortaya çıkmaktadır. (Souci ve diğ., 2008). Proje kapsamında tohumlardan ve toprak üstü sürgünlerinden elde edilen zengin amino asit içerikleri kumul bitkilerinin önemli bir alternatif ürün potansiyeli içerdiğini ortaya koymaktadır. Gelecek vaadeden önemli gen kaynakları olarak görülen kumul bitkiler, beslenme açısından diğer besinlerle birlikte takviye edici gıda olarak kullanılabileceği gibi, esansiyel amino asit üretimi için endüstriyel alanda hammadde kaynağı olarak da kullanılabilmek potansiyeli taşımaktadır.

5.3. SONUÇ

Yapılan çalışma kapsamında araştırılan ve abiyotik stres koşullarına adapte olmuş türler, alternatif tarım bitkileri olarak değerlendirilebileceği gibi, kuraklık ve tuzluluğun önlenmesi çalışmalarında, tuzlanmakta olan tarım topraklarında zirai yetiştiriciliğin sürdürülebilmesi amacıyla, abiyotik stres koşullarına adaptasyonun sağlanabilmesi ve ürün verimini artırabilmek için uygun genlerin seleksiyonu ve aktarılması yoluyla genitör olarak da kullanım potansiyeline sahiptir (Özcan, 2016).

Ayrıca yapılan bu çalışma, kumul alanlarda yaşayan bitkilerden elde edilebilecek endüstriyel ürün potansiyelini ortaya koymuştur. *Euphorbia paralias* ve *Diploaxis tenuifolia* türlerinde yüksek oranda α -linolenik asit tespit edilmesi, *Ecballium elaterium* türünde saptanan yüksek punisik asit içeriği söz konusu türlerin gıda ve sağlık alanında kullanılabilirlikleri açısından önemli veriler olarak karşımıza çıkmaktadır. *Xanthium strumarium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Ecballium elaterium*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum* türlerinin önemli amino asitleri yüksek konsantrasyonlarda içermeleri endüstriyel anlamda hammadde kaynağı olarak da kullanılabileceklerini göstermektedir. Mevcut çalışma sonucunda elde edilen veriler, özellikle yağ asidi ve amino asit içerikleri bakımından zengin olan bu bitkilerin gıda, sağlık, tarım gibi birçok alanda kullanım potansiyeli olduğunu ortaya koymuştur.

Bunun yanı sıra, söz konusu bitkilerin stres koşullarında geliştirdikleri kimyasal savunma mekanizmaları olan sekonder metabolitlerinin de detaylarıyla incelenmesi gerekmektedir. Günümüzde gittikçe daralan kıyı kumullarında yaşayan ve önemli bir alternatif ürün potansiyeline sahip halofitik bitkilerin antropojenik faktörler olarak sayılabilecek sanayileşme, kum çıkarımları, kirlenme, turizm faaliyetleri, rekreasyonel faaliyetler nedeniyle popülasyonlarının sayısı oldukça azalmış durumdadır. Tarımsal ve endüstriyel anlamda yapılacak çalışmalar için önemli içerikler barındıran bu bitkilerin yaşam alanlarının korunması önem arz etmektedir. Genel anlamda, kumulları da kapsayan halofitik ve diğer ekstrem habitatlarda doğal yaşam alanı bulan taksonlara yönelik olarak biyokimyasal ve genetik veri tabanlarının oluşturulması, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir tarım vizyonuna katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abu-Rabia, A. 2005, Palestinian plant medicines for treating renal disorders: an inventory and brief history. *Alternative and Complementary Therapies*, 11, 295-300.
- Acosta, A., Carranza, M. L., Izzi, C. F., 2005, Combining land cover mapping of coastal dunes with vegetation analysis. *Applied vegetation science*, 8(2), 133-138.
- Acosta, A., Carranza, M. L., Izzi, C. F., 2009, Are there habitats that contribute best to plant species diversity in coastal dunes? , *Biodiversity and Conservation*, 18(4), 1087.
- Aherne, F.X., Bowland, J.P., Hardin, R.T., Christian, R.G., 1976, Performance of myocardial and blood seral changes in pigs fed diets containing high or low erucic acid rapeseed oils. *Canadian Journal of Animal Science*, 56(2), 275-284.
- Ahmad, F., Ahmad, M.U., Ahmad, I.A., Ansari, A.A., Osman, S.M., 1978, Studies on herbaceous seed oils II. *Fette, Seifen, Anstrichmittel*, 80(5), 190-192.
- Ahmad, R., San Pietro, A.G., (ed.), 1986, *Prospects for biosaline research*, Department of Botany, University of Karachi.
- Aitzetmüller, K., 1995, Fatty acid patterns of Ranunculaceae seed oils: phylogenetic relationships. In *Systematics and Evolution of the Ranunculiflorae*, Springer, Vienna, 229-240.
- Akkemik, Ü., Yılmaz, H., 2016, A new species record for the flora of Turkey: *Barbarea bracteosa* Guss., *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(2), 636-640.
- Akkemik, Ü., 2017, İstanbul'un Doğal Bitkileri, Çekül Vakfı Yayınları, İstanbul, ISBN: 978-605-63831-5-1.
- Akpınar, N., Akpınar, M.A., Türkoğlu, Ş., 2001, Total lipid content and fatty acid composition of the seeds of some *Vicia* L. species. *Food Chemistry*, 74(4), 449-453.
- Amer, W.M., Sheded, M. 1998, Relationships within genus *Senna* in Egypt, based on variations in protein, free amino acid and rapd markers. *Journal of Union Arab of Biologists*, 6, 47-62.
- Appelqvist, L.A., 1971, Lipids in Cruciferae: VIII. The fatty acid composition of seeds of some wild or partially domesticated species. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 48(11), 740-744.
- Archibold, O.W., 1995., *Mediterranean ecosystems*, In: Ecology of world vegetation, Springer, Dordrecht, 131-164.
- Asensio, M.L., Valdés, E., Cabello, F., 2002, Characterisation of some Spanish white grapevine cultivars by morphology and amino acid analysis. *Scientia Horticulturae*, 93(3-4), 289-299.

- Aslan, E., 2009, *Türkiye’de yetişen bazı Eryngium L. türleri üzerinde farmakogzonik araştırmalar*, Doktora tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi.
- Avcı, M., 2008, Kentsel biyoçeşitlilik açısından bir değerlendirme: İstanbul örneği. In: *Kentsel Ekoloji ve Yaşanabilir Kent Sempozyumu (Symposium on urban ecology and livable cities)*, İzmir.
- Avcı, M., 2017, *Türkiye’nin Kıyı Kumullarında Bitki Örtüsü, Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla: Kıyı*, Turoğlu, H., Yiğitbaşıoğlu, H., (ed.), Jeomorfoloji Derneği Yayını No: 1 , Anka matbaa, İstanbul, 63-92.
- Azaizeh, H., Saad, B., Khalil, K., Said, O., 2006, The state of the art of traditional Arab herbal medicine in the Eastern region of the Mediterranean: a review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 3(2), 229-235.
- Bağcı, E., 2007, Fatty acid and tocochromanol patterns of some Turkish Apiaceae (Umbelliferae) plants ; a chemotaxonomic approach, *Acta Botanica Gallica*, 154 (2), 143-151.
- Baytop, A., 1966, İstanbul Gramineaeelerinin Bir Listesi, *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası*, 2 (1), 14-45.
- Baytop, A., 2004, *Türkiye’de botanik tarihi araştırmaları*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ankara, ISBN: 975-403-340-4.
- Baytop, A., 2012, Jv Aznavur (1861-1920), İstanbul Bitkileri Koleksiyonu ve Yayınları, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 13(2), 31-40.
- Baytop, T. 1984, *Bitkilerle Tedavi*, Nobel Tıp Kitapevi, 1. Baskı İstanbul.
- Baytop, T., 2002, *İstanbul Florası Araştırmaları*, Eren Yayıncılık, İstanbul.
- Berkov, S., Evstatieva, L., Popov, S., 2004, Alkaloids in bulgarian *Panocratium maritimum* L. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 59(1-2), 65-69.
- Bewley, J.D., Bradford, K., Hilhorst, H., 2012, *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. Springer Science & Business Media, Berlin.
- Bharucha, Z., Pretty, J., 2010, The roles and values of wild foods in agricultural systems, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2913-2926.
- Bianchini, F., Corbetta, F., Dejeu, M.A., 1985, *The complete book of health plants: atlas of medicinal plants*. Crescent Books.
- Bigger, J.T., El-Sherif, T., Christensen, J.H., Skou, H.A., Fog, L., Hansen, V.E., Schmidt, E. B., 2001, Marine n-3 fatty acids, wine intake, and heart rate variability in patients referred for coronary angiography. Editorial. *Circulation*, 103(5), 651-657.

- Blake S., 2010, *Understanding Dietary Fats and Oils: A Scientific Guide to their Health Effects*, 2nd ed., Life Long Press, California, USA.
- Bogdanova, Y., Pandova, B., Yanev, S., Stanilova, M., 2009, Biosynthesis of lycorine by in vitro cultures of *Pancratium maritimum* L.(Amaryllidaceae). *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(sup1), 919-922.
- Brachetti, L., Conti, F., 2014, Monitoring of threatened plants in the “Sentina” Natural Reserve (Marche, Italy). *Pl, Sociol*, 51(2), 39-46.
- Byfield, A., N, Özhatay., 1993, *Türkiye’nin Kuzey Kumullarının Korunmasına Yönelik Rapor, Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD) ve Fauna and Flora International (FFI)*, İstanbul, 55.
- Byfield, A., Özhatay, N., 2005, “Kilyos kumulları”, Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı (Ed. N. Özhatay, A. Byfield, & S. Atay), WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, 55-56.
- Byfield, A., Özhatay, N., 2005, “Sahilköy-Şile Kıyıları”, Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı (Ed. N. Özhatay, A. Byfield, & S. Atay), WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, 63-64.
- Bylebyl, K., Poschlod, P., Reisch, C., 2008, Genetic variation of *Eryngium campestre* L.(Apiaceae) in central Europe. *Molecular Ecology*, 17(14), 3379-3388.
- Carboni, M., Carranza, M. L., Acosta, A., 2009, Assessing conservation status on coastal dunes: a multiscale approach. *Landscape and urban planning*, 91(1), 17-25.
- Ceylan, M.A., 2010, Türkiye kıyılarında tomboloların oluşumu dağılışı ve fonksiyonel özellikleri konusunda bir araştırma, *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22).
- Conquer, J.A., Tierney, M.C., Zecevic, J., Bettger, W.J., Fisher, R.H., 2000, Fatty acid analysis of blood plasma of patients with Alzheimer's disease, other types of dementia, and cognitive impairment. *Lipids*, 35(12), 1305-1312.
- Cowles, H.C., 1899, The Ecological Relations of the Vegetation on the Sand Dunes of Lake Michigan. Part I.-Geographical Relations of the Dune Floras. *Botanical gazette*, 27(2), 95-117.
- Çakmakçı, S., Kahyaoğlu, D.T., 2012, Yağ asitlerinin sağlık ve beslenme üzerine etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 133-137.
- Çelik, K., 2017, *Anadolu’nun Endemik Güzelleri*. *Journal of Awareness*, 2, 541-544.
- Çimagil, R., 2016, *Salmo trutta caspius* ile *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo salar*, *Sparus aurata* ve *Dicentrarchus labrax* türlerinin amino asit kompozisyonlarının karşılaştırılması, Yüksek Lisans tezi, Fen bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi.
- Davidson-Arnott, R., 2010, *Introduction to coastal processes and geomorphology*. Cambridge University Press, England.

- Davies, J.L., 1980, *Geographical variation in coastal development*, Longman, London.
- Davis, P.H., 1965 - 1985., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 1-9, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
- Davis, P.H., Miller, R.R., Tan, K., 1988, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 10, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
- Deferne, J L., Pate, D.W., 1996, Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids. *J. Int. Hemp Assoc*, 3(1), 4-7.
- Dionisio-Sese, M.L., Tobita, S., 1998, Antioxidant responses of rice seedlings to salinity stress. *Plant science*, 135(1), 1-9.
- Doğan, B., 2007, *Türkiye Jurinea Cass. (Asteraceae) Cinsinin Revizyonu*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi.
- Douglas, I., 1987, *The Urban Environment*, Hodder Arnold, Baltimore.
- Duru, S., Konuşkan, D.B., 2014, Bitkisel Yağlarda Oleik Asit Miktarının Arttırılması ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri. *Gıda/The Journal Of Food*, 39(6).
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç Z., Adıgüzel, N., 2000, *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)*, Türkiye Tabiatı Koruma Derneği yayını, Ankara, ISBN: 975-93611-0-8.
- Eraslan, F., Inal, A., Savasturk, O., Gunes, A., 2007, Changes in antioxidative system and membrane damage of lettuce in response to salinity and boron toxicity. *Scientia Horticulturae*, 114(1), 5-10.
- Erciyes, A.T., Erkal, F.S., Kabasakal, O.S., 1992, Investigation of urethane oils based on Ecballium Elaterium and P. Mahaleb seed oils. *JCT, Journal of coatings technology*, 64(815), 61-64
- Erik, S., 2012, Çok yönlü ruderal bir tür: *Diploaxis tenuifolia* (L) DC. *AÜ Çevr. Derg*, 4, 27-35.
- Erinç, S., 2002, *Jeomorfoloji II 3.Basım*, Der Yayınları, İstanbul, ISBN: 9789753533942.
- Ervin, R.B., Wang, C.Y., Wright, J.D., Kennedy-Stephenson, J., 2004, Dietary intake of selected minerals for the United States population: 1999–2000. *energy*, 1(6).
- Eskin, B., 2011, *Centaurea Kılalea Boiss. ve C. Consanguinea Dc.(Compositae / Asteraceae) Endemik Türlerinin Autekolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi.
- FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. *Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation*, Technical report series no. 724, World Health Organization, Geneva; 1985.
- Gehlot, H.S., Purohit, A., Shekhawat, N.S, 2005, Metabolic changes and protein patterns associated with adaptation to salinity in *Sesamum indicum* cultivars. *J. Cell Mol. Biol*, 4, 31-39.

- Gidirisli, A., Cakır, R., Yarcı, C., 2004, *Halophytic vegetation of saline soils in Gelibolu-Gökbüet and İpsala region*, Directorate of Rural Services-Ankara, Annual Report, 53.
- Gordon, D.T., Ratliff, V., 1992, *The implications of omega 3 fatty acids in human health*, In: Flick, G.J., Martin, R.E. (ed.), *Advances in seafood biochemistry composition and quality*, Technomic Publishing Company Inc., Lancaster, England, 69-98.
- Grossmann, M.E., Mizuno, N.K., Schuster, T., Cleary, M.P., 2010, Punicic acid is an ω -5 fatty acid capable of inhibiting breast cancer proliferation. *International journal of oncology*, 36(2), 421-426.
- Guo, Y., Chen, S., Xia, Z., Yuan, J., 2004, Effects of different types of polyunsaturated fatty acids on immune function and PGE2 synthesis by peripheral blood leukocytes of laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 116(3-4), 249-258.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11*, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh
- Güner, A., (Ed.), 2012, Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, ISBN: 978-605-60425-7-7.
- Güven, E., Vural, M., Bahçeci, I., Sonmez, B., 2001, *Ecology of halophytic vegetation in inner Anatolia*. Directorate of Rural Services, Annual Report, Ankara, 264-280 .
- Güvensen, A., 1994, *General characteristics of halophytes and psammophytes in the Aegean region*, M.S. Thesis, Institute of Sciences, Ege University.
- Güvensen, A., Görk, G., Öztürk, M., 2006, *An overview of the halophytes in Turkey*, In: Sabkha ecosystems, Springer, Dordrecht, 9-30.
- Halliwell, B., Gutteridge, J.M., 2015, *Free radicals in biology and medicine*. Oxford University Press, USA.
- Hawkes, J.G., 1968, *Chemataxonomy And Serotaxonomy*, Academic Press; New York; San Francisco; London.
- Hesp, P., 2002, Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics. *Geomorphology*, 48(1-3), 245-268.
- IUPAC standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives*, 6th ed (fifth edition method II. D. 19), Pergamon Press, Oxford, 96.
- Ivanova, A.P., Tsonev, T.D., Peeva, V.N., Maslenkova, L.T., Najdenski, H.M., Tsvetkova, I.V., Kosakivska, I.V., 2015, Euhalophyte *Eryngium maritimum* L.: the microstructure and functional characteristics, *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 11(3).
- Jaradat, A.A., 2003, Halophytes for sustainable biosaline farming systems in the Middle East. *Desertification in the third millennium*. Swets & Zeitlinger Publishers, Lisse.

- Kabakçı, T.N., 2016, *İstanbul'un bitki çeşitliliği ve odun dışı orman ürünleri açısından değerlendirilmesi*, Orman Botaniği Anabilim Dalı bitirme ödevi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.
- Kahraman, B., 2016, İzmir ili *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae) (Kum zambağı) popülasyonlarının belirlenmesi ve tozlaşma biyolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi.
- Karabulut, H.A., Yandı, İ., 2006, Su ürünlerindeki omega-3 yağ asitlerinin önemi ve sağlık üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1), 339-342.
- Karaca, E., Aytaç, S., 2012, Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 123-131.
- Kaya, Y., Duyar, H.A., Erdem, M.E., 2004, *Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi*.
- Kellettat, D., 1995, *Atlas of coastal geomorphology and zonality*, Coastal Education & Research, USA.
- Khan, M.A., Duke, N.C., 2001, Halophytes—A resource for the future. *Wetlands Ecology and Management*, 9(6), 455-456.
- Kısa, D., 2010, *Tuz stresinin börülce (Vigna unguiculata L.) yağ asiti içeriğine etkisinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kinsella, J.E., Lokesh, B., Stone, R.A., 1990, Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. *The American journal of clinical nutrition*, 52(1), 1-28.
- Kleiman, R., Smith, C.R., Yates, S.G., Jones, Q., 1965, Search for new industrial oils. XII. Fifty-eight Euphorbiaceae oils, including one rich in vernolic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 42(3), 169-172.
- Kurban, S., Mehmetoğlu, İ., 2006, Konjuge linoleik asit metabolizması ve fizyolojik etkileri. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 4(2), 89-100.
- Kurt, O., Seyis, F., 2008, Alternatif Yağ Bitkisi: Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz), *OMU. Zir. Fak. Dergisi*, 2008, 23 (2): 116-120.
- Kutlu, Ö., 2002, *Seyhan Nehri ve Tuz Gölü Yaban Hayatı Koruma Alanında Alan Kullanımlarının Kuş Habitatları Kaybı Yönünden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi.
- Lajnef, H.B., Pasini, F., Politowicz, J., Tlili, N., Khaldi, A., Caboni, M.F., Nasri, N., 2017, Lipid characterization of *Eryngium maritimum* seeds grown in Tunisia. *Industrial Crops and Products*, 105, 47-52.
- Leaf, A., Weber, P.C., 1988, Cardiovascular effects of n-3 fatty acids. *New England Journal of Medicine*, 318(9), 549-557.

- Lee, Y K., Lee, Y.S., Jung, E.K., 2010, A Study of the Chemical Components of the Halophyte *Suaeda asparagoides* M_{IQ}, *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 20.
- Leskanich, C.O., Noble, R.C., 1997, Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat. *World's Poultry Science Journal*, 53(2), 155-183.
- Livingstone, D.R., 2003, Oxidative stress in aquatic organisms in relation to pollution and aquaculture. *Revue de Medecine Veterinaire*, 154(6), 427-430.
- Llanes, A., Bertazza, G., Palacio, G., Luna, V., 2013, Different sodium salts cause different solute accumulation in the halophyte *Prosopis strombulifera*. *Plant Biology*, 15(s1), 118-125.
- Lotti, G., Galoppini, C., 1965, La natura dei lipidi presenti negli organi germinativi e nei tessuti di riserva dei semi. *Volume*, 42, 289-297.
- Mao, Z.X., Fu, H., Nan, Z.B., Wang, J., Wan, C.G., 2012, Fatty acid content of common vetch (*Vicia sativa* L.) in different regions of Northwest China. *Biochemical systematics and ecology*, 44, 347-351.
- Martínez, M.L., Psuty, N. P. (ed.), 2004, *Coastal dunes*, Springer, Berlin.
- Masselink, G., Hughes, M.G., 2003, *Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*, Oxford University Press, New York.
- Maun, M.A., 2009, *The biology of coastal sand dunes*. Oxford University Press, England.
- McArthur, E.D., Fairbanks, D.J., 2001, Shrubland ecosystem genetics and biodiversity, *Wildland Shrub Symposium 2000: Provo, Utah*, US Dept. of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Memişoğlu, M., 2005, *Ecballium elaterium* bitkisinde hücre süspansiyon kültürü tekniği ile sekonder metabolit(kukurbitasin B) üretimi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- Moreno-Casasola, P., Vázquez, G., 1999, The relationship between vegetation dynamics and water table in tropical dune slacks. *Journal of Vegetation Science*, 10(4), 515-524.
- Morlok, K.M., 2010. Food Scientist's Guide to Fats and Oils for Margarine and Spreads Development. *Kansas State University Food Science*, Manhattan, Kansas, USA.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W., 2004, *Doymamış yağ asitleri ve Eikozanoidlerin metabolizması*, Harper Biyokimya, Dikmen, N. and Özgünen, T. (ed.), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 250-8.
- Mutlu, V.N., 2014, *Development of tungsten loaded and zirconia incorporated mesoporous catalysts for esterification of palmitic acid with cetyl alcohol*, Master's thesis, İzmir Institute of Technology.
- Nettleton, J.A., 2000, Seafood Nutrition in The 1990's Issues for The Consumer. *Seafood Science and Technology*, Chapter, 4, 32-39.

- Ojasoo, T., Dore, J.C., 1996, Taxonomy of nuclear receptors and serpins by multivariate analysis of amino-acid composition. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 58(2), 167-181.
- Osman, R.O., El-Gelil, F.A., El-Noamany, H.M., Dawood, M.G., 2000, Oil content and fatty acid composition of some varieties of barley and sorghum grains. *Grasas y aceites*, 51(3), 157-162.
- Özcan, T., 2006, Total protein and amino acid compositions in the acorns of Turkish *Quercus* L. taxa, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53(2), 419-429.
- Özcan, T., 2008a, Analysis of the total oil and fatty acid composition of seeds of some Boraginaceae taxa from Turkey. *Plant systematics and evolution*, 274(3-4), 143-153.
- Özcan, T., 2008b, Fatty Acid Profiles of the Seed Oils in Two Groups of *Anchusa officinalis* L. *IUFS Journal of Biology*, 67(1), 65-71.
- Özcan, T., 2010, Differentiation of *Symphytum* species using RAPD and seed fatty acid patterns. *Natural product communications*, 5(4), 587-596.
- Özcan, T., 2013, Molecular (RAPDs and Fatty acid) and micromorphological variations of *Echium italicum* L. populations from Turkey. *Plant systematics and evolution*, 299(3), 631-641.
- Özcan, T., 2014. Fatty acid composition of seed oils in some sand dune vegetation species from Turkey. *Chemistry of natural compounds*, 50(5), 804-809.
- Özcan, T., 2016. Amino Acid Patterns in the Aerial Parts of *Echium* L. and *Anchusa* L. Growing in the Sand Dunes of Turkey, *International Journal of Plant & Soil Science*, 11(3), 1-9.
- Özduman, A., 2005, *Samsun'da mısır ekim alanlarındaki yabancı ot florasının belirlenmesi ve mısır ve soyanın karışık ekim sisteminde domuz pıtrağı (Xanthium strumarium L.)'nin verime etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Özhatay, E., Çırpıcı, A., Byfield, A., 2005, “Terkos-Kasatura kıyıları”, Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı (Ed. N. Özhatay, A. Byfield, & S. Atay), WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, 49-52.
- Özhatay, N., Keskin, M., 2007, *Ömerli Havzasının ‘İstanbul’ Doğal Bitkileri*, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., 2008, *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, ISBN: 975-92433-7-7.
- Özmen, H., Uysal, İ., 2012, Çanakkale’de (Türkiye) Önemli Kumul ve Tuzcul Alanların Florası ve Ekolojisi, 21. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, 03–07 Eylül 2012, İzmir, 669-670.
- Öztürk, M., Güvensen, A., Akbas, F., Fırattekin, Y., 1998, Relations between edaphic conditions and halophyte occurrence in Soke plain, Turkey, In *Plant Life in South-West and Central Asia, Vth International Symposium-Tashkent*, 139-148.

- Öztürk, M., Türkyılmaz, B., Gücel, S., Güvensen, A., 2011, Proline accumulation in some coastal zone plants of the Aegean region of Turkey. *American Journal of Botany*, 66(3), 307-312.
- Pedo, I., Sgarbieri, V.C., Gutkoski, L.C., 1999, Protein evaluation of four oat (*Avena sativa* L.) cultivars adapted for cultivation in the south of Brazil. *Plant Foods for Human Nutrition*, 53(4), 297-304.
- Pye, K., Tsoar, H., 2009, *Aeolian Sand and Sand Dunes*, Springer, Berlin.
- Ravishankar, J.P., Muruganandam, V., & Suryanarayanan, T.S., 1996, Effect of salinity on amino acid composition of the marine fungus *Cirrenalia pygmaea*. *Current science*, 70(12), 1086-1087.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R.B., 2011, *Campbell Biyoloji, 9.baskıdan çeviri*, Palme yayıncılık, Ankara, ISBN: 978-605-355-147-8.
- Reyes, H., Ribalta, J., Hernandez, I., Arrese, M., Pak, N., Wells, M., Kirsch, R.E., 1995, Is dietary erucic acid hepatotoxic in pregnancy? An experimental study in rats and hamsters. *Hepatology*, 21(5), 1373-1379.
- Richard, D., Kefi, K., Barbe, U., Bausero, P., Visioli, F., 2008, Polyunsaturated fatty acids as antioxidants. *Pharmacological Research*, 57(6), 451-455.
- Rikans, L.E., Hornbrook, K.R., 1997, Lipid peroxidation, antioxidant protection and aging. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1362(2-3), 116-127.
- Saastamoinen, M., Kumpulainen, J., Nummela, S., 1989, Genetic and environmental in oil content and fatty acid composition of oats, *Cereal Chemistry*, 66, 296-300.
- Shanmugam, S., Lucas, N., Phipps, P., Richards, A., Barnsley, M., 2003, Assessment of remote sensing techniques for habitat mapping in coastal dune ecosystems. *Journal of Coastal Research*, 64-75.
- Shinde, A., Ganu, J., Naik, P., 2012, Effect of free radicals & antioxidants on oxidative stress: a review. *Journal of Dental and Allied Sciences*, 1(2), 63.
- Sosulski, F.W., Imafidon, G I., 1990, Amino acid composition and nitrogen-to-protein conversion factors for animal and plant foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38(6), 1351-1356.
- Souci, S.W., Fachmann, W., Kraut, H., 2008, *Food Composition and Nutrition Tables*, ed. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (ed.), MedPharm Scientific Publishers, Stuttgart.
- Stewart, G.R., Lee, J.A., 1974, The role of proline accumulation in halophytes. *Planta*, 120(3), 279-289.

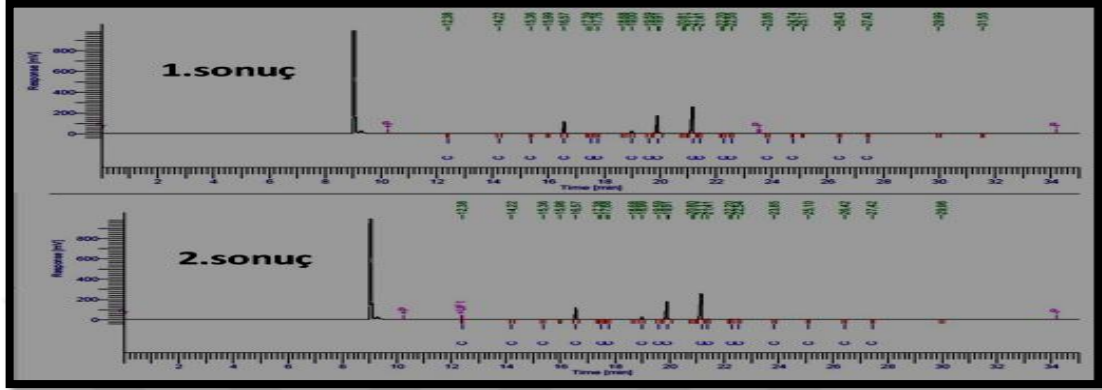
- Stohs, S.J., Bagchi, D., 1995, Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions. *Free radical biology and medicine*, 18(2), 321-336.
- Şimşek, F., 1999, Free radicals, antioxidants and lipid peroxidation. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 8(1), 42
- Tookey, H.L., Jones, Q., 1965, New sources of water-soluble seed gums. *Economic Botany*, 19(2), 165-174.
- Uslu, T., 1989, Geographical informations on turkish coastal dunes, *European Union for Dune Conservation and Coastal Management Publication*, Leiden, 60.
- Vaidyanathan, H., Sivakumar, P., Chakrabarty, R., Thomas, G., 2003, Scavenging of reactive oxygen species in NaCl-stressed rice (*Oryza sativa* L.)—differential response in salt-tolerant and sensitive varieties. *Plant Science*, 165(6), 1411-1418.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M.T., Mazur, M., Telser, J., 2007, Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 39(1), 44-84.
- Vroegrijk, I.O., van Diepen, J.A., van den Berg, S., Westbroek, I., Keizer, H., Gambelli, L., Havekes, L.M., 2011, Pomegranate seed oil, a rich source of punicic acid, prevents diet-induced obesity and insulin resistance in mice. *Food and Chemical Toxicology*, 49(6), 1426-1430.
- Wade, L.G., Simek, J.W., 2016, *Organic Chemistry 9th Edition*, Chapter 24, Pearson Education, Inc., New Jersey, 1153-1191.
- Yakıt, S., Tuna, A.L., 2006, *Tuz stresi altındaki mısır bitkisinde (Zea mays L.) stres parametreleri üzerine Ca, Mg ve K'nın etkileri*, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 19(1), 59-67.
- Yaltırık, F., 1966, *Belgrad Orman Vejetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşçere Tiplerinin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar*, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul.
- Yaltırık, E., Efe, A., 1989, *Otsu Bitkiler Sistematiği*, İ.Ü yayınları, İstanbul.
- Yaltırık, F., Efe, A., Uzun, A. 1993, *İstanbul Adaları'nın Doğal ve Egzotik Bitkileri*. İstanbul Adaları İmar ve Kültür Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Yılmaz, R., Serbest, D., 2005, Saros Körfezi Kıyı Kumulları Üzerindeki Çevresel Etkilerin Araştırılması. Trakya Univ. *Journal of Science*, 6(2), 72-79.
- Zafer, B. ve Güney, A., 1997, Kıyılara Turizmin Baskısı ve Korumanın Yeterliliği, *Türkiye Kıyıları 97 Bildiriler Kitabı*, 24-27 Haziran 1997 Ankara, ODTÜ, Kıyı Alanları Milli Komitesi, 273-279.
- Zeybek, N., Sheikh, K.H., Öztürk, M.A., 1976, Coastal halophytes of the Aegean region, In *CENTO Symposium, Adana*, 148-153.

Zhang, L., Shao, H., 2013, Direct plant–plant facilitation in coastal wetlands: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 119, 1-6.

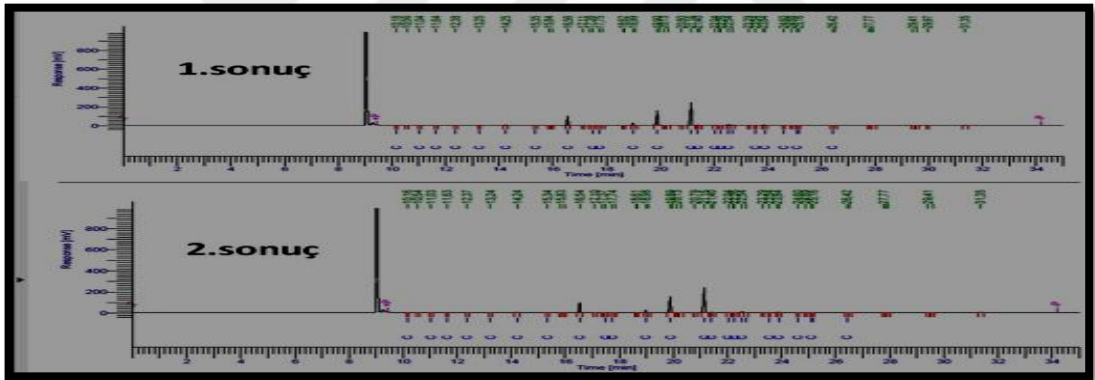


EKLER

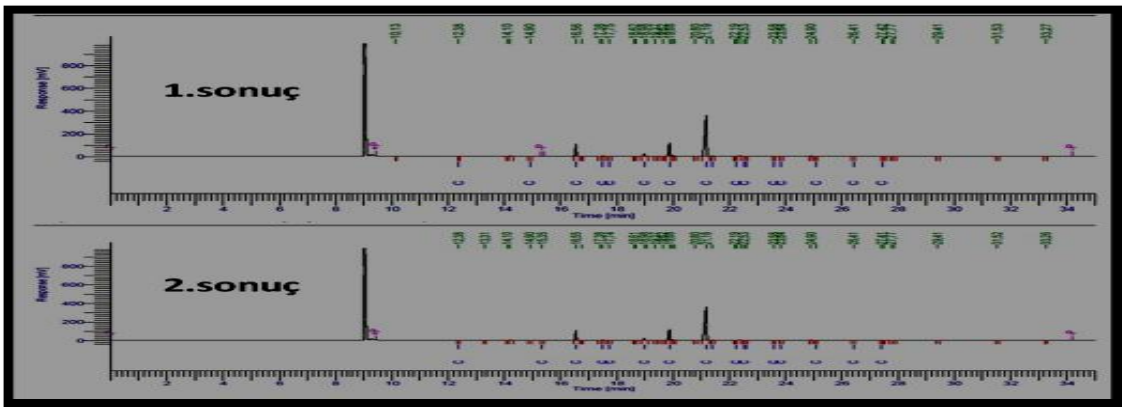
EK 1. Mevcut çalışma kapsamında analiz edilen türlerin kromatogramları.



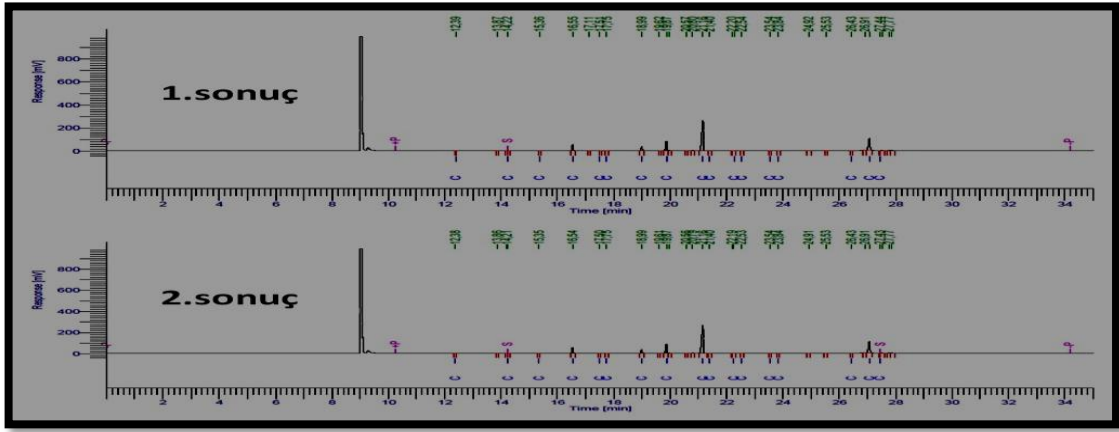
Pancratium maritimum L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



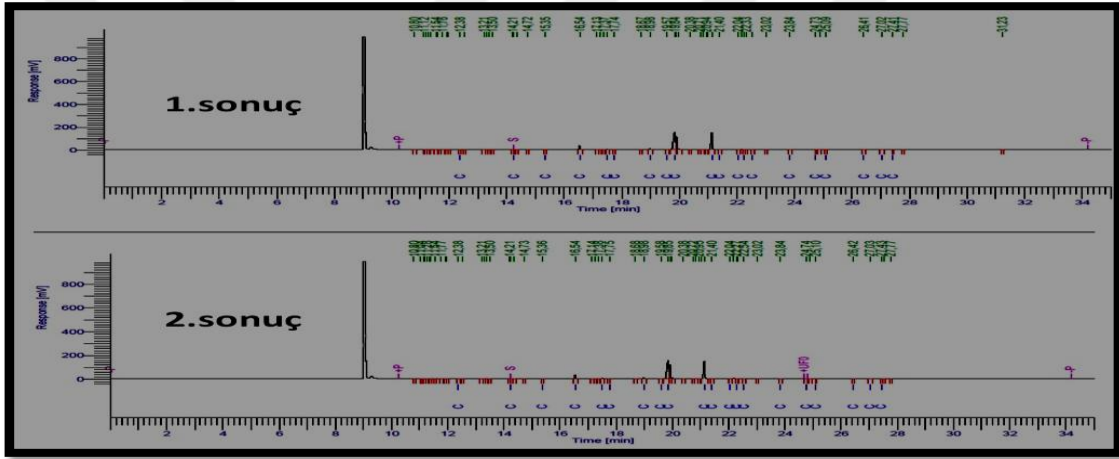
Convolvulus persicus L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



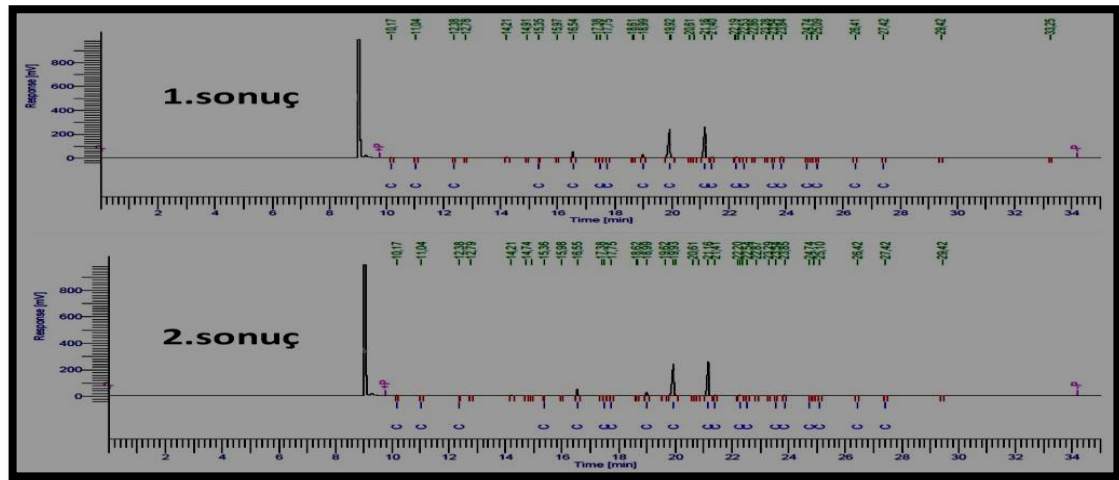
Otanthus maritimus Hoffmanns. & Link. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



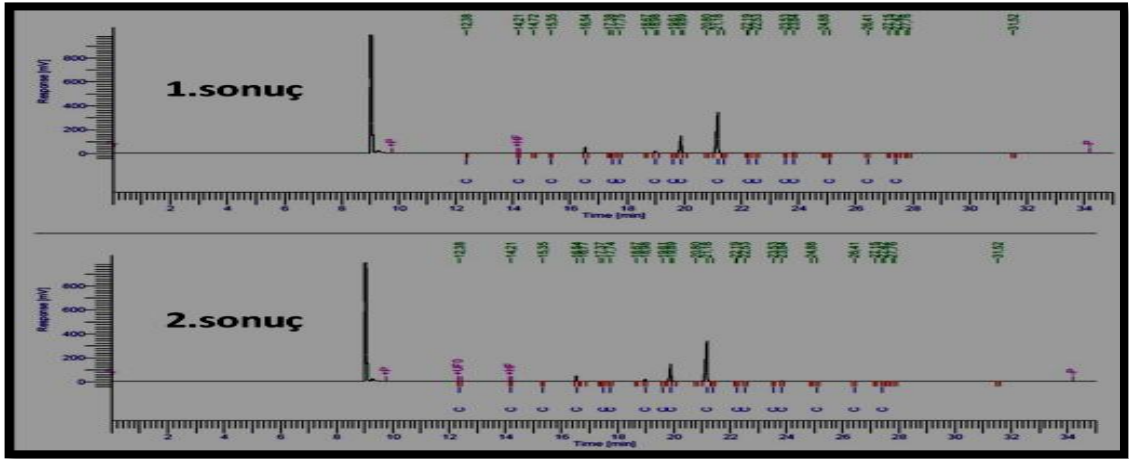
Ecballium elaterium (L.) A. Rich. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



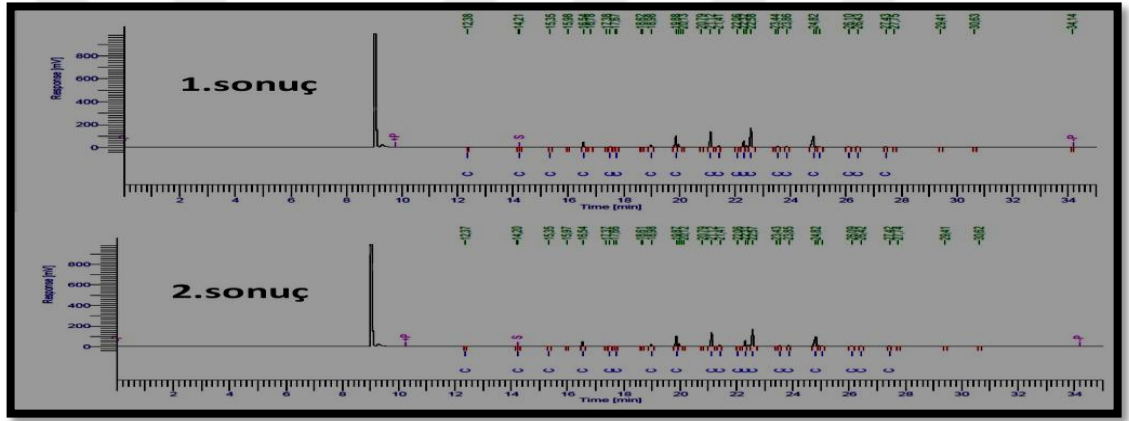
Eryngium maritimum L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



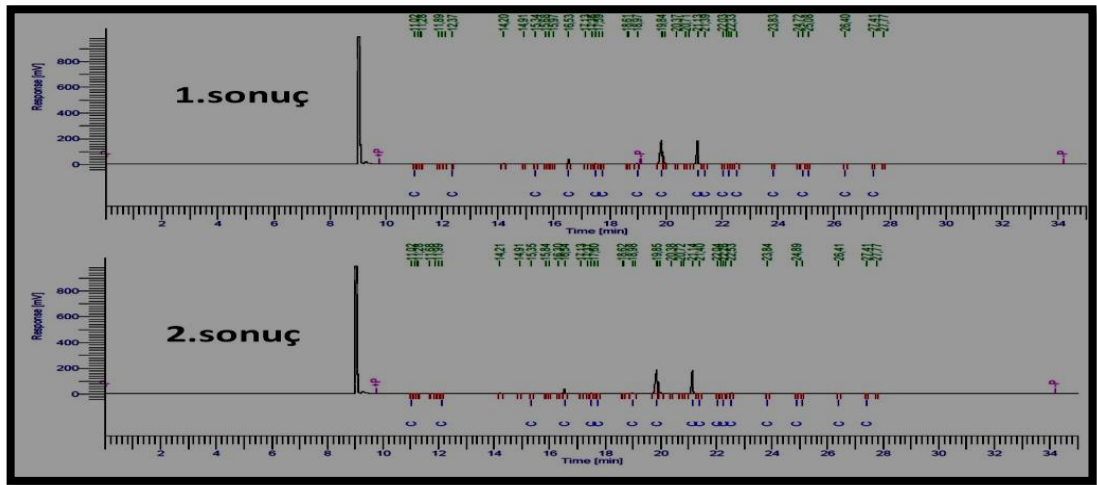
Cyperus capitatus Vandelli bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



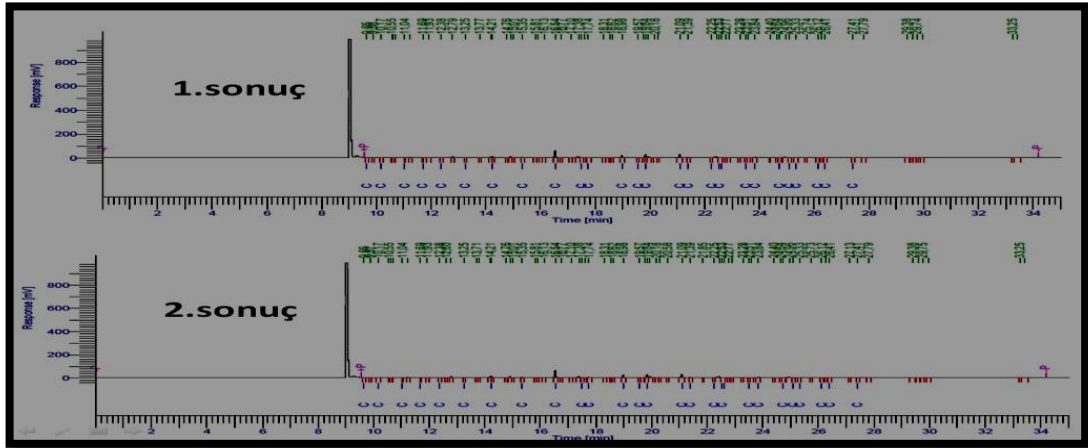
Xanthium strumarium L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



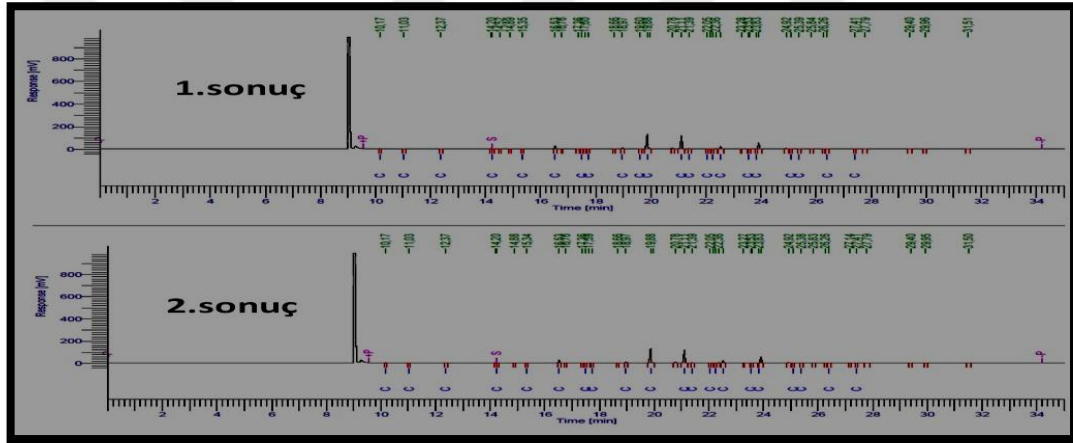
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



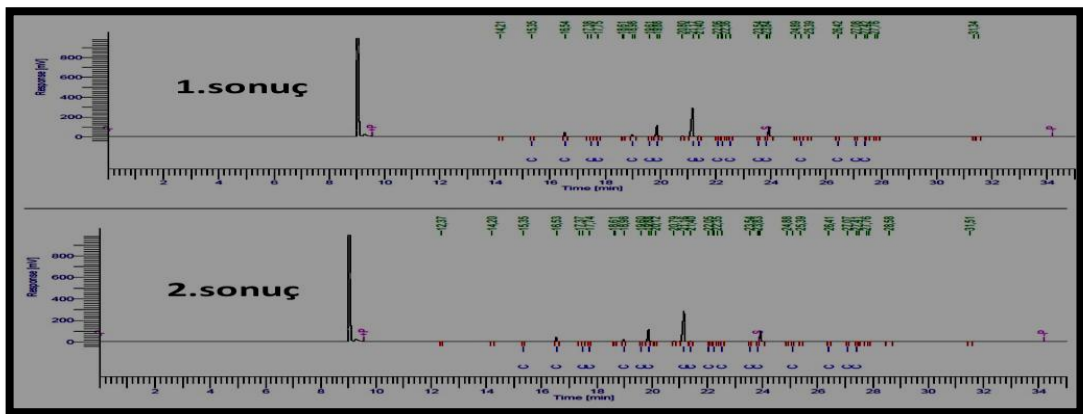
Eryngium campestre L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



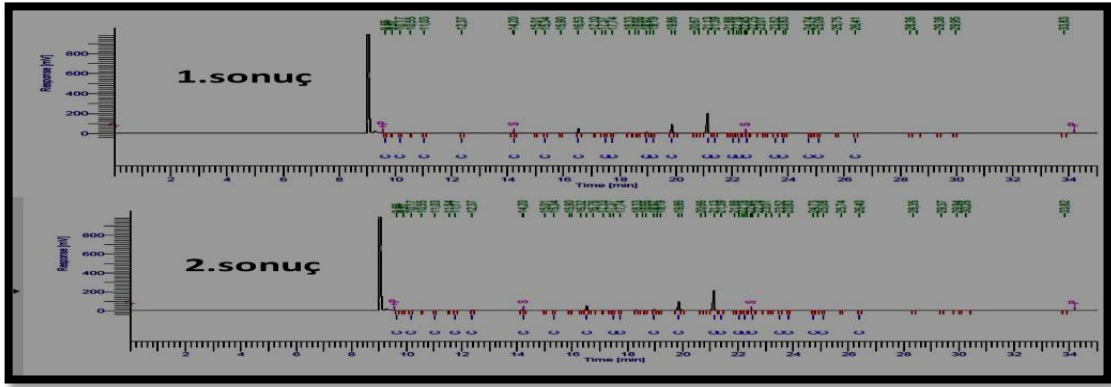
Leymus racemosus subsp. sabulosus (Lam.) Tzvelev bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



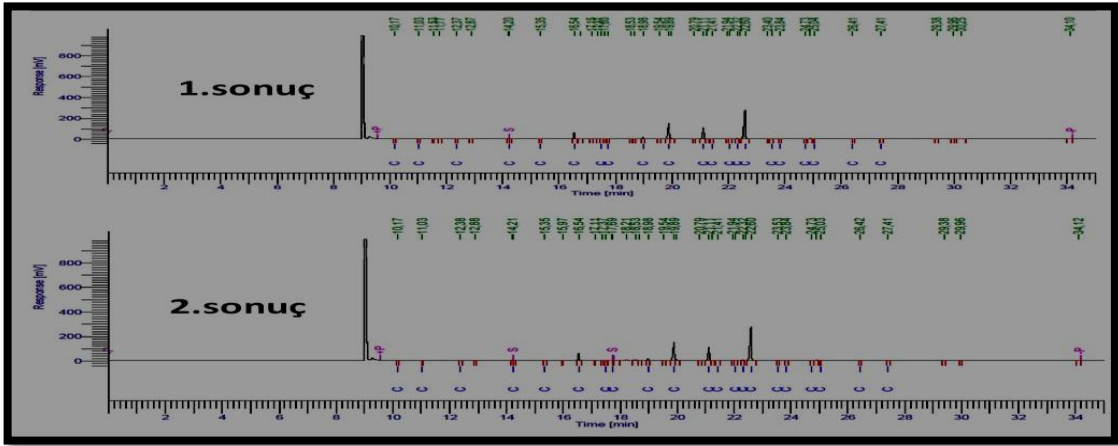
Jurinea kilaea Azn. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



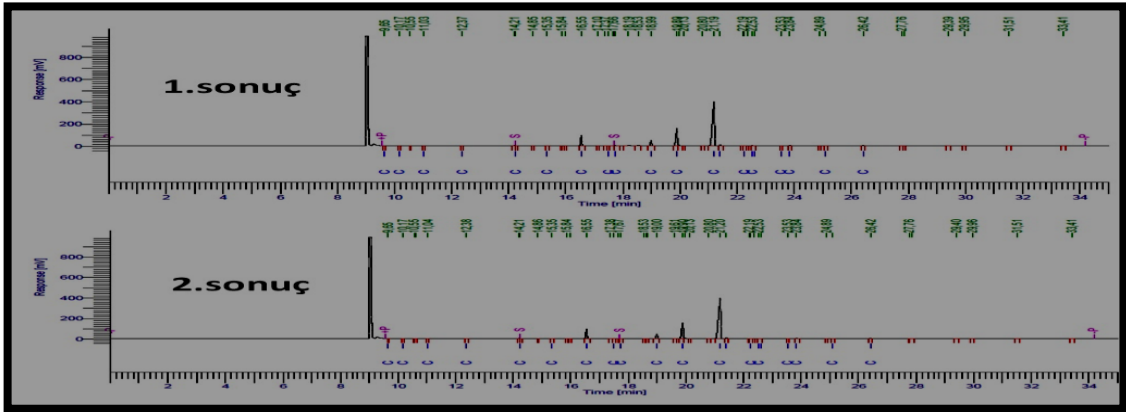
Centaurea kilaea Boiss. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



Silene sangaria Coode & Cullen bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



Euphorbia paralias L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.



Carduus pycnocephalus L. bitkisinin tohum yağ asitleri içeriklerine ait kromatogramlar.

EK 2. Amino asitler ve tohum örnekleri incelenen türler arasındaki korelasyonlar.

		Asp	Glu	Ser	Gly	His	Asp	Ile	Ala	Pro	Iso	Val	Met	Leu	Phe	Lys
Asp	PearsonCorrelation	1														
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Glu	PearsonCorrelation	,923	1													
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ser	PearsonCorrelation	,372	,965	1												
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Gly	PearsonCorrelation	,729	,837	,886	1											
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
His	PearsonCorrelation	,923	,992	,980	,867	1										
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ile	PearsonCorrelation	,589	,476	,577	,709	,538	1									
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ala	PearsonCorrelation	,301	,908	,967	,900	,945	,576	1								
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pro	PearsonCorrelation	,005	,000	,000	,000	,000	,081	,003	1							
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Iso	PearsonCorrelation	,510	,624	,785	,883	,684	,776	,824	1							
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Val	PearsonCorrelation	,721	,854	,919	,917	,892	,559	,977	,836	1						
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Met	PearsonCorrelation	,019	,002	,000	,000	,001	,093	,000	,003	,000	1					
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Leu	PearsonCorrelation	,819	,922	,967	,966	,944	,646	,969	,856	,959	,960	1				
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Phe	PearsonCorrelation	,004	,000	,000	,000	,000	,044	,000	,002	,000	,000	,001	1			
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,695	,806	,913	,952	,858	,709	,951	,947	,946	,960	1	,809	1		
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,026	,005	,000	,000	,001	,022	,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,000	1
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,817	,948	,951	,763	,952	,835	,935	,621	,890	,886	,809	1	,845	,787	1
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,004	,000	,000	,010	,000	,344	,000	,055	,001	,001	,005	,002	,007	,001	,145
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,811	,897	,952	,966	,932	,710	,942	,875	,913	,972	,965	,845	1	,967	,956
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,726	,807	,915	,947	,859	,780	,938	,954	,929	,953	,938	,787	,967	1	,952
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,810	,909	,976	,889	,936	,672	,953	,858	,906	,950	,932	,892	,956	,952	1
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lys	PearsonCorrelation	,755	,645	,629	,756	,675	,631	,619	,532	,609	,712	,665	,495	,730	,656	,550
	Sig. (2-tailed)															
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

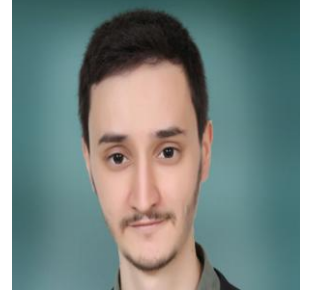
16 amino asidin kendi aralarındaki korelasyonları ("PearsonCorrelation":Korelasyon katsayısı, "Sig.(2-tailed)": p anlamlılık değeri, "N" (10):tür sayısı).

		<i>P. maritimum</i>	<i>C. persicus</i>	<i>O. maritimum</i>	<i>E. elaterium</i>	<i>E. maritimum</i>	<i>C. capitatus</i>	<i>X. strumarium</i>	<i>D. tenuifolia</i>	<i>E. campestre</i>	<i>J. hirsuta</i>
<i>P. maritimum</i>	PearsonCorrelation	1	,337	,668	,337	,439	,758	,134	,304	,343	,858
	Sig. (2-tailed)		,202	,005	,202	,089	,001	,620	,253	,194	,000
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>C. persicus</i>	PearsonCorrelation	,337	1	,840	,925	,917	,374	,848	,940	,870	,541
	Sig. (2-tailed)	,202		,000	,000	,000	,153	,000	,000	,000	,030
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>O. maritimum</i>	PearsonCorrelation	,668	,840	1	,678	,901	,664	,706	,851	,848	,868
	Sig. (2-tailed)	,005	,000		,004	,000	,005	,002	,000	,000	,000
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>E. elaterium</i>	PearsonCorrelation	,337	,925	,678	1	,825	,346	,763	,844	,706	,415
	Sig. (2-tailed)	,202	,000	,004		,000	,190	,001	,000	,002	,110
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>E. maritimum</i>	PearsonCorrelation	,439	,917	,901	,825	1	,542	,894	,962	,822	,616
	Sig. (2-tailed)	,089	,000	,000	,000		,030	,000	,000	,000	,011
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>C. capitatus</i>	PearsonCorrelation	,758	,374	,664	,346	,542	1	,458	,484	,466	,778
	Sig. (2-tailed)	,001	,153	,005	,190	,030		,075	,058	,069	,000
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>X. strumarium</i>	PearsonCorrelation	,134	,848	,706	,763	,894	,458	1	,932	,794	,341
	Sig. (2-tailed)	,620	,000	,002	,001	,000	,075		,000	,000	,196
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>D. tenuifolia</i>	PearsonCorrelation	,304	,940	,851	,844	,962	,484	,932	1	,865	,546
	Sig. (2-tailed)	,253	,000	,000	,000	,000	,058	,000		,000	,029
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>E. campestre</i>	PearsonCorrelation	,343	,870	,848	,706	,822	,466	,794	,865	1	,607
	Sig. (2-tailed)	,194	,000	,000	,002	,000	,069	,000	,000		,013
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<i>J. hirsuta</i>	PearsonCorrelation	,858	,541	,868	,415	,616	,778	,341	,546	,607	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,030	,000	,110	,011	,000	,196	,029	,013	
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Tohum numunelerinde amino asitleri araştırılan türlerin kendi arasındaki korelasyonlar (“PearsonCorrelation”:Korelasyon katsayısı, “Sig.(2-tailed)”: p anlamlılık değeri, “N” (16): amino asit sayısı).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Samet TAÇ
Doğum Yeri	Bakırköy
Doğum Tarihi	17.05.1991
Uyruğu	T.C.
E-Posta Adresi	tacsamet@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Gazi Üniversitesi
Fakülte	Fen Fakültesi
Bölümü	Biyoloji Bölümü
Mezuniyet Yılı	01.07.2013

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyoloji Anabilim Dalı
Programı	Botanik Programı