

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JİPSİKOL KOMMUNİTELERDE BİTKİ FONKSİYONEL ÖRÜNTÜLERİ VE
TÜRLERİN BİR ARADA YAŞAMASININ ÇOK BOYUTLU DOĞASININ
ARAŞTIRILMASI

Ebru MELEK KOF

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2024

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

JİPSİKOL KOMMUNİTELERDE BİTKİ FONKSİYONEL ÖRÜNTÜLERİ VE TÜRLERİN BİR ARADA YAŞAMASININ ÇOK BOYUTLU DOĞASININ ARAŞTIRILMASI

Ebru MELEK KOF

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Latif KURT

Bu çalışmada Beypazarı jipsli topraklarında, jips stresinden kaynaklanan edafik faktörlerin, komünitelerin yapısını etkileyen temel ekolojik filtre olduğu hipotezi test edilmektedir. Bu test, komünitenin fizyonomisine, bitki fonksiyonel karakter örüntülerine, tür çeşitliliğine ve türlerin bir arada yaşamasının çok boyutlu doğasına etkiyi araştırmayı amaçlamaktadır.

Jipsikol komünitelerin çok boyutlu doğasını incelemek amacıyla YAYGIN ÖRNEKLEME PROTOKOLÜ (Commen Protocol) kullanılmıştır.

Kurulan plotlardaki transektlerde türlerin UZAYSAL DÜZLEMDE dağılımları ve benzerlikleri Jupyter notebook’da PYTHON ile MATPLOTLİB istatistiksel analizler yapılarak sonuca ulaşılmıştır.

Jipsikol komünitelerinde, diğer yaşam formlarına göre hemikriptofitlerin yoğun olduğu ve terofitlerin yüksek oranda bulunmasıyla birlikte transektlerin ve subplotların gösterilmesi, edafik koşulların belirleyici etkisini ortaya koymaktadır.

Beypazarı’nda yer alan komüniteler arasında Bitki Fonksiyonel Karakter Örüntüleri açısından belirgin bir fark gözlenmemiştir. İki plotun da düşük Nurse etkisinin jips stresinden kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Jipsikol ekosistemlerinin koruma önceliği göstermektedir, çünkü IUCN Tehlike kategorilerine göre CR_CRITICALLY ENDANGERED (Çok Tehlikede), VU-VULNERABLE (Zarar Görebilir) ve EN-ENDANGERED (Tehlikede) kategorilerinde taksonları barındırmaktadır. Çalışma alanında EN kategorisinde 2 takson, VU kategorisinde 4 takson ve CR kategorisinde 2 takson tespit edilmiştir.

Jipsikol komünitelerinin endemizm ve genetik rezerv alanı olması, koruma stratejilerinin geliştirilmesi için komünite dinamiklerinin aydınlatılmasına odaklanmayı gerektirmektedir.

Mart 2024, 123 sayfa

Anahtar Kelimeler: Jipsikol Kommünite Analizi, Bitki Fonksiyonel Karakterleri, Türlerin Çok Boyutlu Doğası, Nurse Efekt

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION OF THE MULTIDIMENSIONAL NATURE OF PLANT FUNCTIONAL PATTERNS AND SPECIES COEXISTENCE IN GYPSICOLE COMMUNITIES

Ebru MELEK KOF

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Latif KURT

In this study, the hypothesis that edaphic factors resulting from gypsum stress are the main ecological filter affecting the structure of communities in Beypazarı gypsum soils is tested. This test aims to investigate the impact on the physiognomy of the community, plant functional character patterns, species diversity and the multidimensional nature of species coexistence.

COMMON SAMPLING PROTOCOL was used to examine the multidimensional nature of gypsicole communities.

The distributions and similarities of the species in the SPATIAL PLANE in the transects of the established plots were reached by statistical analysis with PYTHON and MATPLOTLIB in Jupyter notebook.

In gypsicole communities, the presence of hemicryptophytes in abundance and the high rate of therophytes compared to other life forms, along with the demonstration of transects and subplots, reveals the determining effect of edaphic conditions.

No significant difference was observed between the communities in Beypazarı in terms of Plant Functional Character Patterns. It was concluded that the low Nurse effect in both plots was due to gypsum stress.

It shows the conservation priority of gypsicol ecosystems because it contains taxa in the CR_CRITICALLY ENDANGERED (Highly Endangered), VU-VULNERABLE (Vulnerable) and EN-ENDANGERED (Endangered) categories according to IUCN Hazard categories. In the study area, 2 taxa in the EN category, 4 taxa in the VU category and 2 taxa in the CR category were identified.

The fact that gypsicole communities are areas of endemism and genetic reserve requires focusing on elucidating community dynamics in order to develop conservation strategies.

March 2024, 123 pages

Key Words: Gypsicole Community Analysis, Plant Functional Characters Patterns, Multidimensional Nature of Species, Nurse Effect

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun seçiminden tez çalışmamın bitimine kadar bütün desteklerini sağlayan, zamanını ayıran, çalışmamı tamamlamam için bütün emek ve çabasını esirgemediği gerekli ilgiyi gösteren, kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Latif KURT' a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü), yine bilgi paylaşımını, zamanını ve desteklerini esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Ebru ÖZDENİZ' e (Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü), bu çalışmayı tamamlamam için her zaman arkamdaki en büyük destekçim sevgili eşim Oğuzhan KOF'a, yine çalışmama bilgi ve birikimleri ile destek olan eşimin kardeşi Gökhan KOF'a, canım arkadaşım Seren KÜÇÜKKAYA ACER'e ve bu günlere gelmemin baş aktörü canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ebru MELEK KOF
Ankara, Mart 2024

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. JİPSİN YAPISI, TANIMI VE EKOLOJİSİ.....	8
3.1 Jipsin Tanımı	8
3.2 Jipsli Topraklarda Endemizm ve Biyoçeşitlilik.....	9
3.3 Jipsli Topraklarda Yetişen Bitkilerin Adlandırılması	10
3.4 Jipsli Topraklarda Kimyasal ve Fiziksel Stres	10
3.5 Jipsli Topraklarda Bulunan Jipsofil Bitkilerin Adaptasyon Stratejileri.....	11
4. BİTKİ FONKSİYONEL KARAKTER ANALİZİ.....	12
5. MATERYAL VE YÖNTEM	14
5.1 Örneklem Tasarımı	14
5.2 Örneklem Prosedürü.....	15
5.3 Nurse Effect /Bakıcılık İlişkisi	17
5.4 Sub-Plotlar	19
5.5 Toprak Analizi	19
5.6 Bitki Fonksiyonel Karakter Analizi (Plant Functional Traits)	20
5.7 İklim ve Jeoloji	20
5.8 Bitki Teşhisi.....	21
5.9 İstatistiksel Analiz	21
6. ÇALIŞMA ALANININ GENEL ÖZELLİKLERİ	22
6.1 Coğrafi Konum.....	22
6.2 Çalışma Bölgesinin Jeolojisi	27
6.3 Çalışma Alanının İklimi.....	30
6.3.1 Yağışlar	30

6.3.2 Nispi nem.....	33
6.3.3 Sıcaklıklar	35
6.3.4 Rüzgâr	39
6.3.5 Biyoiklimsel Sentez.....	42
6.4 Araştırma Bölgesinin Vejetasyonu.....	46
6.4.1 Jipsikol vejetasyon	46
6.4.2 Beypazarı jipsli toprakların vejetasyonu	46
6.5 Araştırma Bölgesinin Toprak Özellikleri.....	48
6.5.1 Beypazarı araştırma bölgesi toprak özellikleri	48
7. ARAŞTIRMA BULGULARI	51
7.1 Örneklem Alan Tanımlamaları	51
7.1.1 Plot 1 çalışma alanı.....	51
7.1.2 Plot 2 çalışma alanı.....	72
7.1.3 Subplotlar	88
7.1.4 Nurse Effect (Bakıcılık Etkisi)	107
8 . TARTIŞMA ve SONUÇ	117
KAYNAKLAR.....	119
ÖZGEÇMİŞ.....	123

SİMGELER DİZİNİ

g	Gram
m	Metre
m/s	Metre / saniye
ml	Mili litre
mm	Mili metre
mmhos/cm	Milihos / Santimetre
dS/m	Desisiemen / metre
me/l	Miliekivalent / santimetre
N	Normalite
nm	Nanometre
ppm	Milyonda bir kısım
°C	Santigrad derece
μ	Mikron

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Jipsli toprakların ülkemizdeki yayılış alanları (sarı ile boyanmış alanlar) (Özdeniz vd. 2016)	2
Şekil 3.1 Kristal halinde jips formu örneği Jipsin ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) iki farklı bölgede görünüşleri (a) Sivrihisar/Eskişehir, (b) Beypazarı/Ankara (Özdeniz vd. 2016)	8
Şekil 3.2 Beypazarı (Ankara) jipsli topraklarda bitki formasyonları.....	9
Şekil 5.1 30 metrelik kenar uzunluklarına sahip kare şeklinde örnek alanın (kırmızı) sol üst köşesinde 3 metrelik kenar uzunluklarına sahip subplot alan gösterimi	15
Şekil 5.2 30 m x 30 m Plot içinde Subplot, Transekt ve toprak örnekleme dağılımı	16
Şekil 5.3 30 metrelik transektlerde bitki örtüsü örnekleme: yama ve çıplak alan karşılaştırması	17
Şekil 5.4 Yama ve çıplak alan örnekleme	19
Şekil 6.1 P. H. Davis'in grid sistemine göre araştırma alanının gösterilmesi (P.H. Davis, 1965)	22
Şekil 6.2 Çalışma alanlarının harita konumu	23
Şekil 6.3 Plot1'in genel görüntüsü (Beypazarı)	23
Şekil 6.4 Çalışma alanındaki Jipsli toprakların görüntüsü	24
Şekil 6.5 Plot1 çalışma alanında endemik olarak bulunan <i>Genista aucheri</i>	24
Şekil 6.6 Plot1 çalışma alanındaki jipsli topraklarda endemik bitki olarak bulunan <i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	25
Şekil 6.7 Plot1 çalışma alanındaki jips içeren topraklarda bulunan endemik tür <i>Gypsophila eriocalyx</i> ...	25
Şekil 6.8 Plot1 çalışma alanındaki jips içeren topraklarda <i>Verbascum gypsicola</i>	26
Şekil 6.9 Plot 1 çalışma alanında <i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>	26
Şekil 6.10 Beypazarı Havzası içinde ölçülmüş kesitler ve kapladıkları fasiyesler (Karadenizli, 1995).....	27
Şekil 6.11 Bolu H-27 paftası çalışma alanındaki kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	28
Şekil 6.12 Beypazarı jeoloji haritası (Ölçek: 1/100.000) (Akbaş vd., 2002).....	29
Şekil 6.13 Beypazarı rüzgâr gülü	41
Şekil 6.14 Beypazarı istasyonuna ait Ombro-Termik diyagram.....	45
Şekil 6.15 Plot 1'de yer alan türlerin dağılımı	47
Şekil 6.16 Plot 2'de yer alan türlerin dağılımı	47
Şekil 6.17 Beypazarı çalışma alanındaki jipsli kayaçların yapısı.....	48
Şekil 6.18 Beypazarı toprak haritası (Int.Kay.)	50
Şekil 7.1 Plot 1 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar	61
Şekil 7.2 Plot1 çalışma alanındaki türlerin Fitocoğrafik bölgelere dağılımı	61
Şekil 7.3 Plot 1'de bulunan türlerin tehlike kategorilerinin yüzdesel dağılımı	62
Şekil 7.4 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 1'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	66
Şekil 7.5 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 2'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	67
Şekil 7.6 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 3'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması	69
Şekil 7.7 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 4'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması	70
Şekil 7.8 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 5'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	71

Şekil 7.9 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 6'nın diğer subplotlar ile kıyaslanması	72
Şekil 7.10 Plot 2 çalışma alanında türlerin Fitocoğrafik bölgelere dağılımı	84
Şekil 7.11 Plot 2 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar	84
Şekil 7.12 Plot 2'de bulunan türlerin tehlike kategorilerinin yüzdesel dağılımı	85
Şekil 7.13 Plot 2 Çalışma alanındaki Subplot 1'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	95
Şekil 7.14 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 2'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	97
Şekil 7.15 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 3'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması	98
Şekil 7.16 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 4'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması	99
Şekil 7.17 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 5'in diğer subplotlar ile kıyaslanması	100
Şekil 7.18 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 6'nın diğer subplotlar ile kıyaslanması	101
Şekil 7.19 Plot 1 çalışma alanındaki türlerin transektler boyunca yayılış alanları	101
Şekil 7.20 Plot 2 çalışma alanındaki türlerin transektler boyunca yayılış alanları	102
Şekil 7.21 Plot 1 çalışma alanındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki yayılış oranları	103
Şekil 7.22 Plot 2 çalışma alanındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki yayılış alanları	104
Şekil 7.23 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki türlerin transektlerdeki yayılışları	104
Şekil 7.24 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki türlerin her 3 transektteki yayılışının karşılaştırılması	105
Şekil 7.25 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki transektlerin dominant tür-iştirakçi tür sayısının kıyaslanması	106
Şekil 7.26 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki dağılım yoğunluğu.....	107
Şekil 7.27 Dominant türlerin birlikte yayılış gösterdiği bitki türlerinin boyları ile tür sayısı arasındaki ilişki	112
Şekil 7.28 Bitki türlerinin yayılış gösterdiği örtülü alan ile çıplak alanlardaki tür sayılarının karşılaştırılması	113
Şekil 7.29 Bitki boyları ile bitki örtüş oranlarının karşılaştırılması	114

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 6.1 Araştırma alanına ait aylık ve yıllık yağış miktarları (mm).....	32
Çizelge 6.2 Yağışın mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimleri.....	32
Çizelge 6.3 Uzun yıllar aylık ortalama nispi nem (%)	34
Çizelge 6.4 Uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	36
Çizelge 6.5 Aylık minimum sıcaklık ortalaması (°C).....	36
Çizelge 6.6 Aylık maksimum sıcaklık ortalaması (°C).....	36
Çizelge 6.7 Ortalama, maksimum ve minimum toprak sıcaklıkları	38
Çizelge 6.8 Aylık ortalama rüzgâr hızı (m/s).....	40
Çizelge 6.9 Rüzgâr verileri.....	40
Çizelge 6.10 Aylık hâkim rüzgar yönü ve yüzdesi (%)	40
Çizelge 6.11 Beypazarı istasyonu biyoiklim tipi	43
Çizelge 6.12 Biyoiklimsel sentez	44
Çizelge 7.1 Plot 1 çalışma alan bilgileri.....	51
Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler	52
Çizelge 7.3 Plot 1’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları	59
Çizelge 7.4 Transekt 1 ve Transekt 2 karşılaştırma tabloları.....	62
Çizelge 7.5 Transekt 1 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları.....	63
Çizelge 7.6 Transekt 2 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları.....	64
Çizelge 7.7 Subplot 1 ve Subplot 2 karşılaştırması	65
Çizelge 7.8 Subplot 1 ve Subplot 3 karşılaştırması	65
Çizelge 7.9 Subplot 1 ve Subplot 4 karşılaştırması	65
Çizelge 7.10 Subplot 1 ve Subplot 5 karşılaştırması	65
Çizelge 7.11 Subplot 1 ve Subplot 6 karşılaştırması	65
Çizelge 7.12 Subplot 2 ve Subplot 3 karşılaştırması	66
Çizelge 7.13 Subplot 2 ve Subplot 4 karşılaştırması	66
Çizelge 7.14 Subplot 2 ve Subplot 5 karşılaştırması	67
Çizelge 7.15 Subplot 2 ve Subplot 6 karşılaştırması	67
Çizelge 7.16 Subplot 3 ve Subplot 4 karşılaştırması	68
Çizelge 7.17 Subplot 3 ve Subplot 5 karşılaştırması	68
Çizelge 7.18 Subplot 3 ve Subplot 6 karşılaştırması	68
Çizelge 7.19 Subplot 4 ve Subplot 5 karşılaştırması	69
Çizelge 7.20 Subplot 4 ve Subplot 6 karşılaştırması	69
Çizelge 7.21 Subplot 5 ve Subplot 6 karşılaştırması	70
Çizelge 7.22 Plot 2 çalışma alan bilgileri.....	72
Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler	73

Çizelge 7.24 Plot 2’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları.....	81
Çizelge 7.25 Plot 2 Transekt 1 ve Transekt 2 karşılaştırma tabloları	85
Çizelge 7.26 Plot 2 Transekt 1 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları	86
Çizelge 7.27 Plot 2 Transekt 2 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları	87
Çizelge 7.28 Plot1’deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar.....	89
Çizelge 7.29 Plot2’deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar.....	91
Çizelge 7.30 Subplot 1 ve Subplot 2 karşılaştırma tablosu	94
Çizelge 7.31 Subplot 1 ve Subplot 3 karşılaştırma tablosu	94
Çizelge 7.32 Subplot 1 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu	94
Çizelge 7.33 Subplot 1 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu	94
Çizelge 7.34 Subplot 1 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu	94
Çizelge 7.35 Subplot 2 ve Subplot 3 karşılaştırma tablosu	95
Çizelge 7.36 Subplot 2 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu	96
Çizelge 7.37 Subplot 2 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu	96
Çizelge 7.38 Subplot 2 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu	96
Çizelge 7.39 Subplot 3 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu	97
Çizelge 7.40 Subplot 3 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu	97
Çizelge 7.41 Subplot 3 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu	97
Çizelge 7.42 Subplot 4 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu	98
Çizelge 7.43 Subplot 4 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu	98
Çizelge 7.44 Subplot 5 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu	99
Çizelge 7.45 Plot 1’deki baskın türlerin yama ve örtüş durumlarına göre bakıcılık etkisi (Nurse effect).....	110
Çizelge 7.46 Plot 2’deki baskın türlerin yama ve örtüş durumlarına göre bakıcılık etkisi (Nurse effect).....	111
Çizelge 7.47 Topraktan alınan numune sonuçları	115
Çizelge 7.48 Topraktaki Jips değerlendirme sonuçları	116

1. GİRİŞ

Ülkemiz, Boreal Alem sınırlarında konumlanmış olup, 36°-42° kuzey enlemleri ile 26°-45° doğu boylamları içerisinde yer almaktadır. Toplamda 780.576 km²'lik bir alana sahip olan Türkiye'nin floristik açıdan kuzey yarımküredeki diğer ülkelere kıyasla önemli bir konumu vardır (Akman 1995).

Türkiye'nin çeşitliliğinin temel nedenleri arasında, Avrupa'nın kısmen düz topografik yapısına oranla, Türkiye'nin fazlaca dağlık alana sahip olması, vadi ve bu vadilerde bulunan mikro iklimlere sahip olması öne çıkar. Ayrıca Türkiye, İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz olmak üzere üç farklı bitki coğrafi bölgesinin kesişim noktasında bulunmaktadır. Türkiye, Afrika, Avrupa ve Asya kıtaları ile köprü görevi görerek önemli bir konumda bulunur ve bu durum, üç kıta arasındaki bitki alışverişi ile biyoçeşitliliğin artmasına sebep olur. Aynı zamanda iklim, topografya, jeoloji ve edafik özellikler bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir (Davis ve Hedge 1975).

Dünya genelinde jipsli topraklar, 100 milyon hektarlık bir alana yayılım göstermektedir. (Verheye ve Boyadgiev 1997). Kurak ve yarı-kurak bölgelerde miktarca fazla oluşum gösteren jips, bir toprak bileşenidir (Parsons, 1976).

Jipsli toprak tanımlaması yapılırken bilim insanları toprakta bulunan jips oranı için fikir birliğine varamamışlardır. Verheye vd. (1997) jips içeriği % 5'ten daha fazla olan toprakları, Alphen ve Romero (1971) %22 ve üzeri jips içeriğine sahip toprakları ve Kurt vd. (2010) içinde %2'den fazla oranda jips barındıran toprakları jipsli toprak olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada topraktaki jips oranı %2,5 olarak kabul edilmiş ve çalışmadaki istatistikler bu oran göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Kökenleri farklılık gösteren jipsli kaya ve sedimentler, Kuzey Afrika ve Güneybatı Asya'nın farklı bölgelerinde gözlemlenebilir. Bu bölgelere ek olarak, Tunus, İran, İspanya, Rusya, Cezayir ve Güney Avustralya'nın orta bölgelerinde de bu yapılarla rastlanılmaktadır. Türkiye' de ise, Malatya, (Darende, Gürün), Erzincan, Kayseri, Ankara

(Ayaş, Beypazarı, Polatlı, Acıkır), Afyon (Emirdağ), Eskişehir (Sivrihisar), Sivas, Çankırı-Çorum arasında geniş bir alanda jipsli topraklar görülmektedir. Bu bölgelerin yanı sıra, jipsli topraklar Denizli, Çanakkale (Ezine) ve Trakya'da da yerel olarak bulunmaktadır (Kurt vd. 2010).

Ülkemizde jips içeren toprakların büyük bir bölümü üzerlerinde endemik ve endemik olmasa da nadir görülen türleri barındırdıklarından bitki biyoçeşitliliğine büyük katkı sağlamaktadırlar. Jipsli topraklar, bitkinin yaşam formunda fiziksel ve kimyasal olarak stres faktörü oluşturmaktadır. Bu tür ortamlarda yetişen bitki türleri, hayatta kalabilmek için çeşitli adaptasyon stratejileri geliştirmek zorundadırlar.



Şekil 1.1 Jipsli toprakların ülkemizdeki yayılış alanları (sarı ile boyanmış alanlar) (Özdeniz vd. 2016)

Ülkemizdeki biyoçeşitliliğin bir diğer önemli kaynağı, toprak koşullarının son derece çeşitli olmasıdır. Bu çeşitlilik içinde, jipsli topraklar önemli bir bileşeni oluşturmakta ve endemik türlerin yoğun olduğu önemli endemizm merkezleri ile dikkat çeken bitki alanları arasında yer almaktadır. Farklı toprak koşullarına adaptasyon, bitkilerin evrimini tetikleyen ve yeni türlerin ortaya çıkmasını sağlayan bir mekanizmadır.

Suda çözünen minerallerin çökmesi ve suyun buharlaşması ile oluşan jips yatakları, jipsli topraklar oluşturarak halomorfik topraklar kategorisine giren intrazonal toprak tipinin oluşmasına zemin hazırlar.

Jipsikol ekosistemlerinin korunması ve yönetimi için, Jipsikol kömmünitelerinin yapısını ve çevreleriyle olan ilişkilerini incelemek oldukça önemlidir.

Bu çalışmada Beypazarı jipsli topraklarında, jips stresinden kaynaklanan edafik faktörlerin, kömmunitelerin yapısını etkileyen temel ekolojik filtre olduğu hipotezi test edilmektedir. Bu test, kömmunitenin fizyonomisine, bitki fonksiyonel karakter örüntülerine, tür çeşitliliğine ve türlerin bir arada yaşamasının çok boyutlu doğasına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Özdeniz vd. (2016) yaptıkları çalışmada ülkemizde edafik çeşitlilik örneklerinden biri olan jipsli toprakların ekolojisi hakkında genel bilgi vererek, endemik ve nadir türleri barındıran jipsli toprakların biyoçeşitliliğe nasıl katkıda bulunduklarını ortaya koymaktadır.

Jipsli kayalar, genellikle suyu bünyesinde barındıran kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) veya suyu bünyesinde barındırmayan anhidrit (CaSO_4) kristalin formda bulunurlar. "Jipsli toprak" terimi, içinde %2'den fazla oranda jips barındıran topraklar olarak tanımlanır. Bu tür toprakların alt tabakalarındaki jips oranı genellikle %14'ten fazla bulunmaktadır. Dünya geneline bakıldığında en yaygın olarak Güneybatı Sibirya, Doğu Suriye, Orta ve Kuzey Irak, Güneydoğu Somali gibi bölgelerde bulunan jipsli topraklar, toplamda 850.000 km^2 'lik bir alanı kapsamaktadır (Kurt vd. 2010).

%5'ten fazla jips içeren topraklar, Verheye vd. (1997) tarafından jipsli topraklar olarak tanımlanmıştır. Dünyada 100 milyon hektarlık bir alana yayılan jipsli topraklar, yıllık yağışın 400 mm'den az olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde görülür. Jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), kalsiyum karbonat ve sülfürik asidin reaksiyonundan oluşan bir mineraldir. Bu minerallerin bulunduğu topraklara da jipsli toprak denir. Kurak mevsimlerde, toprak yüzeyinde jips kristallerinin oluşması evapotranspirasyon ile ilişkilendirilmiştir.

Topraklarda genellikle "jips içeren topraklar" olarak adlandırılanlar, %22 ve üzeri jips içeriğine sahip olanlardır. Jipsli toprakların alt tabakalarında jips oranının %14'ten fazla olduğu görülür. Jips, toprağın alt katmanlarında %35'ten fazla olabilirken, erozyona uğramış topraklar dahil edilmeden üst tabakada %5'ten az oranda bulunabilmektedirler. (Alphen ve Romero, 1971).

Palacio vd. (2007), jipsli habitatlarda yaşayan bitkileri iki gruba ayırmıştır: jipsofil ve jipsovag. Jipsofiller, sadece jipsli topraklarda yaşayabilen bitkilerdir. Bu tür bitkiler, jipsli

topraklarda bulunan özel koşullara uyum sağlamışlardır ve bu nedenle jips dışı topraklarda hayatta kalamazlar. Jipsli topraklara dayanıklı olan jipsovağlar, hem jips içeren hem de jips içermeyen topraklarda varlık gosterebilirler. Bu tür bitkiler, jipsli topraklarda yaşayabilmelerine rağmen, daha geniş bir dağılım gosterirler ve jips dışı topraklarda da hayatta kalabilirler.

Meyer (1986), alüvyal ve jipsli toprakları karşılaştıran bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, alüvyal topraklarda bitki örtüsünün jipsli topraklara göre daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Jipsli toprakların elektriksel iletkenlik değerlerinin 2,25-2,83 mS/cm arasında olduğu ve 15-18 mmol/l konsantrasyonda jipsofil bitkiler için kalsiyum ve sülfatın toksik etki göstermediği gözlemlenmiştir. Alüvyal topraklarda bu elementlerin konsantrasyonu 1,0-3,5 mmol/l'dir. Jipsli topraklarda pH'ın alüvyal topraklara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Jipsli topraklarda ortalama pH 7,40 iken alüvyal topraklarda ortalama pH 7,55'tir. Hem alüvyal hem de jipsli topraklarda nitrat ve nitrojen seviyeleri düşük olarak bulunmuştur. Jipsli topraklarda ortalama nitrat ve nitrojen seviyesi 0,6-10 mg/kg kuru ağırlık iken alüvyal topraklarda bu değer 1,3-1,9 mg/kg kuru ağırlıktır.

Karadenizli vd. (1995), Ankara'nın batısındaki Beypazarı havzasında st Miyosen-Pliyosen dönemine ait jipsli serilerin sedimantolojisi hakkında çalışmalarını Türkiye Jeoloji Bülteni'nde yayınlamışlardır. Beypazarı bölgesinin jeolojik yapısının anlaşılmasına katkı sağlamışlardır.

Davis ve Hedge (1975), Türkiye'nin çeşitliliğinin temel nedenleri arasında, Avrupa'nın kısmen düz topografik yapısına oranla, Türkiye'nin fazlaca dağlık alana sahip olması, vadi ve bu vadilerde bulunan mikro iklimlere sahip olması ne çıkar. Ayrıca Türkiye, İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz olmak üzere üç farklı bitki coğrafyasının keşişim noktasında bulunmaktadır. Türkiye, Afrika, Avrupa ve Asya kıtaları ile köprü görevi görerek önemli bir konumda bulunur ve bu durum, üç kıta arasındaki bitki alışverişi ile biyoçeşitliliğin artmasına sebep olur. Aynı zamanda iklim, topografya, jeoloji ve edafik özellikler bakımından zengin bir çeşitliliğe sahip olduklarını belirmişlerdir.

Guerrero Campo vd. (1999) jips içeriğinin bitki gelişimini sülfat toksisitesi sebebiyle engellediği belirlenmiştir. Topraklarda jips oranı %25'i geçtiğinde ürün verimi düşer. Bu durumun nedenleri arasında; jipsin köklerin daha derinlere inme kabiliyetini sınırlayan sertleşme oluşturmasıdır.

Jipsli topraklar, jips birikimi gösteren "jipsik horizon" adı verilen katmanlara sahip ve jips içeriği %15'ten fazla olan topraklardır (Herrero ve Porta 2000). %2'den fazla jips içeren toprakları "jipsli toprak" olarak sınıflandırılır (Alphen ve Romero, 1971). Bu toprakların alt katmanlarında jips oranı genelde %14'ten fazladır. Bu tip topraklar 'jipsik madeni tabaka' olarak adlandırılmaktadır. Topraktaki jips içeriği değişkenlik gösterebilir. Jipsofili oluşması için ise yüzey kabuklarında genelde %25'in üzerinde jips içeriği gereklidir (Verheye ve Boyadgiev 1997).

Del Pozo vd. (2006), otlama baskısı olan bitki topluluklarında otlamanın sürünücü ve rozet formundaki bitki türlerini desteklediğini gösteren bir çalışma yürütmüşlerdir. Terofitler, bir bitki topluluğunda tahribat ve stresin varlığını gösterir ve aynı zamanda sergiledikleri özellikler ile tahribatın boyutunu da tahmin etmeye yardımcı olurlar.

Tilman ve Wedin (1991) tarafından yapılan araştırmaya göre, besin kaynaklarının sınırlı olduğu habitatlarda, sınırlı kaynaklar için daha yüksek rekabet gücüne sahip olan ve tohum üretimine daha fazla kaynak ayıran erken süksesyonel türler daha avantajlı bir konumdadır.

Syphard ve Franklin (2010) tarafından yapılan araştırmaya göre, fotosentetik ürünlerin bitkinin farklı kısımları arasındaki dağılımı, çevresel koşullara toleransı ve fizyolojik adaptasyonları etkileyen önemli bir faktördür. Bu dağılım, hayat formları tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir.

Nem ve yağış oranı yüksek bölgelerde jipsin hızla çözöldüğü görülürken, kurak iklim bölgelerinde kaya, kum tanecikli kristal halde ya da daha küçük ve yumuşak kristal halinde görünebilirler (Parsons, 1976). Jips birikimine sade formda nadiren rastlanır; çoğunlukla CaCO_3 ile birlikte veya toprak tanecikleri ile karışık halde görülür. Bazen

doğadaki jips kristallerini CaCO_3 ile kaplı halde de görmek mümkün olmaktadır. (Alphen ve Romero, 1971).

Jipsi barındıran toprakların çoğu organik madde açısından genellikle yetersizdirler. Topraktaki jipsin oranı arttıkça, kation değişim kapasitesi azalma eğilimindedir. Bu kapasite çoğunlukla topraktaki organik madde içeriği ve toprak dokusuyla bağlantılıdır. Ca, Mg, K gibi büyük besin elementlerinin birbirleriyle ilişkileri, Ca konsantrasyonu fazla olması topraktan Mg ve K alımını engelleyebilir; bununla beraber bitki dokularındaki Ca:Mg miktarı artabilir (FAO, 1990). Öte yandan, jipsin varlığıyla oluşan yüksek kalsiyum miktarı, Ca-Mg uyumsuzluğuna yol açabilir (Duvigneaud ve Denaeyer-De Smet, 1966).

Edafik endemizmin etkisiyle, belirli habitatlara özgü bitkiler yetişir ve bu bitkilere habitat uzmanları adı verilir. Habitat uzmanları, izolasyon, habitat kaybı ve habitat bozulması gibi faktörlerden oldukça etkilenebilirler (Pueyo ve ark., 2008). Jipsli topraklarda yaşayan bitki toplulukları, habitat uzmanlarının önemli kısmını oluşturabilir (Meyer, 1986; Pueyo ve ark., 2008).

Jips, kalsiyum karbonat ile ters orantılı olarak yüksek toprak alkalinitesi oluşturmaz ve jipsli toprakların pH değerleri çoğunlukla nötrdür (Parsons, 1976). Jipsli toprakların bazılarında, NaCl (sodyum klorid) oranı fazla olabilir; ancak, drenajı iyi olan jipsli topraklarda genellikle tuz miktarları düşük seviyede görülmektedir (Johnston, 1941). Jips toleransı yüksek bitkiler kullanılarak ilk çalışmaların yapılmasıyla, jipsofitlerin jipsovağlara göre daha fazla kükürt (S), kalsiyum (Ca) ve toplam kül içerdiği belirlenmiştir (Duvigneaud ve Denaeyer-De Smet, 1966). Jipsofil bitkiler, genellikle kalsiyum biriktiren yapılar olduğu tespit edilmiştir; ancak, Tunus ve İspanya'daki jipsofil bitkiler üzerinde ortaya koyulan çalışmalarla, yapraktaki toplam Ca içeriğinin %1,8 ile %9,4 arasında değiştiği gözlemlenmiş ve bu değerlerin normal olduğu değerlendirilmiştir (Boukhris ve Lossaint, 1975).

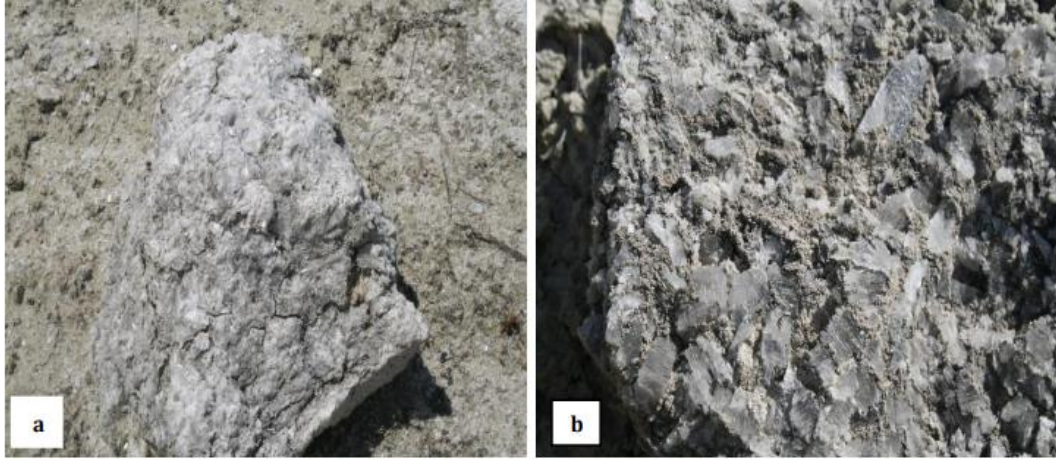
Shelford'un evrensel ekolojik yasası, herhangi bir organizmanın optimal gelişiminin, bir dizi çevresel faktör arasındaki dengeye bağlı olduğunu söyler (Krebs C.J., 2008).

3. JİPSİN YAPISI, TANIMI VE EKOLOJİSİ

Jips, kurak ve yarı kurak iklimlere sahip bölgelerde yaygın olarak bulunan bir kaya türüdür (Alphen ve Romero, 1971). Jips oranı bakımından zengin toprakların dünyadaki yayılımı neredeyse 100 milyon hektarlık bir alana karşılık gelmektedir (Palacio ve ark. 2007).

3.1 Jipsin Tanımı

Jips, kristal formda suyu barındıran kalsiyum sülfat ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) veya su içermeyen anhidrit (CaSO_4) formunda bulunur (Herrero ve Porta, 2000) (Şekil 3.1). Jips, birkaç yüz metre derinliğe gömüldüğünde barındırdığı suyu kaybedip anhidrite dönüşebilir; derinlerde bulunan anhidritler ise yüzeye yaklaştıkça su alarak jips formuna dönüşebilir. Jipsin çözünürlüğü, 1997 yılında Verheye ve Boyadgiev tarafından 25 °C'de 2,6 gr/l olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1 Kristal halinde jips formu örneği Jipsin ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) iki farklı bölgede görünümüleri (a) Sivrihisar/Eskişehir, (b) Beypazarı/Ankara (Özdeniz vd. 2016)

3.2 Jipsli Topraklarda Endemizm ve Biyoçeşitlilik

Endemizm yönünden zenginlik gösteren jips ve serpantin bakımından zengin topraklara çoğunlukla "jeolojik ada" veya "edafik ada" denir (Kurt ve ark., 2013). Bitkilerin arasındaki bu edafik endemizm, dünya genelinde yoğun bir şekilde araştırılan önemli bir konudur. Çoğu bitkinin büyüme ortamının fiziksel ve kimyasal etkilerinin kurak bölgelerde önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (Meyer ve ark., 1992). Bu fiziksel ve kimyasal etkiler, jipsi bünyesinde barındıran topraklar gibi kurak alanlardaki bitki florasını kısıtlayabilir ve bu bitkiler, ekstrem edafik koşullarda hayatta kalabilmek için çeşitli adaptasyonlar geliştirebilirler (Reeves ve ark., 1999; Rajakaruna, 2004).

Jipse toleransı yüksek türlerin sayısı oldukça fazla olup, büyüme ortamı (anakaya) farklılığından etkilenmeyip jips içermeyen diğer toprakların üzerinde de yetişebilmektedirler (Johnston, 1941). Jipsofil bitkiler genellikle otsu veya bodur çalı formunda bulunurlar (Parsons, 1976). Bu vejetasyonun çoğunluğu kamefit ve otsu karaktere sahiptir ve çoğunlukla doğada az rastlanan ve tehdit altındaki endemik türlerdir (Parsons, 1976; Powell ve Turner, 1977) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Beypazarı (Ankara) jipsli topraklarda bitki formasyonları

3.3 Jipsli Topraklarda YetiŖen Bitkilerin Adlandırılması

Jipsofil bitkiler; jipsofit ve jipsovag bitkilerin tamamını kapsayan bir tanımlamadır. Yalnızca jips miktarı yönünden zengin topraklarda var olan taksonlar "obligat jipsofit" olarak adlandırılırken, jipsi barındıran ve jipsi barındırmayan diğerk toprak gruplarında yetiŖen taksonlar "fakültatif jipsofitler" olarak tanımlanmaktadır (Johnston, 1941). Öte yandan bazı araştırmacılar yalnızca jips içeren topraklarda yetiŖen bitkilere "jipsofit" ve hem jipsli hem de jipsi barındırmayan topraklarda yetiŖen bitkilere "jipsovag" olarak tanımlamışlardır (Meyer, 1986; Canadas ve ark., 2013).

3.4 Jipsli Topraklarda Kimyasal ve Fiziksel Stres

Jips, kurak ve yarı kurak iklimlerde bitkiler için fiziksel ve kimyasal stres faktörüdür. Yarı kurak alanlardaki jips oranı yüksek topraklar, yağmur suyunun toprak yüzeyinden büyük oranda sızmasına neden olabilirken, diğerk alanlarda ise bu toprak yapısının büyük oranda suyu tuttuğı gözlemlenmektedir (Guerrero Campo ve ark., 1999). Toprak yüzeyini sıkı bir kabuk gibi saran jips hem fidelerin hem de tohumların büyümesini engelleyebilir (Meyer, 1986).

Jips içeriğı %25'ten fazla olan topraklar, jipsin varlığından kaynaklanan sertleşme nedeniyle köklerin daha derinlere inme yeteneğini kısıtlayabilir. Ayrıca, böyle toprakların içeriğinde az miktarda potasyum (K) ve magnezyum (Mg) değerlerine sahip olmalarından dolayı bitki kökleri aracılığıyla topraktan besin maddelerini yetersiz alınmasıyla ürün verimi düşük olabilir. Topraklarda jips oranı %30'u aştığında, bu elementin toksik etkisi bitkilerde ortaya çıkabilir (Alphen ve Romero, 1971).

Sülfür miktarı fazla olan jipsofil bitkilerdeki sülfür analizi, organik sülfürden sülfat ortaya çıkarılmasıyla meydana getirilir (Boukhris ve Lossaint, 1970). Parsons (1976), ortaya koyduğı çalışmasında, jipsofil bitkilerin sülfatın ağır toksik etkilerine maruz kalmamak için yoğun sülfat seviyelerine sukkulent yapısıyla tolerans göstererek bu toksik duruma adaptasyon geliştirdiklerini değerlendirmektedir (Duvigneaud, 1968).

3.5 Jipsli Topraklarda Bulunan Jipsofil Bitkilerin Adaptasyon Stratejileri

Jipsofit ve jipsovag bitki türlerinin dağılım ve performans durumlarını etkileyen faktörler halen tam anlamıyla çözümlenememiştir (Duvigneaud, 1968; Escudero ve ark., 2000). Jipsofit ve jipsovag bitkilerin jipsten kaynaklanan stresi yenmek için ortaya koydukları adaptasyon stratejileri; jipsli topraklarda floristik kompozisyonu biçimlendiren ekolojik değişkenlerin anlaşılması için önem arz etmektedir. Değişen stres koşullarına bitkilerinin çoğunun geliştirdiği uyum mekanizması, rizosfer seviyesindeki ekofizyolojik mekanizmalar aracılığıyla gerçekleşir (Oyonarte ve ark., 2002).

Araştırmacıların bazıları, edafik endemizmi tanımlayabilmek adına "sığınak (refuge)" ve "strese dirençli (specialist)" olarak iki ayrı model ortaya koymuşlardır (Gankin ve Major, 1964). "Sığınak (refuge)" modeline göre, edafik endemizmine adaptasyon gösteren tipik topraklara uyum sağlayamayan toleranslı türlerdir. Bu bitkilerin, zor şartlarda ve verimsiz jipsli topraklarda toleransları yüksektir. Ancak, bu bitki türleri, normal topraklarda yetişen rekabetini geliştirmiş dominant türlere uyum sağlayamadıkları için yetersiz ve marjinal topraklara sığınarak yaşam formunu devam ettirmeye çalışırlar (Gankin ve Major, 1964).

"Strese dirençli (specialist)" modeline göre ise, stres toleransına sahip türlerin ağaçlar ve çalılarla rekabeti düşüktür. Bu türler, topraktan kaynaklanan zararlı ve öldürücü kısıtlamalara karşı koyma yetenekleri sayesinde rekabet avantajına sahiptirler (Palacio ve ark., 2007).

4. BİTKİ FONKSİYONEL KARAKTER ANALİZİ

Bitki karakterleri bağımsız seçilime tabi değildirler. Aynı alandaki belirli familyalarda benzer fonksiyonel karakterlerin ortaya çıkması, bu karakterler arasındaki filogenetik ilişkiye işaret eder (Diaz ve ark., 1998).

Bitkilerin fonksiyonel özellikleri, türlerin çevresel faktörlere uyumunu, besin zincirindeki yerlerini ve ekosistemin işleyişine ve sunduğu hizmetlere olan katkılarını belirler. Aynı zamanda, tür çeşitliliği ile ekosistem fonksiyonları arasındaki bağlantıyı da sağlar. (Lavorel ve Garnier, 2002; Kattge ve ark., 2011; Wellstein ve ark., 2011). Komünite dinamikleri, biyolojik ve ekolojik süreçleri, bitki stratejilerini, bitki-herbivor ilişkilerini ve ekosistem üzerindeki etkileri anlamamıza katkı sağlar (McGill ve ark., 2006). Ayrıca, bitki örtüsünün coğrafi ve fiziksel dağılımının nasıl değiştiğini anlamaya da katkı sağlar. Bu yüzden, bitki fonksiyonel karakterlerin anlaşılması, tür içi, türler arası ve tür-çevre etkileşimlerinin kavranması açısından önem arz etmektedir (Westoby ve Wright, 2006).

Fonksiyonel karakterler arasında bağlantı olabilir; ölçümleri kolay karakterlerden yola çıkarak, daha karmaşık olanları anlamak mümkündür (Hodgson ve ark., 1999). Örneğin; bir türün yangına tepkisi, rejenerasyon ve yangına tolerans sağlayan karakterler üzerinden anlaşılabilir (Lavorel ve Garnier, 2002).

Tür çeşitliliği ve ekosistem süreçleri arasında özellikle birincil üretimde olumlu bir ilişki vardır. Yapılan araştırmalar, genellikle ekosistem süreçleri üzerindeki etkinin tür çeşitliliğinden çok, fonksiyonel karakter çeşitliliği ve yapısından kaynaklandığını göstermektedir.

Fonksiyonel çeşitlilik, biyotik veya abiyotik faktörlerin karakter üzerindeki seçici etkisiyle ortaya çıkar; bu, ortam kaynaklarına en uygun karakterlerin seçilmesi veya kaynakların etkili kullanımı için nişlerin paylaşılması yoluyla gerçekleşir ve bu sayede fonksiyonel çeşitlilik korunur (Diaz ve ark., 1998). Belirli çevresel koşullar altında öne çıkan karakterler, ekosistem süreçleri hakkında tahmin yapmak için kullanılabilir (Diaz

ve ark., 1998). Ekosistemlerde tür ve fonksiyonel çeşitliliğin belirlenmesi, ekosistem servislerinin ve koruma stratejilerinin oluşturulmasında kritik bir rol oynar (Díaz ve ark., 1999).

Küresel etkilerin ekosistem ve topluluklar üzerindeki etkilerini tahmin etmede, türlerin çevreye uyumunu, ekosistemdeki rollerini ve tür çeşitliliği ile ekosistem fonksiyonları arasındaki bağlantıyı gösteren bitki fonksiyonel özelliklerinin kullanımı, daha kesin ve nicel sonuçlar elde edilmesine yardımcı olur. Bitki karakterleriyle ilgili bilgiler, evrimsel biyoloji, komünite ekolojisi ve biyocoğrafya gibi disiplinlerde yürütülecek araştırmalara önemli katkılar sunar (Kattge ve ark., 2011).



5. MATERİYAL VE YÖNTEM

Jipsli topraklardaki bitki topluluklarını değerlendirmek için jipsikol toplulukların yapısını, kompozisyonlarını ve çevresel faktörlerle ilişkilerini anlamamızı sağlayarak komünitelerin koruma ve yönetimlerine katkıda bulunan yaygın örnekleme protokolü (Commen Protocol) kullanılmıştır.

5.1 Örnekleme Tasarımı

30 x 30 metre boyutunda örnekleme alanları oluşturulmuş ve her bir alanın coğrafi konumu kaydedilmiştir. Bu alanların belirlenmesinde, jipsikol bitki topluluklarının şu özelliklerine dikkat edilmiştir;

- Homojen jips tabakası
- Tek tip topografya
- Benzer bitki örtüsü
- Belirgin sınırlar
- Yeterli alan

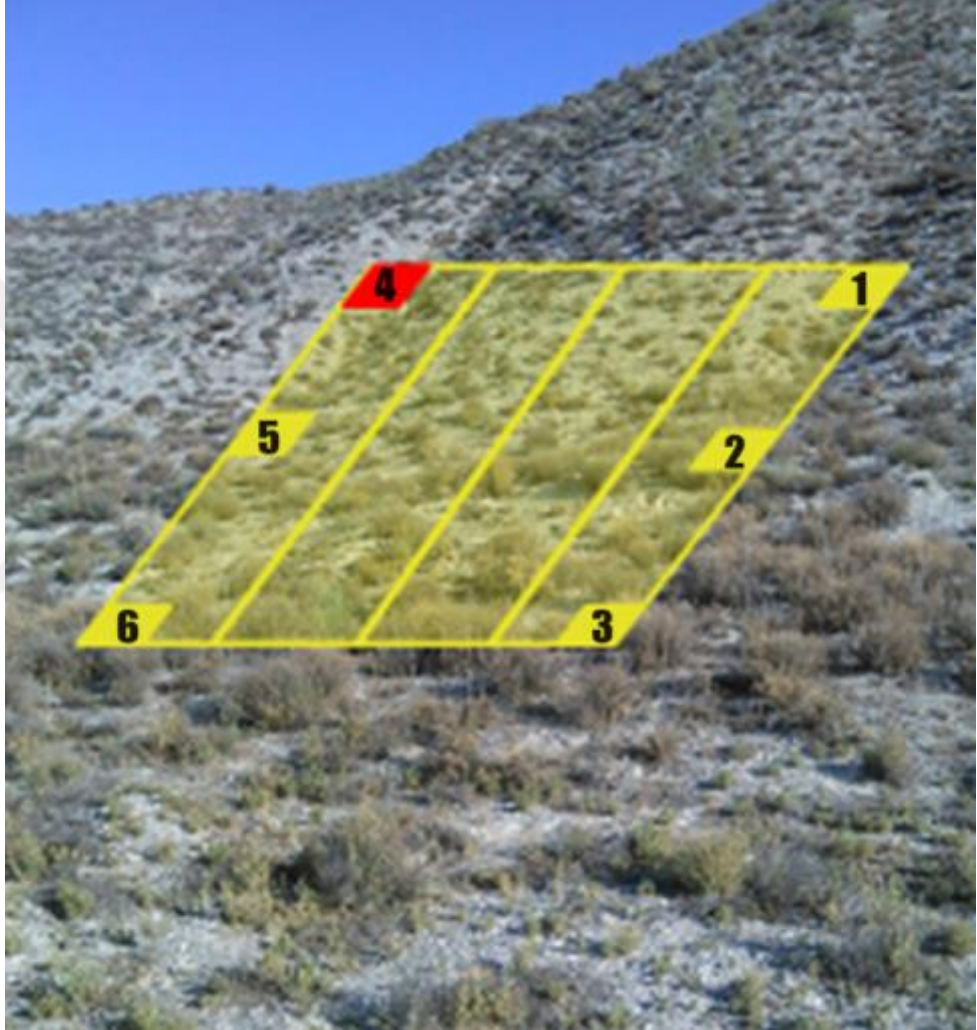
Transektlerin kurulduğu alanlarda bitki türleri ve habitat özelliklerinin nispeten homojen olması, araştırmanın doğruluğu ve güvenilirliği için önemlidir. Bu homojenite, otlatma ve diğer insan faaliyetleri gibi dış etkenlerden uzak, benzer topografik ve jeolojik koşullara sahip alanların seçilmesiyle sağlanmıştır.

Hedef bitki örtüsü, mikro topografik engeller ve küçük habitat parçalarını dışlayacak şekilde rastgele seçilmiştir.

Pertürbasyon etkisinin en aza indirildiği, biyolojik toprak kabukları ve jipsikol komünitelerinin hasar görmeden korunduğu alanlar tercih edilmiştir.

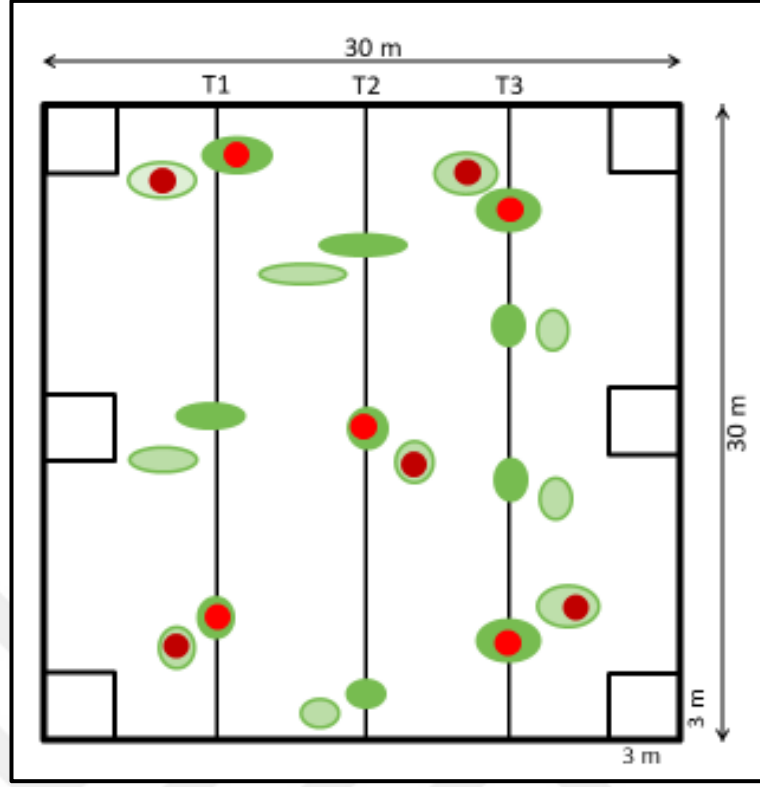
5.2 Örnekleme Prosedürü

30 metre uzunluğunda ve 30 metre genişliğinde örnek alanlar(plot), bitki örtüsünün homojen bir bölümünü oluşturacak şekilde ana eğime paralel olarak konumlandırılmıştır. Subplotların dizilimi eğim yönüne paralel olarak yapılmıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 30 metrelik kenar uzunluklarına sahip kare şeklinde örnek alanın (kırmızı) sol üst köşesinde 3 metrelik kenar uzunluklarına sahip subplot alan gösterimi

Her plot, 30 metrelik üç ayrı transektten oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Bu transektler, plotun sol üst köşesinden başlayıp 5 metre, 15 metre ve 25 metre uzaklıkta yerleştirilmiştir (Şekil 5.2).

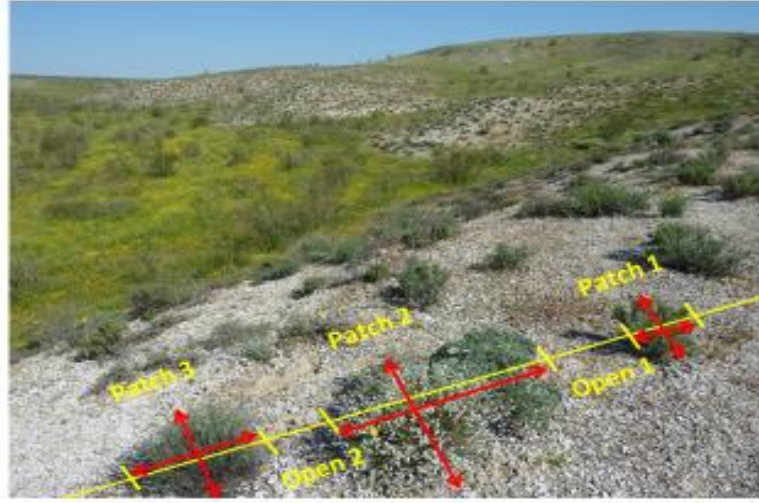


Şekil 5.2 30 m x 30 m Plot içinde Subplot, Transekt ve toprak örnekleme dağılımı

- Subplotlar, daha küçük bir alanda daha ayrıntılı çalışmalar yapmak için kullanılmıştır.
 - Transektler, belirli bir rota boyunca yerleştirilmiş ölçüm noktalarından oluşan bir dizi olarak tanımlanmıştır.
 - Toprak örnekleme, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini analiz etmek için kullanılmıştır.
 - Bu bilgiler, plotun konumunu, topografik özelliklerini ve yönetim şeklini tanımlamak için kullanılmıştır.
 - Yönetim türü (pertürbasyon yoğunluğu): plotun nasıl kullanıldığını göstermektedir.
-
- ✓ Düşük: toprak kabuğu sağlam
 - ✓ Orta: Toprak kabuğunda küçük bir bozulma ancak düşük erozyon izleri
 - ✓ Yüksek: Bu bölgelerden mümkün olduğunca kaçınmaya çalışılmıştır.

Her örnekleme noktasında, aşağıdaki bilgiler toplanmıştır;

- **Bitki türleri:** Her türün varlığı ve kapladığı alan kaydedilmiştir.
- **Bitki örtüsü yüksekliği:** Her türün ortalama ve maksimum yüksekliği ölçülmüştür.
- **Bitki örtüsü kapsamı:** Bitki örtüsünün toprağı ne kadar kapladığı yüzdesel olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.3).
- **Örnek alma:** Her örnekleme noktasından toprak ve bitki örnekleri toplanmıştır.



Şekil 5.3 30 metrelik transektlerde bitki örtüsü örnekleme alanı: yama ve çıplak alan karşılaştırması

5.3 Nurse Effect /Bakıcılık İlişkisi

Daha önce ölçülen yamalardan 5 tanesi aşağıdaki kriterler dikkate alınarak gelişigüzel seçilmiştir. Her bir parçayı aynı baskın bitki türü olmasına dikkat edilmiştir. Yama boyutu, mikroklimatik değişimlere neden olacak kadar büyük olmasına dikkat edilmiştir.

Baskın Bitki Türü: Her plotta baskın bitki türlerinin bulunmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede, farklı bitki türlerinin varlığından kaynaklanan etkenler elimine edilerek, diğer faktörlerin etkileri daha net bir şekilde incelenebilmektedir.

Yama Boyutu: Yamaların mikroklimatik değişimlere neden olacak kadar büyük olması sağlanmıştır. Bu sayede, yamanın kendine özgü bir mikroiklimi oluşacak ve bu durum bitki örtüsü üzerinde belirgin bir etkiye sahip olacaktır.

Örnekleme Alanı: Her bir yama boyutuna takılan ayarlanabilir plastik halkalar, hem yamanın altında hem de her eşleştirilmiş açık bölgede örnekleme alanını sınırlandırmıştır. Bu sayede, örnekleme işleminin tutarlı ve tekrarlanabilir olması sağlanmıştır.

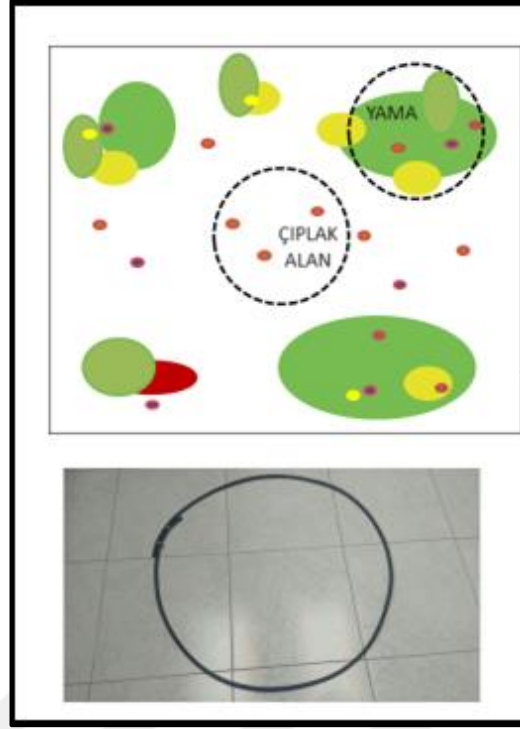
Rastgele 5 yama seçilmiş ve seçilen yamaların koordinatları ve diğer bilgileri kaydedilmiştir.

Bu şekilde seçilen 5 yama ve belirlenen örnekleme yöntemi, çalışmanın sonuçlarının daha güvenilir ve temsili olmasını sağlayacaktır. (Şekil 5.4).

Plastik bir halka yardımıyla gelişigüzel seçilen herbir türün yama oluşturduğu alanın eni ve boyu ölçülerek kaydedilmiştir. Bu plastik halka hemen yanına aynı çap korunarak halka takla atırılmış ve halkanın içine denk gelen bitkilerin boyu, sayısı, tür isimleri, örtüş oranı ve çıplak alan gibi tüm bilgiler bu 5 tür için ayrı ayrı kaydedilmiştir. her plot için bu türler;

Plot 1' de *Acantholimon anatolicum*, *Convolvulus holocericeus*, *Verbascum gypsicola*, *Astragalus condensatus* ve *Artemisia scoparia*,

Plot 2' de *Alhagi pseudalhagi*, *Convolvulus compactus*, *Artemisia santonicum*, *Salvia cryptantha* ve *Crataegus orientalis*' dir.



Şekil 5.4 Yama ve çıplak alan örnekleme

5.4 Sub-Plotlar

- Toplam 6 alt alan (sub-plot) yerleştirilmiştir.
 - Her biri 3 metre x 3 metre boyutundadır.
 - 4 tanesi köşelere yerleştirilmiştir.
 - 2 tanesi ise eğime paralel uzanan kenarların ortasına yerleştirilmiştir.
- ✓ Türlerin Örtüş Bollukları
 - ✓ Çıplak Toprak Örtüsü
 - ✓ Kaya Örtüsü
 - ✓ Biyolojik Toprak Kabuğu (Biological Soil Crust) belirlenmiştir.

5.5 Toprak Analizi

Numune alma yerinin adı ve plot kimliği not edilerek toprak numunesi kağıt torbaya konulmuştur. Toprak çok ıslak ise plastik torba tercih edilmiştir. Toprak örneklerinin

fiziksel ve kimyasal analizleri Biyotar Organik Tarım Orman Kimya Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi ve Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yaptırılmıştır.

5.6 Bitki Fonksiyonel Karakter Analizi (Plant Functional Traits)

5 farklı tür için, bitkilerin çevresel koşullara adaptasyonlarını, besin zinciri içerisindeki konumlarını ve ekosistem işleyişine ve sunduğu hizmetlere katkılarını incelemek amacıyla Bitki Fonksiyonel Özellik Analizi gerçekleştirilmiştir. Bu alttür ve türler;

Gypsophila eriocalyx

Thymus leucostomus var. *gypsaceus*

Salvia tchihatcheffii

Artemisia scoparia

Genista aucheri

Küresel etkilerin bitki fonksiyonel özelliklerine etkisi ve tahmini; küresel değişimler (iklim, biyojeokimyasal döngüler, işgalci türler, arazi kullanımı) bitki işlevlerini (fotosentez, su kullanımı, besin alımı, büyüme) etkileyerek ekosistem ve toplulukları (etkilerin kesin ve nicel tahmini) değiştirir. Bunlar;

- İşgalci Türler
- Arazi Kullanımındaki Değişiklikler
- Bitki Yüksekliği
- Biyolojik Toprak Kabuğu (Biological Soil Crust)
- Bitki Örtüş Oranları

5.7 İklim ve Jeoloji

İklimsel değerlendirilme için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan veriler kullanılmıştır.

Araştırma alanının jeolojisi ile ilgili veriler MTA Genel Müdürlüğü ilgili haritalarından derlenmiştir.

5.8 Bitki Teşhisi

Bitki türlerinin teşhisinde ve yayılış alanlarının belirlenmesinde Flora of Turkey and The East Aegean Islands” (Davis 1965, Güner vd., 2000) kaynağından yararlanılmıştır. Bitki teşhisinde ayrıca Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu’ndan (ANK) faydalanılmıştır.

Endemik ve nadir bitki türlerinin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim vd. 2000)’ndan yararlanılmıştır.

5.9 İstatistiksel Analiz

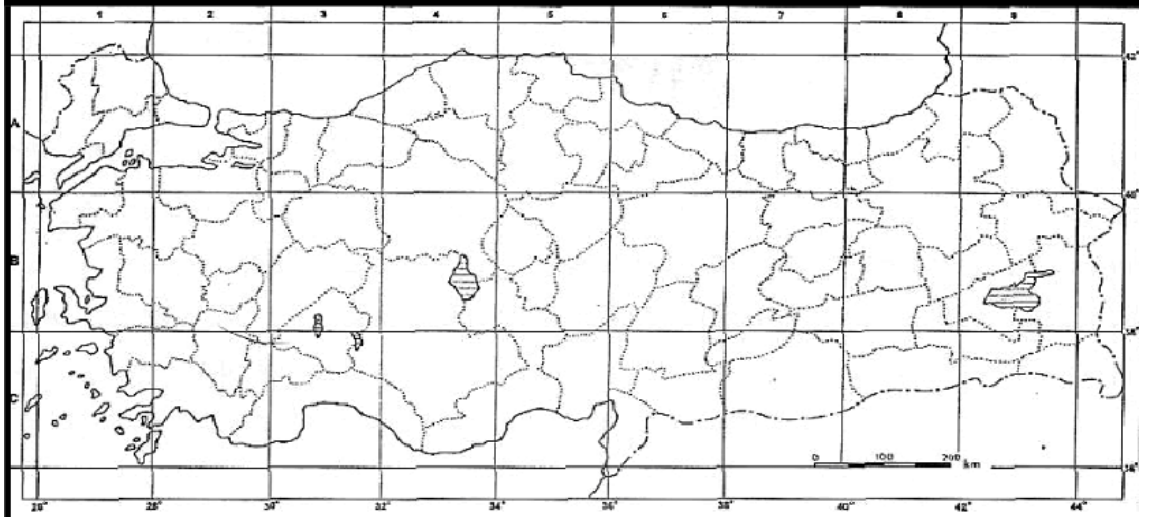
Plotlar, Transektler ve sub-plotlardaki türlerin bir arada yaşamalarının çok boyutlu doğasının saptanması için Jupyter notebook’da Python ile matplotlib kullanarak istatistiksel analiz yapılmıştır.

6. ÇALIŞMA ALANININ GENEL ÖZELLİKLERİ

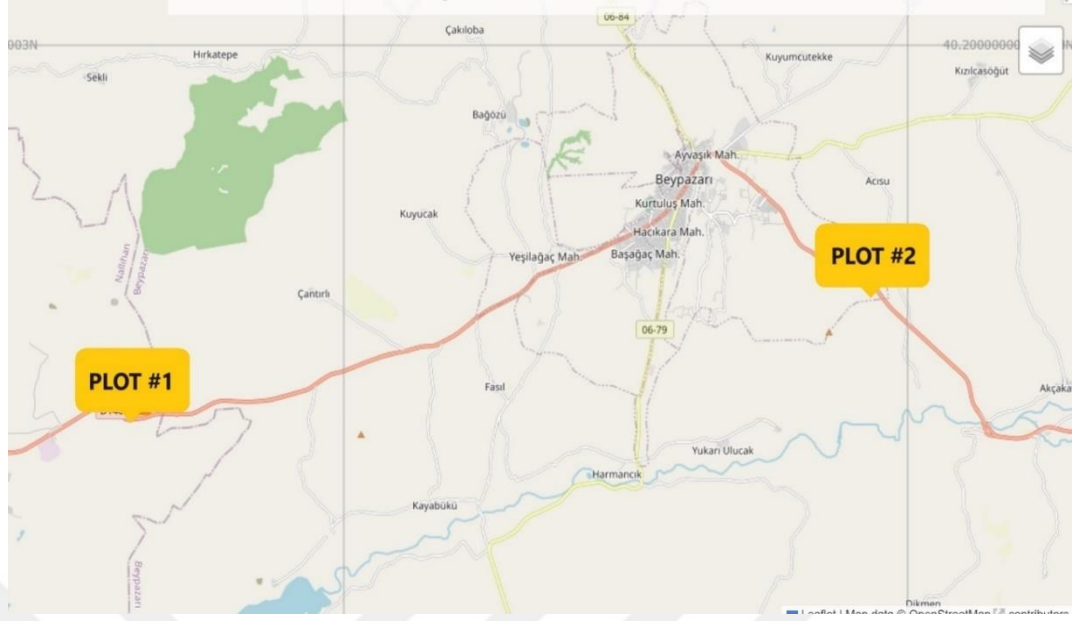
6.1 Coğrafi Konum

Araştırma bölgesi olarak Ankara ili sınırları içerisinde Beypazarı ilçesinin batısında, Ankara-Beypazarı yolu üzerinde Beypazarı'na 5 km kala $40^{\circ} 06' 15.487''$ kuzey enlemleri ile $31^{\circ} 43' 26.302''$ doğu boylamları arasında ve diğer bir çalışma alanı Beypazarı güneydoğusunda $40^{\circ} 08' 09.762''$ kuzey enlemleri ile $31^{\circ} 59' 10.914''$ doğu boylamlarında yer almaktadır.

Araştırma bölgesi P. H. Davis'in grid sistemine göre A3 karesinde yer almaktadır (Şekil 6.1). Çalışma alanının haritada konumu Şekil 6.2' de verilmiştir. Çalışma alanının genel görünümü, bitki örtüsü ve her iki çalışma alanında da ortak olarak baskın bitki türleri aşağıda verilmiştir (Şekil 6.3-6.9).



Şekil 6.1 P. H. Davis'in grid sistemine göre araştırma alanının gösterilmesi (P.H. Davis, 1965)



Şekil 6.2 Çalışma alanlarının harita konumu



Şekil 6.3 Plot1'in genel görüntüsü (Beypazarı)



Şekil 6.4 Çalışma alanındaki Jipsli toprakların görüntüsü



Şekil 6.5 Plot1 çalışma alanında endemik olarak bulunan *Genista aucheri*



Şekil 6.6 Plot1 çalışma alanındaki jipsli topraklarda endemik bitki olarak bulunan *Thymus leucostomus* var. *gypsaceus*



Şekil 6.7 Plot1 çalışma alanındaki jips içeren topraklarda bulunan endemik tür *Gypsophila eriocalyx*



Şekil 6.8 Plot1 çalışma alanındaki jips içeren topraklarda *Verbascum gypsicola*

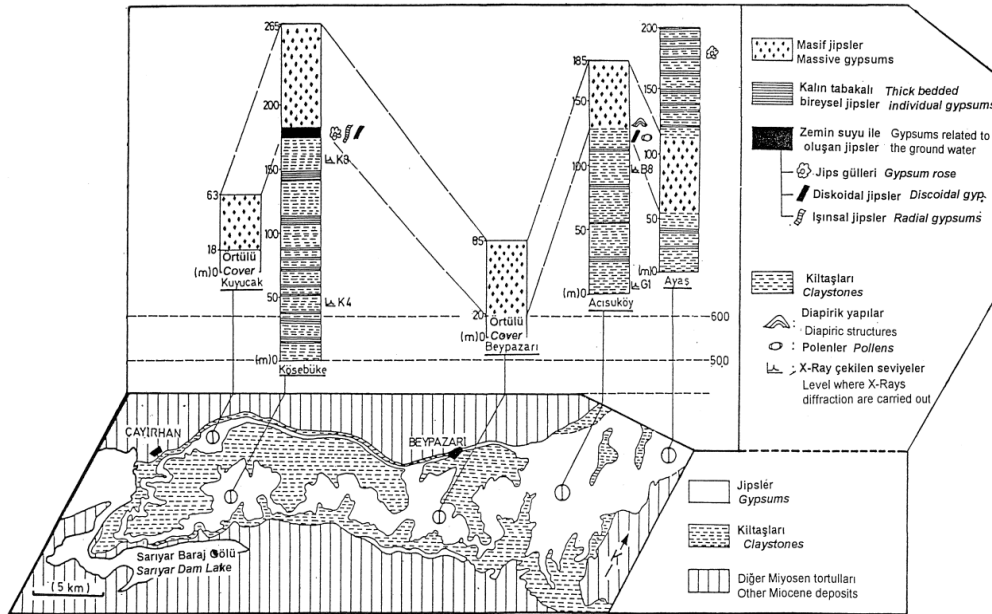


Şekil 6.9 Plot 1 çalışma alanında *Linum mucronatum* subsp. *gypsicola*

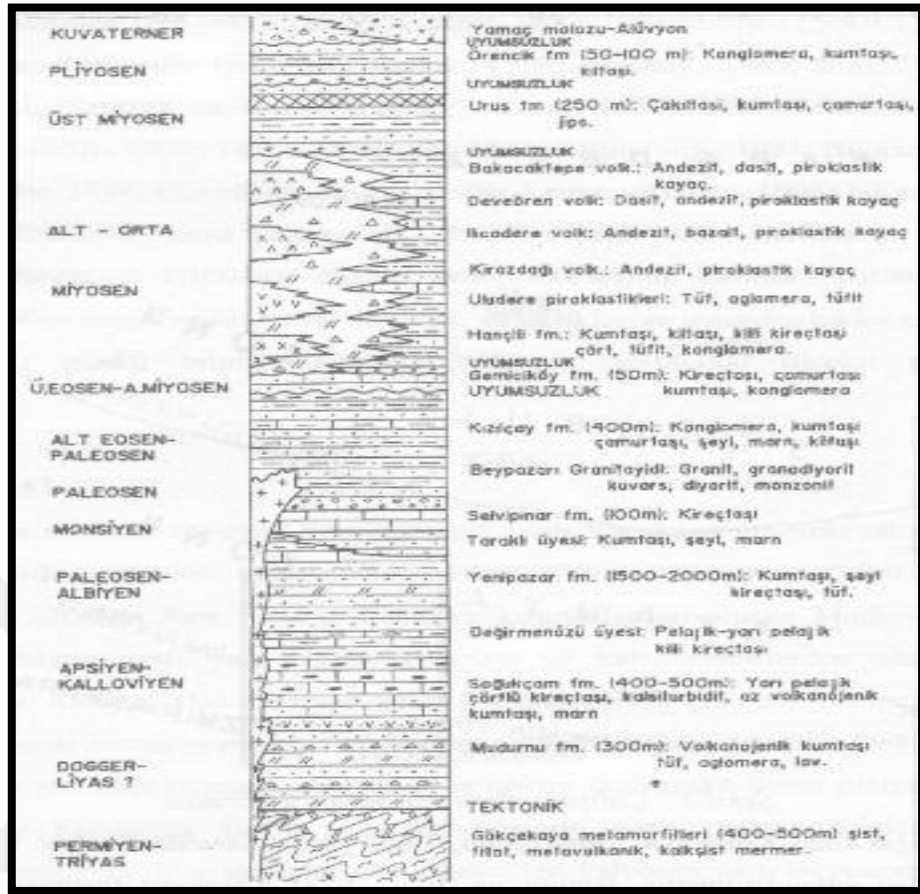
6.2 Çalışma Bölgesinin Jeolojisi

Seçilen bölgedeki birimler genellikle Neojen ve öncesindeki (temel) döneme ait olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Alçıtaşı (jips) bünyesinde iki molekül su barındıran kalsiyum sülfattır ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Doğal anhidritin (CaSO_4) uzun yıllar geçtikten sonra hidratize olması sonucunda oluştuğu varsayılır. Beypazarı Neojen Havzası, "Merkezi Paratetis" olarak adlandırılan jeolojik bölgede yer alır. Havzanın kuzey sınırı Pontidler, güney sınırı ise Toroslar tarafından belirlenir. Kirmir Formasyonu, jips ve kilitaşlarından oluşan ve Ayaş'tan Çayırhan'a uzanan geniş bir alanda Üst Miyosen ve Pliyosen dönemlerine ait bir oluşumdur (Karadenizli 1995).

Araştırma sahasının temelini Gökçekaya metamorfikleri oluşturur. Bu metamorfikler, Permo-Triyas yaşlı Karakaya grubuna ait metakırıntılı ve metavolkanitlerden oluşmuştur. En genç kaya birimleri Pliyosen yaşlı Örencik formasyonu ve Kuvaterner yaşlı oluşumlardır.



Şekil 6.10 Beypazarı Havzası içinde ölçülmüş kesitler ve kapladıkları fasiyesler (Karadenizli, 1995)



Şekil 6.11 Bolu H-27 paftası çalışma alanındaki kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti

MTA Jeoloji Etüdları Dairesi Başkanlığı tarafından sağlanan bilgiler ve Bolu H-27 paftası jeoloji haritası (Şekil 6.11,6.12), çalışma alanındaki temel jeolojik formasyonları şu şekilde tanımlamaktadır: Alüvyon, Örencik Formasyonu ve Uruş Formasyonu (Akbaş ve diğerkleri, 2002).

6.3 Çalışma Alanının İklimi

İklim, sıcaklık, yağış, nem, hava hareketleri gibi unsurların etkileşiminden kaynaklanan meteorolojik parametreler ve belirli bir bölgedeki hava olaylarının uzun bir süre boyunca karakterize eden ortalama durumu ifade eder. Tamamen fiziksel özelliklere dayanan bu tanımın yanında, biyolojik ve ekolojik açıdan da tanımlamalar yapan araştırmacılar da mevcuttur. 17. yüzyılın başından itibaren gelişmeye başlayan iklim bilimine göre ise yeryüzünde atmosferdeki olayların ortalamasını ve kıyaslanabilirliklerini belirleyen tüm meteorolojik olaylar birleşerek "iklim"i oluşturur (Akman 2011).

Araştırma bölgesi olarak İç Anadolu Bölgesinde yer alan Beypazarı seçilmiştir. Çalışma alanının iklimini tanımlayabilmek için Beypazarı istasyonu verileri kullanılmıştır. Beypazarı istasyonuna ait 1960-2022 yılları arasındaki 62 yıllık veri kullanılmıştır. Çalışma alanının topografik, orografik ve jeomorfolojik durumu iklim şartlarında değişikliklere sebep olmaktadır.

6.3.1 Yağışlar

Bazı araştırmacılar, yağışın yıl içindeki dağılımı da dikkate alarak iklimleri sınıflandırmışlardır (Akman, 2011). Yıllık yağış miktarına bağlı olarak coğrafi bölgeleri sınıflandırmak mümkündür:

- 120 mm'den az yağış alan yerler "çöl" olarak adlandırılır.
- 120-250 mm arasında yağış alan yerler "kurak" olarak tanımlanır.
- 250-550 mm arasında yağış alan yerler "yarı kurak" olarak kabul edilir.
- 550-1000 mm arasında yağış alan bölgeler "orta dereceli nemli" olarak nitelendirilir.
- 1000-2000 mm arasında yağış alan bölgeler ise "çok nemli" olarak sınıflandırılır.

Yeryüzünde bir bölgenin aylık ve mevsimsel yağış miktarının dağılım şekline "yağış rejimi" denir. Yağış rejimi, biyoçeşitlilik açısından oldukça önemlidir. Bitki türleri için

sadece yıllık yağış miktarı değil, yağışın mevsimlere göre dağılımı da büyük önem taşır. Bitki örtüsünün oluşumunu, yağışın mevsimlere göre dağılımı ve kurak mevsimin varlığı veya yokluğu gibi faktörler belirler.

Beypazarı'nın bir yılda aldığı toplam yağış miktarı 410 mm'dir. Toplam yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılım oranları Çizelge 6.1 ve Çizelge 6.2' de gösterilmiştir.

6.3.1.1 Mevsimlik yağışlar

Bitkiler için yıllık yağış miktarının aylara ve mevsimlere göre dağılımı, kurak mevsim olup olmadığı ve bu mevsimin süresi çok önemlidir. Türkiye'de yağış rejimleri, azalan yağış miktarlarına göre 4 mevsimin baş harfleri kullanılarak sınıflandırılır: K (Kış), İ (İlkbahar), Y (Yaz) ve S (Sonbahar) (Akman, 2011).

Çizelge 6.1 araştırma bölgelerinin mevsimlik yağış miktarları ve yağış rejimlerini içermektedir. Beypazarı istasyon verilerine bakıldığında en fazla yağışın kış mevsimi en az yağışın ise yaz mevsiminde olduğu görülmektedir. Beypazarı'ndaki yağış rejimi ise K. I. S. Y. şeklinde olup, Akdeniz yağış rejiminin 1. tipi ile karakterize edilmektedir.

Çizelge 6.1 Araştırma alanına ait aylık ve yıllık yağış miktarları (mm)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Bey pazarı	63	49.8	39.8	38.8	45.5	41.2	29.5	15.0	13.7	16.7	30.3	32.9	56.9	410.1

Çizelge 6.2 Yağışın mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimleri

Parametre	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Toplam
Mevsimlik Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²) OMGİ	113,59	%29,53	68,57	%17,83	74,87	%19,46	127,52	%33,16	384,55
Mevsimlik Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²)	125,5	%30,60	58,2	%14,19	79,9	%19,48	146,5	%35,72	410,1

6.3.2 Nispi nem

Nispi nem, belirli bir sıcaklıkta havada bulunan su buharının, aynı sıcaklıkta havanın alabileceği maksimum su buharı miktarına oranıdır. Bu oran, doyma açığı olarak da bilinen, mevcut su buharı ile doyma miktarı arasındaki farkı gösterir. Nispi nem genellikle yüzde (%) olarak ifade edilir.

Bağıl nem, havadaki su buharı miktarının, o sıcaklıktaki havanın alabileceği en fazla su buharı miktarına oranıdır. Bu oran, doyma noktasına ne kadar yakın olduğunu gösterir. Bağıl nem yüzde (%) olarak ifade edilir ve %0 ile %100 arasında değişir. %0 bağıl nem, havanın kuru olduğunu, %100 bağıl nem ise havanın su buharıyla doymuş olduğunu gösterir. Beypazarı istasyonundan alınan verilerde yıllık ortalama nispi nemin oranı %60.8'dir. Nispi nemin ortalama en yüksek olduğu aylar, %95,9 ile ocak ile şubat ve %96,0 ile aralık ayları olduğu tespit edilmiştir. En düşük nispi nemin ölçüldüğü aylar ise %46,9 ile temmuz ve ağustos ayları olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6.3).

Bağıl nem ile sıcaklık birlikte hesaplanır ve günlük bağıl nem değişikliği ve sıcaklık ters orantı göstermektedir. İç Anadolu Bölgesi'nde yaz mevsiminde nispi nem düşük olduğundan, vejetasyon üzerinde olumsuz etkilere sebep olduğu değerlendirilmiştir. Nispi nem azalmasına bağlı olarak buharlaşma artar ve bundan dolayı bitkiler, yaz döneminde ihtiyaç duydukları su miktarını alamadıklarından kurumaya yönelim gösterirler.

Çizelge 6.3 Uzun yıllar aylık ortalama nispi nem (%)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beypazarı	60	77.8	71.6	63.5	58.2	56.4	52.7	46.9	46.9	49.5	59.8	68.7	77.6	60.8

6.3.3 Sıcaklıklar

Bitkilerin vejetasyon sürelerini etkileyen önemli bir faktör sıcaklık değerleridir. Bu vejetasyon süreleri tespit edilirken, ağaçların tomurcuklarını çatlamaya başladığı kritik sıcaklık eşiği +8 °C olarak kabul edilmektedir. Bu kritik eşiğin üzerinde kalan sıcaklık değerlerinin bitkilerin vejetasyon sürelerini gösterdiği ortaya konulmuştur. Bu kritik sıcaklık eşiği 8 °C'den daha az ise vejetasyon süresinin sona erdiği varsayılır (Atalay 1994). Bu veriler ışığında yorum yapılırsa, Beypazarı araştırma alanlarında vejetasyon dönemi Nisan başından Ekim sonuna kadar sürmektedir.

6.3.3.1 Ortalama aylık ve yıllık sıcaklıklar

Beypazarı istasyonunda ölçülen yıllık ortalama maksimum sıcaklık 19,2°C'dir (Çizelge 6.6).

6.3.3.2 Minimum Aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (m °C)

En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması Beypazarı'nda ocak ayına rastlamaktadır ve bu ayda en düşük sıcaklık ortalaması -1,6 °C'dir. Aylık ve yıllık minimum sıcaklık ortalamaları Çizelge 6.5'te detaylı olarak sunulmuştur.

6.3.3.3 Maksimum Aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (M °C)

En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması Beypazarı'nda temmuz ayına denk gelmektedir ve bu ayda maksimum sıcaklık ortalaması 32,2 °C olarak belirlenmiştir. Aylık maksimum sıcaklık ortalamaları Çizelge 6.6'da ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 6.4' de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 6.4 Uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beyazarı	62	1,2	3,2	7,1	12,3	17,2	21,2	24,5	24,5	20,2	14,4	8,1	3,3	13.1

Çizelge 6.5 Aylık minimum sıcaklık ortalaması (°C)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beyazarı	63	-1.6	-0.5	2.3	6.8	11.1	14.6	17.4	17.3	13.4	8.9	3.8	0.5	7.8

Çizelge 6.6 Aylık maksimum sıcaklık ortalaması (°C)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beyazarı	63	4.9	7.8	12.9	18.7	24.1	28.6	32.2	32.1	27.5	20.8	13.4	7.0	19.2

6.3.3.4 Toprak Sıcaklıkları (°C)

Güneş ışınlarının emilimi ve yansımaları, toprak sıcaklığını etkiler. Bu değişim, topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları doğrudan etkiler. Sıcaklık uygun olduğunda biyolojik ve kimyasal faaliyetler sürer. Sıcaklık düşüp toprak dondukça bu faaliyetler sona erer. Bu yüzden toprak sıcaklığının verimlilik üzerinde önemli bir etkisi vardır. Toprak sıcaklığı, çimlenme hızı ve sürecini de etkiler. Farklı bitki türlerinin çimlenmesi ve gelişmesi için gereken en düşük ve en uygun sıcaklıklar değişiklik gösterir.

Beypazarı istasyonu verilere göre aylık maksimum, minimum ve ortalama toprak sıcaklık verileri Çizelge 6.7 'de bulunmaktadır.

Çizelge 6.7 Ortalama, maksimum ve minimum toprak sıcaklıkları

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	1.9	3.5	7.8	13.4	19.2	23.6	27.6	27.4	22.2	14.8	7.5	3.3	14.4
Aylık Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	56	2.9	4.1	7.7	13.2	18.8	22.9	26.4	26.5	22.1	15.4	8.3	4.2	14.4
Aylık Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	3.5	4.3	7.6	12.6	17.8	21.9	25.2	25.5	22.0	16.2	9.7	5.4	14.3
Aylık Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	5.6	5.3	7.6	11.5	16.0	20.1	23.5	24.5	22.3	17.8	12.4	8.1	14.6
Aylık Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	8.8	7.6	8.4	10.8	14.1	17.4	20.5	22.3	21.8	19.2	15.4	11.7	14.8

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Maksimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	14.0	17.2	27.0	32.2	45.1	50.1	52.0	47.2	47.6	37.5	26.0	16.8	52.0
Aylık Maksimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	56	10.7	12.3	19.0	25.2	29.1	36.6	41.9	38.4	33.1	30.2	20.5	13.9	41.9
Aylık Maksimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	9.6	10.5	14.4	20.7	25.4	31.2	33.6	32.1	30.5	25.3	18.4	13.2	33.6
Aylık Maksimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	9.4	9.5	12.3	17.8	21.4	26.2	29.0	29.4	28.3	24.6	18.4	13.3	29.4
Aylık Maksimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	11.5	9.9	11.8	15.8	19.4	22.3	25.0	26.6	26.4	24.6	19.8	15.1	26.6

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Minimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	-9.3	-11.4	-6.2	0.5	4.5	6.0	11.0	12.0	6.6	-2.5	-8.8	-9.2	-11.4
Aylık Minimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	56	-1.3	-1.7	0.0	3.0	6.7	12.2	15.0	15.7	9.4	4.3	-0.7	-2.9	-2.9
Aylık Minimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	57	0.0	-0.4	0.0	4.9	8.4	14.2	17.6	19.0	14.2	8.1	1.6	-0.2	-0.4
Aylık Minimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	1.7	1.2	1.8	6.5	9.7	14.2	18.9	19.7	17.5	12.3	5.4	2.4	1.2
Aylık Minimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	54	5.2	4.0	4.8	6.6	9.9	13.9	17.4	18.4	18.6	15.8	11.3	7.9	4.0

6.3.4 Rüzgâr

Hava akımları, iklimsel özelliklerin taşınmasını sağlar. Söz konusu akımlar, yüksek basınç bölgelerinden alçak basınç bölgelerine doğru bir hareketlilik gösterir ve "rüzgar" olarak adlandırılır. Rüzgarın yönü, şiddeti ve ne kadar sıklıkla estiği (frekansı) en önemli özellikleridir.

Bölgede yetişen bitkiler, adaptasyon yetenekleri sayesinde çevresel koşullara uyum sağlamışlardır; Yılın büyük bir kısmını kurak geçiren bu bölgede, rüzgarın neden olduğu su kaybı önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bölgedeki bitkiler zamanla ortam koşullarına uyum sağlayarak çeşitli adaptasyonlar geliştirmiş olsalar da, yılın büyük kısmının kurak geçmesi rüzgarın neden olacağı su kaybını önemli bir faktör haline getirmektedir. Engel teşkil edecek unsurların, örneğin tepe gibi, rüzgârın etkisini azaltma özelliğine sahip olmaması ve ortamın zorlu koşulları, ağaç ve çalı gibi bitki türlerinin bu ortamda hayatta kalmasını neredeyse olanaksız kılmaktadır.

Beypazarı istasyonundan elde edilen rasat sonuçlarına bakılarak gerçekleştirilen aylık ortalama rüzgâr hızı, hakim rüzgar yönü ve yüzdeleri Çizelge 6.8-6.10'da gösterilmiştir. Ayrıca, rüzgârın esme sayılarına göre yönlere özel olarak çizelgelerden elde edilen verilerle 'Rüzgâr Gülleri' şematize edilmiştir. (Şekil 6.13).

Beypazarı meteoroloji istasyonunda rüzgâr hızı m/s birimi ile ölçülmekte olup bu hız 16 farklı yönde değerlendirilmektedir. 63 yıllık rasat süresi boyunca ortalama yıllık rüzgâr hızı 1,8 m/s olarak belirlenmiştir. Beypazarı istasyon verilerine göre hakim rüzgar yönleri şunlardır: N (kuzey), NNE (kuzey kuzey-doğu), NE (kuzey-doğu), ENE (doğu kuzey-doğu), E (doğu), ESE (doğu güney-doğu), SE (güney-doğu), SSE (güney güney-doğu), S (güney), SSW (güney güney-batı), SW (güney-batı), WSW (batı güney-batı), W (batı), WNW (batı kuzey-batı), NW (kuzey-batı), NNW (kuzey kuzey-batı). En hızlı ve en fazla esen rüzgârın yönü NNW'dir.

Çizelge 6.8 Aylık ortalama rüzgâr hızı (m/s)

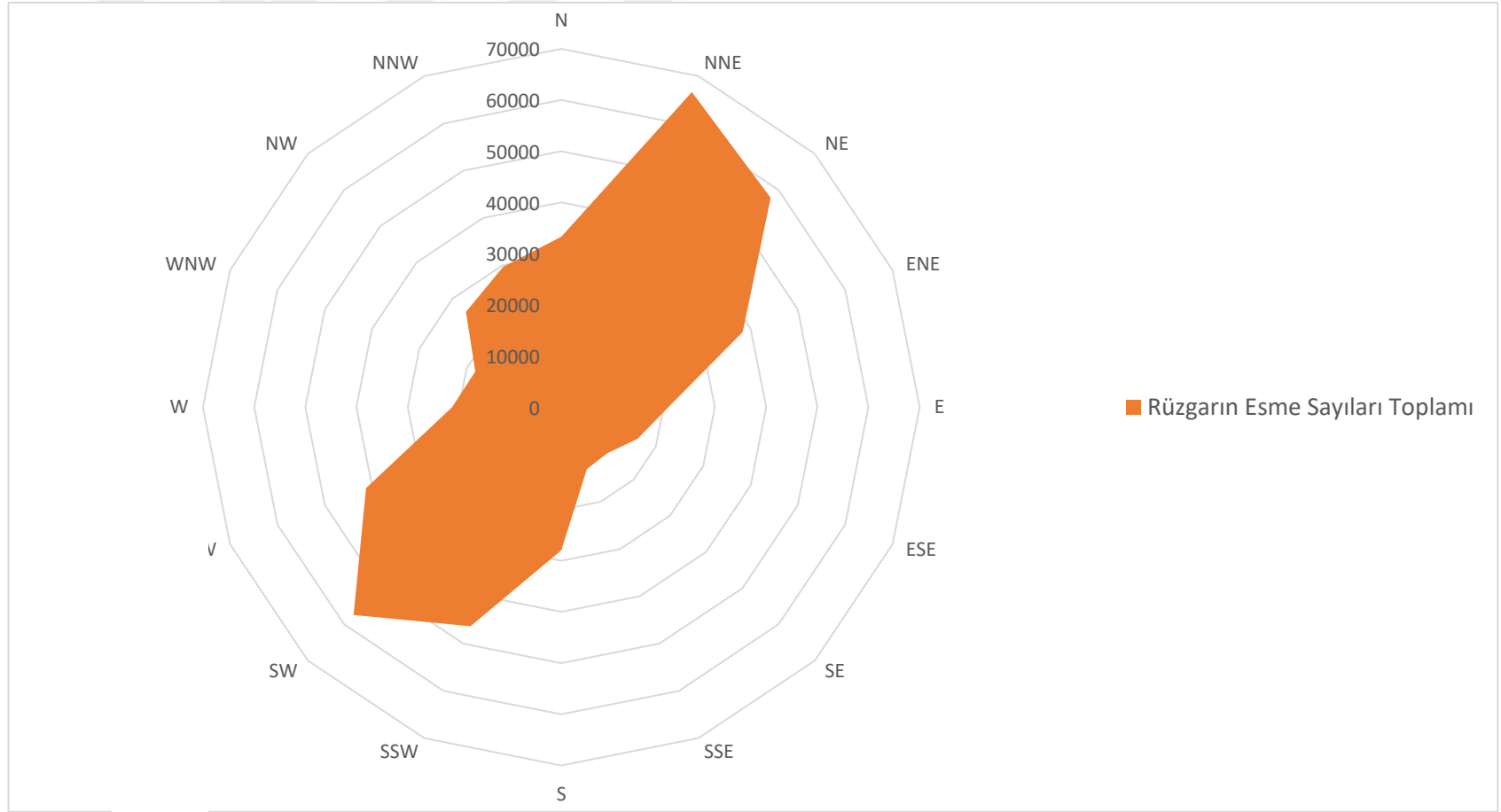
İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beypazarı	63	1.6	1.8	1.9	2.0	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.6	1.8

Çizelge 6.9 Rüzgâr verileri

Parametre	Rasat S. (YIL)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Rüzgârın Esme Sayıları Toplamı	62	33322	66637	57826	38367	20891	16158	12723	13101	27977	46311	57377	41272	21355	18164	26357	29659
Esme Oranı (%)	62	6.18	12.63	10.74	7.12	3.88	3.00	2.36	1.2	5.19	8.59	10.65	7.66	3.96	3.37	4.90	5.51
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)	63	1.6	1.5	1.6	1.5	1.4	1.2	1.2	2.43	1.4	1.6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.9	1.9

Çizelge 6.10 Aylık hâkim rüzgar yönü ve yüzdesi (%)

İstasyon	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Beypazarı	62	NE %16.07	NE %15.53	NNE %12.41	SW %12.53	SW %11.90	SW %11.97	SW %12.04	SW %12.49	SW %11.45	NNE %12.90	NNE %17.48	NNE %17.27	NNE %17.48



Şekil 6.13 Beypazarı rüzgâr gülü

6.3.5 Biyoiklimsel Sentez

Beypazarı istasyonundan elde edilen verilerle oluşturulan ombrotermik diyagram, aylık sıcaklık ve yağış ortalamalarını gösteren iki eğriden oluşur. Akdeniz ikliminin tanımlanmasında ve tarım ürünleri ile vejetasyon üzerinde önemli bir ekolojik etkiye sahip olan kurak devrenin belirlenmesi kritik önem taşımaktadır (Akman 2011).

Akdeniz ikliminde, hem gündüz uzunluğunun hem de mevsimsel değişimlerin etkisiyle bitkileri yönlendiren fotoperiyodizm, yağışların soğuk veya nispeten soğuk mevsimlerde yoğunlaşmasına neden olur. Akdeniz iklimi, tropikal iklimlerin aksine, belirgin bir kurak mevsime sahip bir iklim tipidir. Bu kurak mevsim genelde yaz aylarına denk gelir ve yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklarla uyumludur. Bu iklimde yaz kuraklığının süresi ve şiddeti bitkiler üzerinde büyük etkiye sahiptir ve ekolojik açıdan son derece önemlidir (Akman 1995).

Araştırma bölgesine ait ombrotermik diyagramdan görüleceği gibi (Şekil 6.4), Beypazarı çalışma alanında başlangıcı Mayıs ayı olup Ekim ayının ortalarına kadar sürmektedir.

Beypazarı'nda Emberger kuraklık indisi 1,5 olarak hesaplanmıştır. Bölgenin Akdeniz iklimi etkisinde olduğunu bu değer göstermektedir. Emberger indisinde S değeri 5'in altında olduğunda Akdeniz, 5-7 arasında Alt-Akdeniz ve 7'den büyük olduğunda ise okyanus iklimi hakimdir. Beypazarı'nda S değeri 5'in altında olduğu için bölge Akdeniz ikliminin etkisi altındadır.

Beypazarı'nda Ocak ayında en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) -1,6 °C'dir. Dolayısıyla, Beypazarı'nda don olayı genelde Ocak ve Şubat aylarında görülür.

Emberger formülü (Q) ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) ekolojik açıdan önemli bilgiler sunar. Emberger iklim diyagramına uygulanan bu iki değer, aşağıdaki sonuçları verir Q değeri arttıkça iklimin nemliliği, azaldıkça ise kuruluğu artar.

Beypazarı'nın biyoiklim tipi ve biyoiklimsel sentezi ile ilgili veriler Çizelge 6.11,6.12'de verilmiştir.

Akdeniz iklimleri, Q ve P değerlerine göre farklı biyoiklim katmanlarına ayrılır:

- $Q < 20$; $P < 300$ mm : Çok kurak Akdeniz iklimi
- $Q = 20-30$; $P = 300-400$ mm : Kurak Akdeniz iklimi
- $Q = 32-63$; $P = 400-600$ mm : Yarı kurak Akdeniz iklimi
- $Q = 63-98$; $P = 600-800$ mm : Az yağışlı Akdeniz iklimi
- $Q > 98$; $P > 1000$ mm : Yağışlı Akdeniz iklimi

Çizelge 6.11 Beypazarı istasyonu biyoiklim tipi

İstasyon	Q ₂	m (°C)	Biyoiklim
Beypazarı	39.37	-1.6	Yarı Kurak, kışı soğuk, Akdeniz iklimi

Emberger iklim diyagramında yer alan (m) değeri, don olaylarının süresini gösterir. (m) değeri küçüldükçe soğuk mevsim uzar ve Akdeniz'in farklı alt tipleri oluşur:

$m > 0^{\circ}\text{C}$ olduğunda;

- $m > 10^{\circ}\text{C}$ olduğunda : Çok sıcak Akdeniz iklimi
- m ; 10°C ve 7°C arasında : Sıcak Akdeniz iklimi
- m ; $4,5^{\circ}\text{C}$ ve 3°C arasında : Yumuşak Akdeniz iklimi
- m ; 3°C ve 0°C arasında : Serin Akdeniz iklimi

$m < 0^{\circ}\text{C}$ olduğunda;

- $m < -10^{\circ}\text{C}$ olduğunda : kışı buzlu
- m ; -10°C ve -7°C arasında : kışı son derece soğuk
- m ; -7°C ve -3°C arasında : kışı çok soğuk
- m ; -3°C ve 0°C arasında : kışı soğuk

- m'nin 0°C'den düşük değerlerinde, -3°C'den küçük olan yerler Akdeniz dağ ve yüksek dağ iklimlerine karşılıktır.

Çizelge 6.12 Biyoiklimsel sentez

İstasyon	Yük. (m)	P (mm)	M	m	PE	Q ₂	S	Yağış Rejimi	Biyoiklim
Beypazarı	682	384,57	32.2	-1.6	48.55	39.37	1.5	K.I.S.Y	Yarı Kurak, üst,kışı soğuk, Akdeniz iklimi

P : Yıllık ortalama yağış

M : En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)

M : En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)

PE : Yaz yağışı (mm)

S : Kuraklık indisi $S=PE/M$

Q₂ : Yağış-Sıcaklık emsali $Q_2=2000 \times P/(M^2-m^2)$

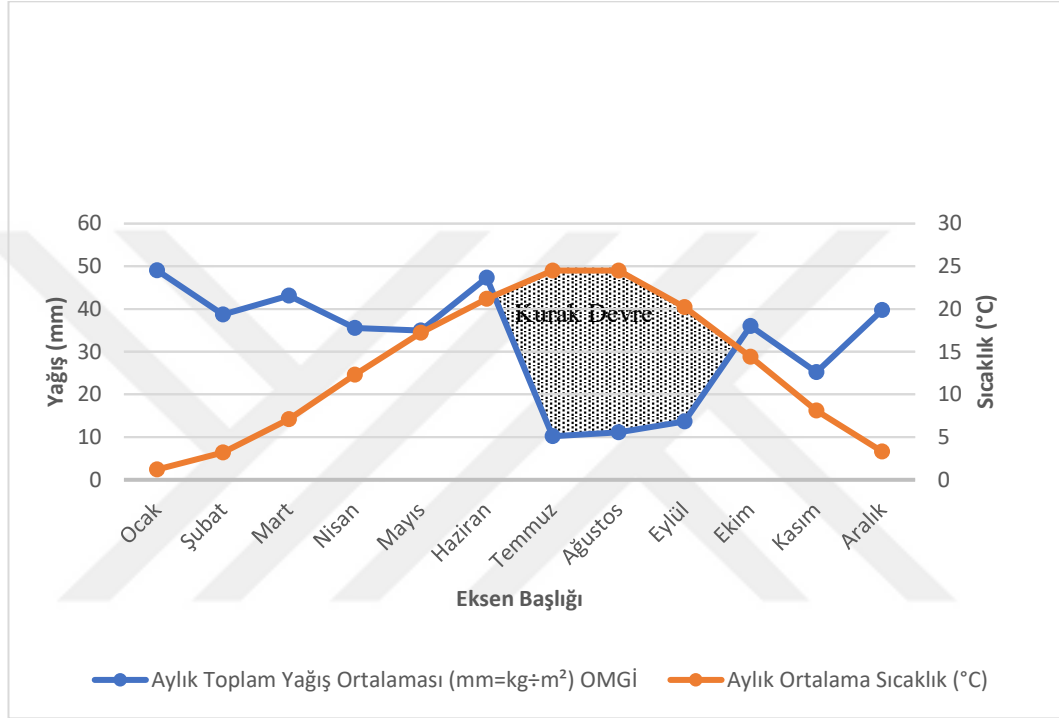
Beypazarı çalışma bölgesinde $S<5$ olduğu için Akdeniz iklimi hakimdir.

Bölgede yaz kuraklığı oldukça belirgin bir şekilde ortaya çıkar ve bu şartlar altında yalnızca yaz aylarını dinlenme veya tohum halinde geçirebilen tek veya çok yıllık graminelerin, ayrıca yastık oluşturan kamefitlerin hâkim olduğu step vejetasyonu geniş bir yayılıma sahiptir.

İklim diyagramları iki ana eğriden oluşur. Bunlardan biri, °C cinsinden aylık ortalama sıcaklıkları gösteren sıcaklık eğrisidir. Bu eğri, bölgenin yıllık sıcaklık değişimini izleme imkanı sunar. Diğer eğri ise mm cinsinden ifade edilen ve ay boyunca gerçekleşen yağış miktarını gösteren yağış eğrisidir. Yağış eğrisi, bölgenin yıllık yağış dağılımının görülmesini sağlar. Grafikte sıcaklık ve yağış farklı eksenlerde, aylar ise yatay ekseninde bulunur. Yağış, sıcaklığın iki katı ölçekte gösterilir. Sıcaklık ve yağış aylara göre işaretlenir. Bu bilgilerle eğrileri çizilir. Yağış eğrisi, sıcaklık eğrisini iki kez keser. İlk kesişim kurak dönemin başlangıcı, ikinci kesişim ise bitişidir. Kurak dönem haricinde

kalan sıcaklık ve yağış eğrileri arasındaki bölge, yağışlı dönemi temsil eder. Ortalama düşük sıcaklık 0 °C'nin altındaysa ay mutlak donlu aydır. Mutlak donlu ay dışındaysa en düşük sıcaklık 0 °C'nin altında olabilir.

a	b	c	d	e	f	g
Beypazarı	682	391	13,1	-1,6	32.2	Kurak Devre



Şekil 6.14 Beypazarı istasyonuna ait Ombro-Termik diyagram

- a : İstasyonun adı
- b : İstasyonun denizden yüksekliği (m)
- c : Yıllık toplam yağış miktarı (mm)
- d : Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
- e : En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)
- f : En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)
- g : Kurak devre

6.4 Araştırma Bölgesinin Vegetasyonu

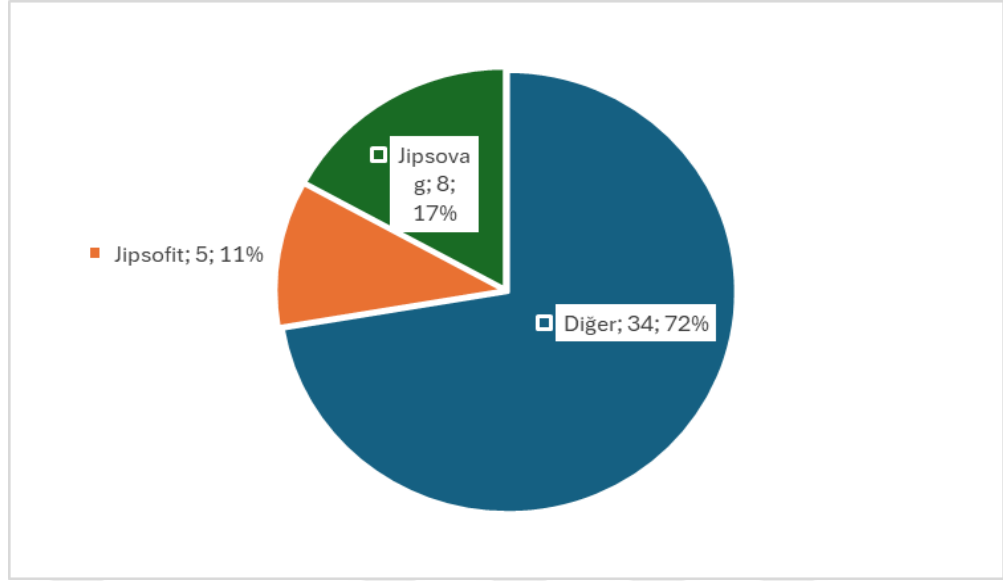
6.4.1 Jipsikol vegetasyon

Ülkemizdeki biyoçeşitlilik zenginliğinin bir diğer kaynağı da toprak çeşitliliğidir. Jips, serpantin ve dolomit gibi farklı toprak tipleri, farklı bitki türlerinin gelişmesine uygun ortamlar sunarak bu zenginliğe katkıda bulunur. Bu çeşitlilik içinde, jipsli topraklar önemli yer tutmaktadır ve endemik türlerin yoğun olarak bulunduğu kritik endemizm merkezlerinden ve önemli bitki alanlarından biridir. Toprak koşullarındaki değişikliklere uyum, bitkilerin farklılaşması ve türleşmesiyle ortaya çıkan bir süreçtir.

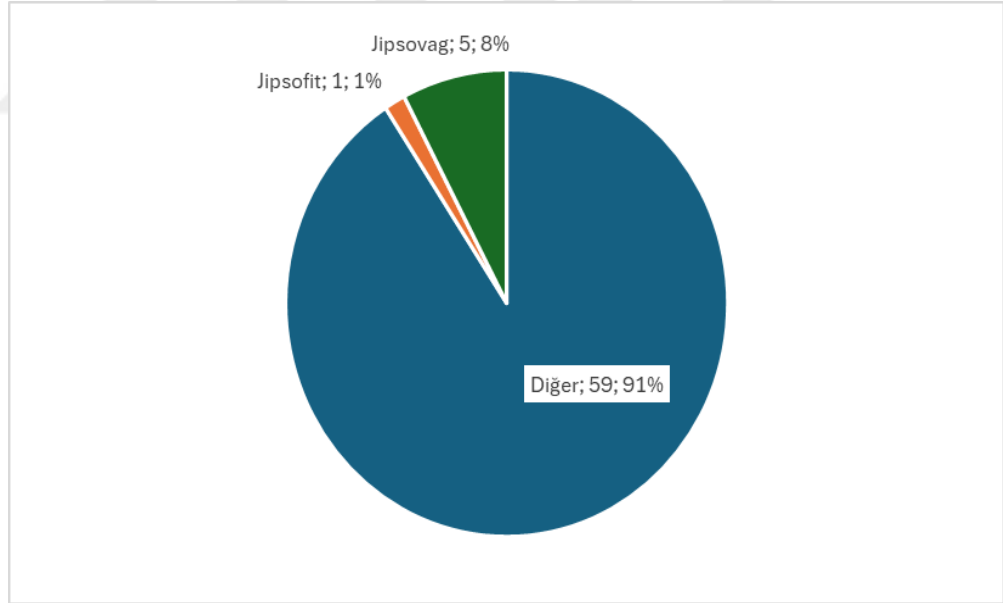
Step vegetasyonu, İran-Turan flora bölgesindeki en önemli ve baskın bitki örtüsüdür; özellikle İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygın olarak bulunur. Bu vegetasyon tipinde çok yıllık, derin odunsu köklere sahip (kamefit) bitkiler yaygındır ve genellikle yastık oluşturan bir yapı sergilerler. *Astragalus*, *Acantholimon*, *Thymus*, *Eryngium*, *Artemisia*, *Dianthus*, *Stipa*, *Teucrium*, *Phlomis*, *Euphorbia* gibi cinsler, geniş alanlarda step karakterli vegetasyon oluşturan bitkiler arasında yer almaktadır (Davis vd. 1971; Zohary, 1973).

6.4.2 Beypazarı jipsli toprakların vegetasyonu

Çalışma alanının büyük bir bölümünde, genellikle tek veya çok yıllık graminelerin yanı sıra yastık oluşturabilen kamefitlerin coğrafik alanda hakimiyet kurduğu ve genellikle jipsofil türleri ihtiva eden jipsli step (bozkır) vegetasyonu yayılım göstermektedir. Araştırma alanı olarak seçilen bölgede endemik türlere, jipsofit ve jipsovag türlere rastlanmıştır:



Şekil 6.15 Plot 1'de yer alan türlerin dağılımı



Şekil 6.16 Plot 2'de yer alan türlerin dağılımı

6.5 Araştırma Bölgesinin Toprak Özellikleri

6.5.1 Beypazarı araştırma bölgesi toprak özellikleri

Beypazarı çalışma bölgesinde genellikle jipsli toprak miktarı fazladır. Jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kimyasal olarak kalsiyum ve sülfat iyonları yönünden oldukça zengin bir bileşiktir. Kristallerin biçimleri çeşitlidir. İğne, levha, prizma, lif, tane ve kütle gibi farklı şekillerde bulunabilirler; öte yandan kristal biçimi monoklinik şeklinde bulunur. Renksizden beyaz, sarımsı, yeşilimsi, kırmızımsı ve şeffaf-yarı şeffaf renklere kadar çeşitli renk tonlarında rastlanabilir. Ayrıca çok sert olmayan bir yapı ve parlak cam görüntüsü ile de karşımıza çıkabilir (Şekil 6.17).



Şekil 6.17 Beypazarı çalışma alanındaki jipsli kayaçların yapısı

Çalışma bölgesinde, büyük toprak grupları olarak genellikle Alüvyal Topraklar ve Kahverengi Topraklara rastlanılmaktadır (Harita 6.18).

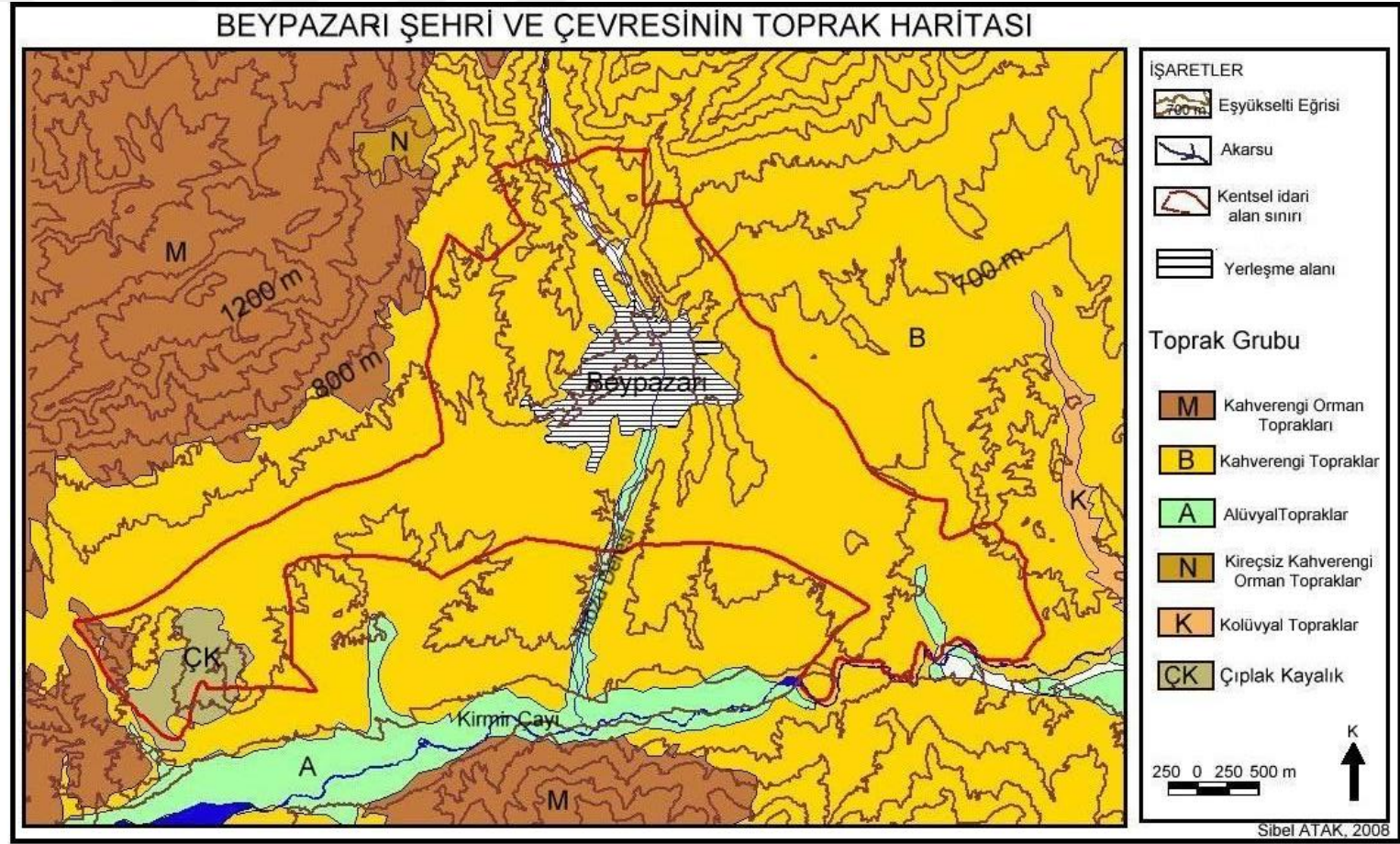
Akarsular tarafından taşınan materyaller, genellikle düz ve az eğimli alanlarda birikerek alüvyal toprakları oluşturur. Bu topraklar, iklim koşullarından bağımsız olarak oluşur ve bu nedenle azonal topraklar olarak tanımlanır. Çakıl, kum, mil gibi unsurlardan oluşan ve çeşitli biçimlerdeki mercer ve depolar, alüvyon olarak adlandırılır. Alüvyonların oluşturduğu topraklar ise genellikle alüvyal topraklar olarak adlandırılır.

Alüvyal toprakların en yaygın olduğu yerler genellikle deltalar, akarsu boyu ovaları ve vadi tabanlarının genişlediği bölgelerdir. Akarsuların genişlediği alanlarda oluşan akarsu boyu ovaları da genellikle alüvyal topraklardan meydana gelir. Ayrıca, birçok ova tabanında bulunan verimli tarım topraklarının da genellikle alüvyon kökenli olduğu bilinmektedir.

Alüvyal topraklar genellikle derin ve geçirgen bir yapıya sahiptir. Bitki besin maddeleri bakımından zengindirler. Kum, kil ve çakıl içerdikleri için kolay işlenirler. Bu nedenle, Türkiye'nin en verimli tarım alanları genellikle bu tür verimli alüvyal topraklardır.

Kahverengi topraklar bulundukları step sahaları ve renkleri nedeniyle, bu topraklar kahverengi bozkır toprakları olarak adlandırılmıştır. İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde, bozkır örtüsü altında oluşmuşlardır. Bu topraklarda yıkanma zayıftır. Bu alanlarda genellikle yağış miktarı 300-400 mm civarındadır.

Toprak yüzeyinin hemen altında belirgin bir şekilde CaCO_3 birikimi olan bu topraklar genellikle tahıl tarımı amacıyla kullanılmaktadır. Bitki besin maddeleri bakımından fakir olan bu topraklar, sulandığı ve gübre takviyesi yapıldığında verimliliği artmaktadır.



Şekil 6.18 Beypazarı toprak haritası (Int.Kay.)

7. ARAŞTIRMA BULGULARI

7.1 Örneklem Alan Tanımlamaları

7.1.1 Plot 1 çalışma alanı

Çizelge 7.1 Plot 1 çalışma alan bilgileri

Bölge:	BEYPAZARI (BYP)
Plot tanımlaması	Plot-1: Beypazarı - Çayırhan, a 4.5 km kala yolun sol tarafı
Jips ekosistem tipi	Jipsli Step
Jips toprak tipi	Jips
Herbir köşe koordinatları	36 S 391243.05 E / 4440114.09 N
Yükseklik	617 m.
Eğim	Batı
Yönetim tipi	Otlatma Baskısı
Biyolojik yoğunluğu	Ağır

Bu çalışmada Ankara ili Beypazarı ilçesinde iki ayrı çalışma alanı seçilerek jipsikol bir komünitede 30 m x 30 m'lik iki plot kurulmuştur (Çizelge 7.1).

Plot içerisinde 5 m, 15 m ve 25 m uzaklıkta olacak şekilde üç transekt alınmıştır. Ayrıca plot içinde dış hatlarda altı adet subplot oluşturulmuştur.

Plot 1 olarak tanımlanan 30 m x 30 m'lik alanda 103 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar tabloda listelenmiştir (Çizelge 7.2).

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Helichrysum graveolens</i>	0	72	64	2	<i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>pectinata</i> , <i>Jurinea consanguinea</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	98	126	25	1	<i>Ziziphora tenuior</i>
<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>	150	215	59	2	<i>Centaurea virgata</i> , <i>Bromus japonicus</i>
<i>Hypericum origanifolium</i>	232	300	63	3	<i>Salvia wiedemanni</i> , <i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>anatolica</i> , <i>Achillea gypsicola</i>
<i>Salvia aytachii</i>	325	387	60	0	-
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	410	498	75	3	<i>Poa bulbosa</i> , <i>Centaurea carduiformis</i> , <i>Teucrium polium</i>
<i>Centaurea urvillei</i>	541	596	52	2	<i>Linaria simplex</i> , <i>Cymbolaena griffithii</i>
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	617	670	50	3	<i>Onobrychis arenaria</i> subsp. <i>cana</i> , <i>Scutellaria salviifolia</i> , <i>Koelpinia linearis</i>
<i>Fumana paphlagonica</i>	689	740	48	1	<i>Gypsophila parva</i>
<i>Astragalus lydius</i>	772	834	61	3	<i>Consolida raveyi</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Centaurea patula</i>
<i>Artemisia campestris</i>	860	938	70	3	<i>Centaurea drabifolia</i> subsp. <i>floccosa</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Helichrysum arenarium</i>
<i>Marrubium peregrinum</i>	954	1010	54	2	<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Polygala anatolica</i>	1050	1105	46	2	<i>Bungea trifida</i> , <i>Holosteum umbellatum</i>
<i>Hedysarum varium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>	1133	1199	57	1	<i>Anthemis kotschyana</i> var. <i>gypsicola</i>
<i>Salvia tchihatcheffii</i>	1235	1308	63	1	<i>Gundelia tournefortii</i>
<i>Onobrychis tournefortii</i>	1346	1397	53	1	<i>Poa pratensis</i>
<i>Acantholimon anaticum</i>	1450	1512	57	2	<i>Asperula arvensis</i> , <i>Polygala pruinosa</i>
<i>Convolvulus holosericeus</i>	1543	1585	39	0	-

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>anatolica</i>	1608	1658	46	1	<i>Minuartia anatolica</i>
<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>	1690	1740	43	1	<i>Paronychia carica</i>
<i>Genista aucheri</i>	1774	1854	68	3	<i>Poa bulbosa</i> , <i>Bromus japonicus</i> , <i>Achillea ketenoglui</i>
<i>Astragalus condensatus</i>	1862	1938	70	2	<i>Asyneuma lobelioides</i> , <i>Scabiosa rotata</i>
<i>Globularia trichosantha</i>	1951	2015	59	2	<i>Hedysarum cappadocicum</i> , <i>Stipa bromoides</i>
<i>Ferula szowitziana</i>	2040	2083	38	0	-
<i>Onosma roussaei</i>	2120	2180	56	2	<i>Centaurea patula</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	2202	2252	44	0	-
<i>Convolvulus holosericeus</i>	2280	2332	48	2	<i>Onobrychis tournefortii</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Artemisia scoparia</i>	2364	2446	74	2	<i>Salvia wiedemanni</i> , <i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>tenuiloba</i>
<i>Helichrysum graveolens</i>	2485	2540	54	2	<i>Alyssum linifolium</i> , <i>Glaucium corniculatum</i>
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	2567	2628	69	2	<i>Teucrium polium</i> , <i>Salvia aytachii</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>	2652	2708	55	2	<i>Onobrychis paucijuga</i> , <i>Polygala anatolica</i>
<i>Helichrysum graveolens</i>	2752	2820	60	3	<i>Aethionema dumanii</i> , <i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> , <i>Bromus tectorum</i>
<i>Haplophyllum myrtifolium</i>	2850	2906	48	1	<i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i>
<i>Verbascum gypsicola</i>	2935	2995	57	2	<i>Scutellaria salviifolia</i> , <i>Galium verum</i>
<i>Aethionema dumanii</i>	0	67	64	2	<i>Helichrysum graveolens</i> , <i>Centaurea carduiiformis</i>
<i>Astragalus condensatus</i>	84	146	55	3	<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>anatolica</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Thlaspi perfoliatum</i>

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Hedysarum duruiae</i>	160	218	50	2	<i>Gypsophila parva</i> , <i>Filago pyramidata</i>
<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i>	235	290	56	0	-
<i>Fumana paphlagonica</i>	332	381	45	1	<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>
<i>Paronychia carica</i>	400	430	28	0	-
<i>Convolvulus holosericeus</i>	456	500	44	2	<i>Holosteum umbellatum</i> , <i>Fumaria parviflora</i>
<i>Achillea gypsicola</i>	534	585	54	1	<i>Stipagrostis ciliata</i>
<i>Salvia aytachii</i>	628	694	60	1	<i>Scutellaria salviifolia</i>
<i>Artemisia campestris</i>	740	799	58	2	<i>Ferula szowitsiana</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Centaurea carduiformis</i>	835	877	39	1	<i>Bromus japonicus</i>
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	893	975	70	3	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>tenuiloba</i> , <i>Achillea ketenoglui</i> , <i>Gundelia tournefortii</i>
<i>Onosma roussaei</i>	982	1036	48	1	<i>Aethionema dumanii</i>
<i>Helichrysum graveolens</i>	1065	1130	62	2	<i>Koelpinia linearis</i> , <i>Lamium orientale</i>
<i>Marrubium peregrinum</i>	1149	1193	41	1	<i>Alyssum linifolium</i>
<i>Verbascum gypsicola</i>	1237	1288	50	2	<i>Linaria simplex</i> , <i>Gypsophila parva</i>
<i>Convolvulus holosericeus</i>	1308	1361	47	2	<i>Onobrychis paucijuga</i> , <i>Galium rivale</i>
<i>Onobrychis tournefortii</i>	1380	1457	52	0	-
<i>Anthemis kotschyana</i> var. <i>gypsicola</i>	1471	1514	48	1	<i>Gypsophila parva</i>
<i>Acantholimon anatolicum</i>	1523	1589	61	4	<i>Hedysarum varium</i> subsp. <i>pestalozzae</i> , <i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Salvia wiedemannii</i>

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Scutellaria salviifolia</i>	1615	1650	32	0	-
<i>Verbascum gypsicola</i>	1692	1747	50	1	<i>Asyneuma lobelioides</i>
<i>Astragalus lydius</i>	1778	1852	66	2	<i>Helichrysum arenarium, Bromus erectus</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	1886	1916	24	0	-
<i>Achillea ketenoglui</i>	1945	1998	48	2	<i>Anthemis kotschyana</i> var. <i>gypsicola</i> , <i>Bromus japonicus</i>
<i>Genista aucheri</i>	2028	2100	65	2	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>anatolica</i> , <i>Teucrium polium</i>
<i>Artemisia scoparia</i>	2141	2215	72	2	<i>Onobrychis tournefortii</i> , <i>Bromus hordeaceus</i>
<i>Centaurea drabifolia</i> subsp. <i>floccosa</i>	2246	2301	51	2	<i>Glaucium corniculatum</i> , <i>Bromus tectorum</i>
<i>Hedysarum cappadocicum</i>	2336	2395	53	2	<i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Asyneuma lobelioides</i>
<i>Astragalus condensatus</i>	2414	2467	46	2	<i>Minuartia juniperina</i> , <i>Bromus tectorum</i>
<i>Globularia trichosantha</i>	2505	2565	54	2	<i>Asperula arvensis</i> , <i>Poa bulbosa</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	2580	2640	53	1	<i>Centaurea carduiformis</i>
<i>Ferula szowitziana</i>	2647	2693	44	2	<i>Polygala anatolica</i> , <i>Stipa bromoides</i>
<i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>pectinata</i>	2738	2790	50	1	<i>Onobrychis arenaria</i> subsp. <i>cana</i>
<i>Genista albida</i>	2831	2900	60	2	<i>Scutellaria salviifolia</i> , <i>Bromus hordeaceus</i>
<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>	2939	2993	48	1	<i>Bungea trifida</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	3	69	60	3	<i>Poa bulbosa</i> , <i>Aethionema dumanii</i> , <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>pectinata</i>
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	85	138	53	0	-

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Anthemis kotschyana</i> var. <i>gypsicola</i>	160	212	41	0	-
<i>Helichrysum arenarium</i>	246	304	50	1	<i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i>
<i>Fumana paphlagonica</i>	312	366	42	1	<i>Gypsophila parva</i>
<i>Teucrium polium</i>	410	470	52	1	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>
<i>Hedysarum cappadocicum</i>	494	548	58	2	<i>Achillea gypsicola</i> , <i>Scabiosa rotata</i>
<i>Astragalus lydius</i>	560	628	64	2	<i>Minuartia anatolica</i> , <i>Helichrysum graveolens</i>
<i>Genista albida</i>	644	710	60	2	<i>Hedysarum varium</i> , <i>Linaria simplex</i>
<i>Convolvulus holosericeus</i>	746	797	48	2	<i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Centaurea carduiiformis</i>
<i>Helichrysum plicatum</i>	804	886	70	2	<i>Hedysarum duruiae</i> , <i>Polygala anatolica</i>
<i>Hypericum origanifolium</i>	913	982	62	2	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>tenuiloba</i> , <i>Salvia wiedemannii</i>
<i>Thymus longicaulis</i>	1015	1179	55	2	<i>Hedysarum varium</i> subsp. <i>pestalozzae</i> , <i>Linum bienne</i>
<i>Salvia tchihatcheffii</i>	1196	1260	57	1	<i>Haplophyllum myrtifolium</i>
<i>Artemisia campestris</i>	1281	1352	63	2	<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i> , <i>Bromus tectorum</i>
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	1372	1448	71	2	<i>Jurinea consanguinea</i> , <i>Asperula arvensis</i>
<i>Achillea ketenoglui</i>	1460	1517	54	2	<i>Centaurea patula</i> , <i>Poa bulbosa</i>
<i>Acantholimon anatolicum</i>	1525	1582	61	1	<i>Bromus japonicus</i>
<i>Astragalus condensatus</i>	1591	1654	59	3	<i>Bromus erectus</i> , <i>Gypsophila parva</i> , <i>Bungea trifida</i>
<i>Artemisia scoparia</i>	1663	1745	80	3	<i>Centaurea virgata</i> , <i>Holosteum umbellatum</i> , <i>Filago pyramidata</i>

Çizelge 7.2 Plot 1 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta (cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Achillea gypsicola</i>	1766	1830	56	1	<i>Asyneuma lobelioides</i>
<i>Globularia trichosantha</i>	1847	1910	59	3	<i>Alyssum linifolium</i> , <i>Cruciata taurica</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Stachys cretica subsp. anatolica</i>	1948	1999	52	2	<i>Polygala pruinosa</i> , <i>Cousinia iconica</i>
<i>Paronychia carica</i>	2043	2080	34	1	<i>Ziziphora tenuior</i>
<i>Scutellaria salviifolia</i>	2125	2176	45	1	<i>Onosma roussaei</i>
<i>Salvia aytachii</i>	2236	2276	36	0	-
<i>Verbascum gypsicola</i>	2313	2374	54	2	<i>Allium flavum subsp. tauricum</i> , <i>Minuartia juniperina</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	2401	2430	24	1	<i>Galium verum</i>
<i>Helichrysum graveolens</i>	2462	2532	63	2	<i>Onobrychis tournefortii</i> , <i>Consolida raveyi</i>
<i>Centaurea drabifolia subsp. floccosa</i>	2584	2636	47	1	<i>Aethionema dumanii</i>
<i>Convolvulus holosericeus</i>	2670	2740	62	2	<i>Onobrychis paucijuga</i> , <i>Globularia orientalis</i>
<i>Hypericum origanifolium</i>	2775	2859	74	1	<i>Marrubium peregrinum</i>
<i>Ferula szowitziana</i>	2925	2980	48	1	<i>Onobrychis arenaria subsp. cana</i>

Jipsli toprakların oluřturduėu strese karřı adaptasyon geliřtirmiř endemik olarak bulunan 3 jipsofit bitki tūrüne ve 1 alttūrüne bu alıřma alanında rastlanmıřtır. Bunlar;

Acantholimon anatolicum

Gypsophila eriocalyx

Linum mucronatum subsp. *gypsicola*

Verbascum gypsicola dır.

Tūrkiye'deki jipsli topraklarda yayılan en zengin 10 familya, Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Poaceae, Caryophyllaceae, Liliaceae, Apiaceae, Boraginaceae ve Scrophulariaceae'dir. Bu 10 familya, jipsli topraklardaki tūrlerin %71,78'ini oluřturur. Diėer 60 familyadaki tūrlerin oranı %28,22'dir. Tūrkiye'de jipsli topraklarda bulunan 70 familyaya ait 350 cins, 1035 tūr ve tūr altı takson bulunmaktadır (Akpulat ve elik, 2005).

Plot1 alışma alanında 17 farklı familyaya ait taksona rastlanılmış ve dağılım oranı en yūksek 3 familya ve oranları řu şekildedir;

Asteraceae %25,53

Lamiaceae %23,40

Fabaceae %17,02

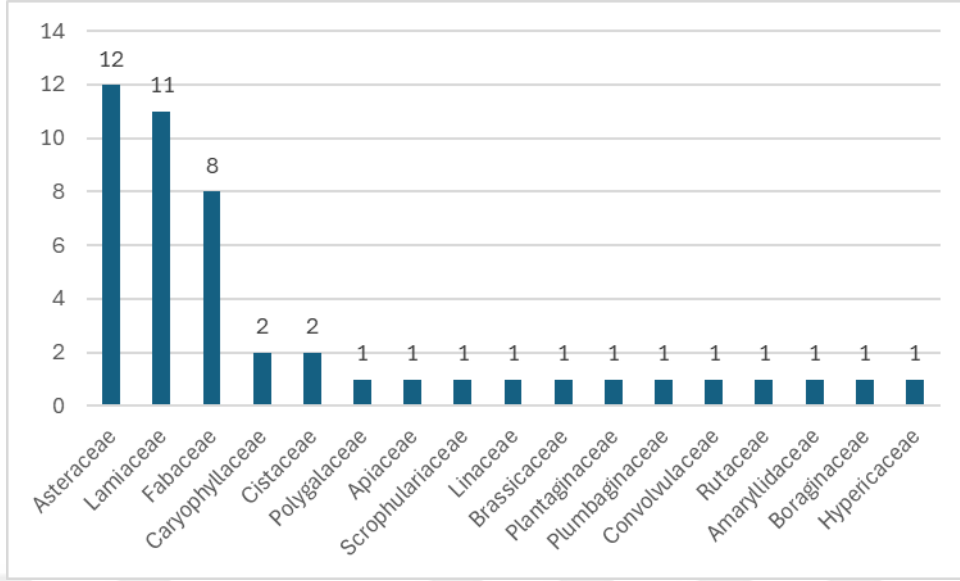
Plot 1'de bulunan tūrlerin fitocoėrafik bōlge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları izelge 7.3' de gōsterilmiřtir.

Çizelge 7.3 Plot 1’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları

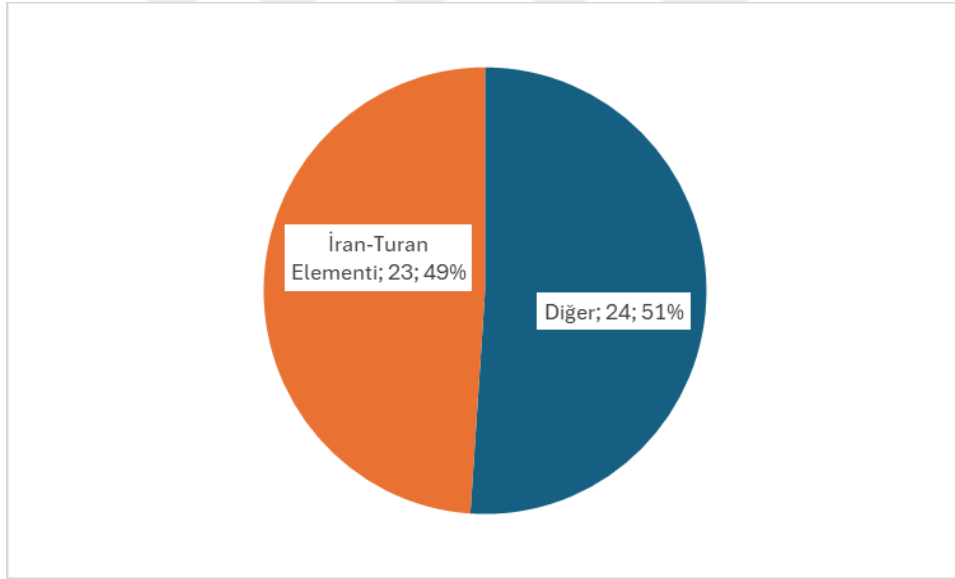
Tür	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN	Jipsovag/Jipsofit
<i>Acantholimon anatolicum</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Jipsofit
<i>Achillea gypsicola</i>	İran-Turan Elementi	+	VU	Jipsovag
<i>Achillea ketenoglui</i>	İran-Turan Elementi	+	Diğer	Jipsovag
<i>Aethionema dumanii</i>	İran-Turan Elementi	+	CD	Jipsovag
<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Anthemis kotschyana</i> var. <i>gypsicola</i>	İran-Turan Elementi	+	Diğer	Diğer
<i>Artemisia absinthium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Artemisia campestris</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Artemisia scoparia</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Astragalus condensatus</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Astragalus lydius</i>	İran-Turan Elementi	+	Diğer	Jipsovag
<i>Centaurea carduiiformis</i>	Diğer		LC	Diğer
<i>Centaurea drabifolia</i> subsp. <i>floccosa</i>	Diğer	+	LC	Diğer
<i>Centaurea urvillei</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Convolvulus holosericeus</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Ferula szowitziana</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Fumana paphlagonica</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Jipsovag
<i>Genista</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Genista aucheri</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Globularia trichosantha</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Jipsofit
<i>Haplophyllum myrtifolium</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer

Çizelge 7.3 Plot 1’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları (devamı)

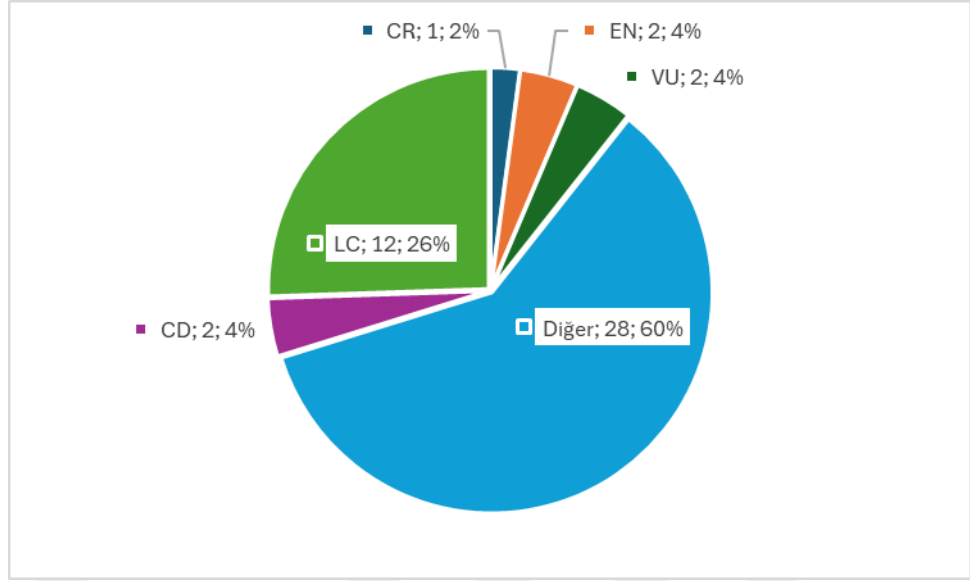
Tür	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN	Jipsovag/Jipsofit
<i>Hedysarum cappadocicum</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Hedysarum duruae</i>	Diğer		Diğer	Jipsofit
<i>Hedysarum varium</i> subsp. <i>syriacum</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Helianthemum nummularium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Helichrysum arenarium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Helichrysum graveolens</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Helichrysum plicatum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Hypericum origanifolium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>	İran-Turan Elementi	+	EN	Jipsofit
<i>Marrubium peregrinum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Onobrychis tournefortii</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Onosma roussaei</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Paronychia carica</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Phlomis armeniaca</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Polygala anatolica</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Salvia aytachii</i>	İran-Turan Elementi	+	VU	Jipsovag
<i>Salvia tchihatcheffii</i>	İran-Turan Elementi	+	CD	Diğer
<i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>pectinata</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Jipsovag
<i>Scutellaria salviifolia</i>	Diğer	+	LC	Diğer
<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>anatolica</i>	Diğer	+	LC	Diğer
<i>Teucrium polium</i>	Diğer		Diğer	Jipsovag
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	İran-Turan Elementi	+	CR	Diğer
<i>Thymus longicaulis</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Verbascum gypsicola</i>	İran-Turan Elementi	+	EN	Jipsofit



Şekil 7.1 Plot 1 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar



Şekil 7.2 Plot1 çalışma alanındaki türlerin Fitocoğrafik bölgelere dağılımı



CR (Critically endangered): Çok tehlikede

CD : Kritik

LC : Düşük Riskli

EN(Endangered): Tehlikede

VU (Vulnerable): Zarar görülebilir

Şekil 7.3 Plot 1'de bulunan türlerin tehlike kategorilerinin yüzdesel dağılımı

Şekil 7.1'de plot 1 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar verilmiştir.

Şekil 7.2' de plot 1'deki türlerin fitocoğrafik bölgere göre dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 7.3'de ise bu çalışma alanındaki türlerin tehlike kategorileri verilmiştir.

Çalışma alanı olarak seçilen plot 1 bölgesinde oluşturulan transektlerde bitki fonksiyonel karakter analizine farklı bir bakış açısı ile yaklaşmak için bu 3 transekt birbiri ile dominant tür çeşitliliği, iştirakçi tür sayısı (dominant türler ile aynı alanda bulunan türler), ortak bulundurdıkları dominant tür sayısı gibi özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmadan çıkan sayısal değerler tablolar olarak verilmiştir (Çizelge 7.4-7.6).

Çizelge 7.4 Transekt 1 ve Transekt 2 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam Dominant Tür Sayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 1	31	59	19
Transekt 2	34	55	

Transekt 1 ve 2 karşılaştırıldığında 10 adet takson transekt 1’de görülürken transekt 2 de bu taksonlara rastlanılmamıştır. Bu taksonlar;

- *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*,
- *Centaurea urvillei*,
- *Haplophyllum myrtifolium*,
- *Hedysarum varium* subsp. *pestalozzae*,
- *Helianthemum nummularium*,
- *Hypericum origanifolium*,
- *Polygala anatolica*,
- *Salvia tchihatcheffii*,
- *Stachys cretica* subsp. *anatolica*,
- *Thymus leucostomus* var. *gypsaceus*’ dir.

Çizelge 7.5 Transekt 1 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam Dominant Tür Sayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 1	31	59	17
Transekt 3	29	52	

Transekt 1 ve 3 karşılaştırıldığında ise on adet takson transekt 1’de görülürken transekt 3’te bu taksonlar görülmemiştir. Farklılık gösteren bu taksonlar;

- *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*,
- *Centaurea urvillei*,
- *Genista aucheri*,
- *Haplophyllum myrtifolium*,
- *Hedysarum varium* subsp. *pestalozzae*,
- *Helianthemum nummularium*,
- *Marrubium peregrinum*,
- *Onobrychis tournefortii*,

- *Onosma roussaei*,
- *Polygala anatolica* 'dır.

Çizelge 7.6 Transekt 2 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam Dominant Tür Sayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 2	34	55	23
Transekt 3	29	52	

Transekt 2 ve 3 karşılaştırıldığında ise dokuz adet takson transekt 2’de görülürken transekt 3’ de bu taksonlar görülmemiştir. Farklılık gösteren bu taksonlar;

- *Aethionema dumanii*,
- *Allium flavum* subsp. *tauricum*,
- *Genista aucheri*,
- *Hedysarum duruiae*,
- *Linum mucronatum* subsp. *gypsicola*,
- *Marrubium peregrinum*,
- *Onobrychis tournefortii*,
- *Onosma roussaei*,
- *Scutellaria orientalis* subsp. *pectinata* 'dır.

Dominant türler Plot1 olarak belirlenen alan içerisinde dış hatlarda oluşturulan 6 adet subplot da kendi içerisinde birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Subplotlar arasında çıplak alan (bare soil) ve biyolojik toprak kabuğu (biological soil crust) durumuna göre toplam dominant tür sayısı ve ortak yayılış gösteren türlerin dağılımı Çizelge 7.7-7.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.7 Subplot 1 ve Subplot 2 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	20	80	17	2
SubPlot2	15	85	17	

Çizelge 7.8 Subplot 1 ve Subplot 3 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	20	80	17	6
SubPlot3	25	75	21	

Çizelge 7.9 Subplot 1 ve Subplot 4 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	20	80	17	9
SubPlot4	15	85	21	

Çizelge 7.10 Subplot 1 ve Subplot 5 karşılaştırması

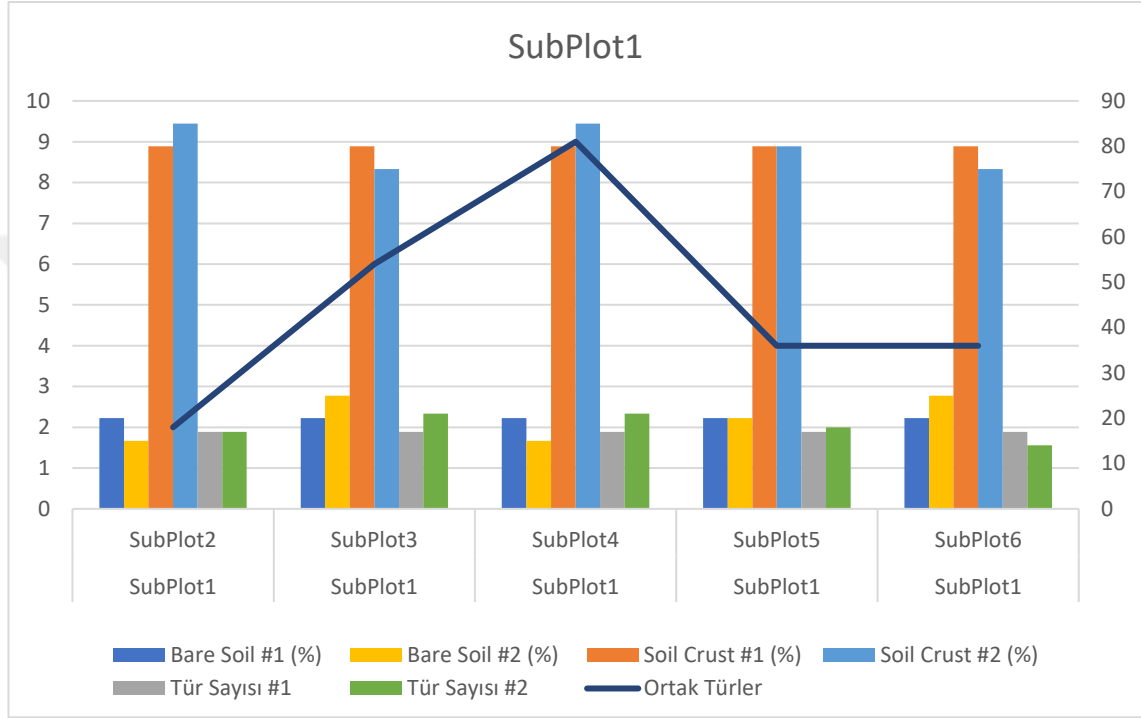
SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	20	80	17	4
SubPlot5	20	80	18	

Çizelge 7.11 Subplot 1 ve Subplot 6 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	20	80	17	4
SubPlot6	25	75	14	

Plot 1 alanında 6 subplot için herbir subplotun birbirleri ile karşılaştırılması Şekil.7.4’deki grafik ile gösterilmiştir. Subplot 1 herbir subplot için ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. Grafikteki 1. ve 2. sütunlar subplottaki çıplak alanı (bare soil), 3. ve 4. sütun biyolojik toprak kabuğunu (biological soil crust), 5. ve 6. sütun ile gösterilenler ise subplotlara ait toplam tür sayısını ifade etmektedir.

Şekil 7.4’ deki ilk sütun bloğunda Subplot 1 ve 2 kıyaslanmış ve lacivert çizgi ile ortak türler şematize edilmiştir. Subplot 1 ve 2 için ortak tür sayısının 2 olduğu tespit edilmiştir. Grafikteki ikinci sütun bloğunda subplot 1 ve 3, Üçüncü sütun bloğunda 1 ve 4, dördüncü sütun bloğunda 1 ve 5, beşinci sütun bloğunda 1 ve 6 kıyaslanmıştır. Ortak tür sayısının en fazla subplot 1 ve subplot 4 arasında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 7.4 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 1’in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çizelge 7.12 Subplot 2 ve Subplot 3 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	15	85	17	9
SubPlot3	25	75	21	

Çizelge 7.13 Subplot 2 ve Subplot 4 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	15	85	17	7
SubPlot4	15	85	21	

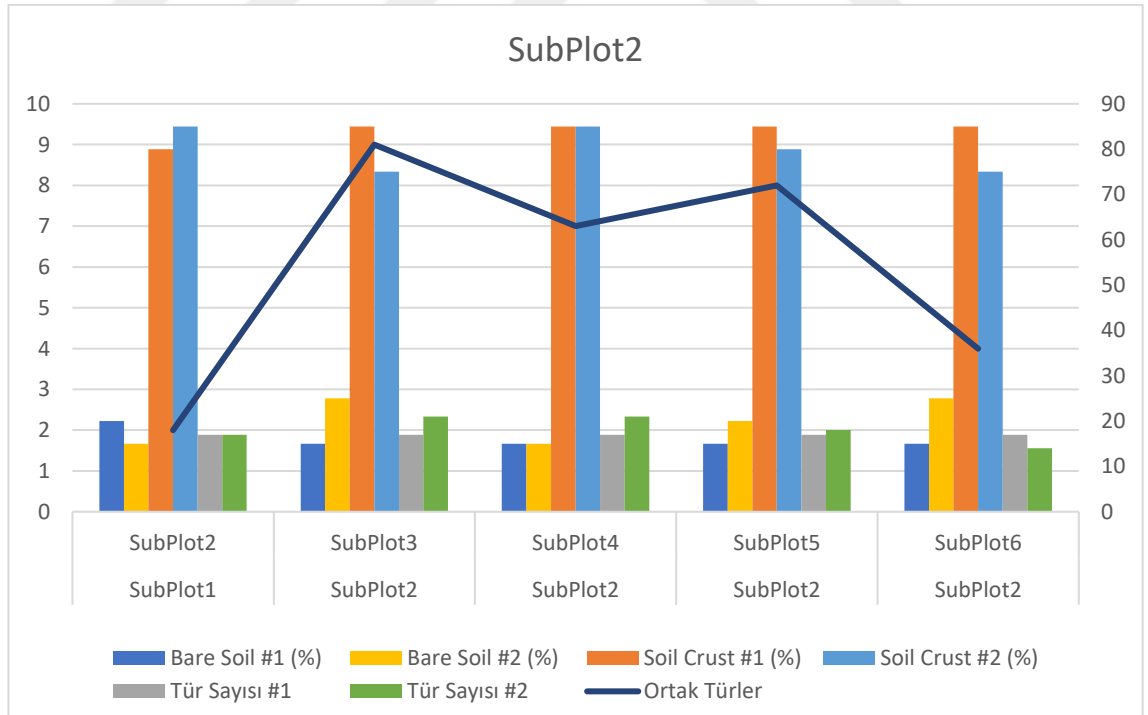
Çizelge 7.14 Subplot 2 ve Subplot 5 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	15	85	17	8
SubPlot5	20	80	18	

Çizelge 7.15 Subplot 2 ve Subplot 6 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	15	85	17	4
SubPlot6	25	75	14	

Şekil 7.5’ de gösterilen grafikte subplot 2 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 2 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.5 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 2’in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çizelge 7.16 Subplot 3 ve Subplot 4 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	25	75	21	9
SubPlot4	15	85	21	

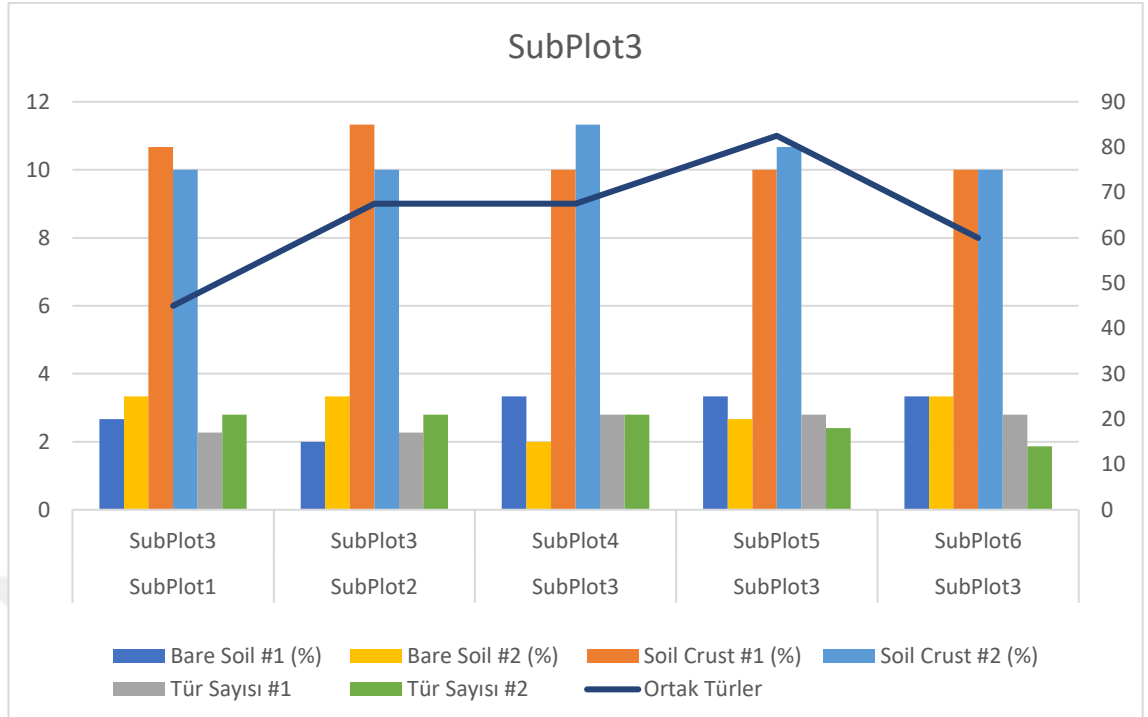
Çizelge 7.17 Subplot 3 ve Subplot 5 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	25	75	21	11
SubPlot5	20	80	18	

Çizelge 7.18 Subplot 3 ve Subplot 6 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	25	75	21	8
SubPlot6	25	75	14	

Şekil 7.6’da gösterilen grafikte subplot 3 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 5 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.6 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 3'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması

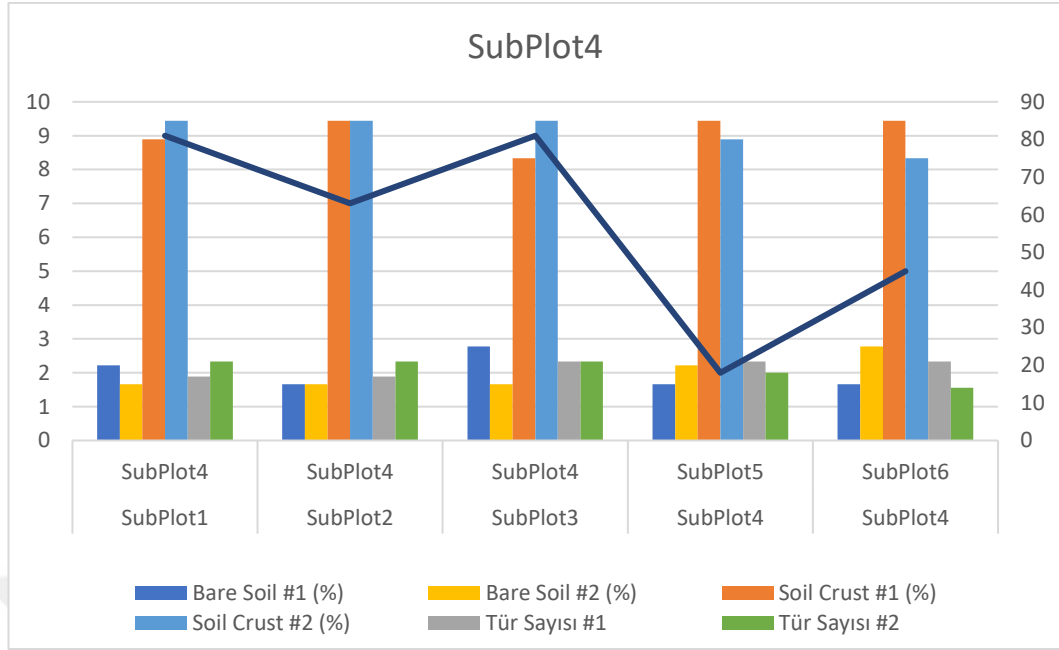
Çizelge 7.19 Subplot 4 ve Subplot 5 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot4	15	85	21	2
SubPlot5	20	80	18	

Çizelge 7.20 Subplot 4 ve Subplot 6 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot4	15	85	21	5
SubPlot6	25	75	14	

Şekil 7.7'de gösterilen grafikte subplot 4 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 4 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.

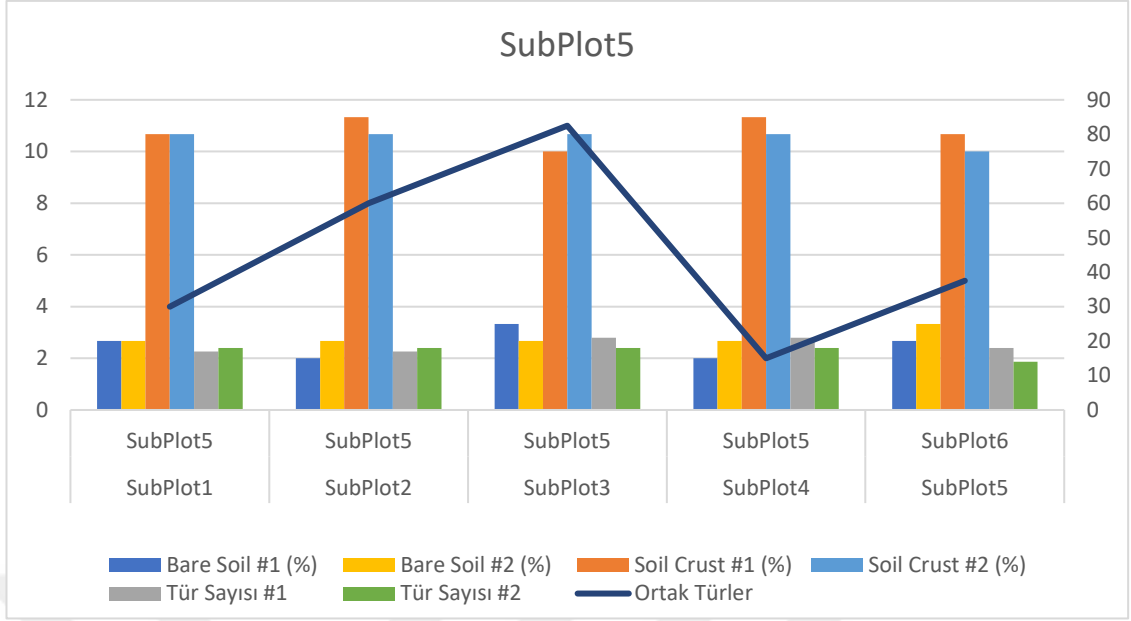


Şekil 7.7 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 4'ün diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çizelge 7.21 Subplot 5 ve Subplot 6 karşılaştırması

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik toprak kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot5	20	80	18	5
SubPlot6	25	75	14	

Şekil 7.8'de gösterilen grafikte subplot 5 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 5 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.

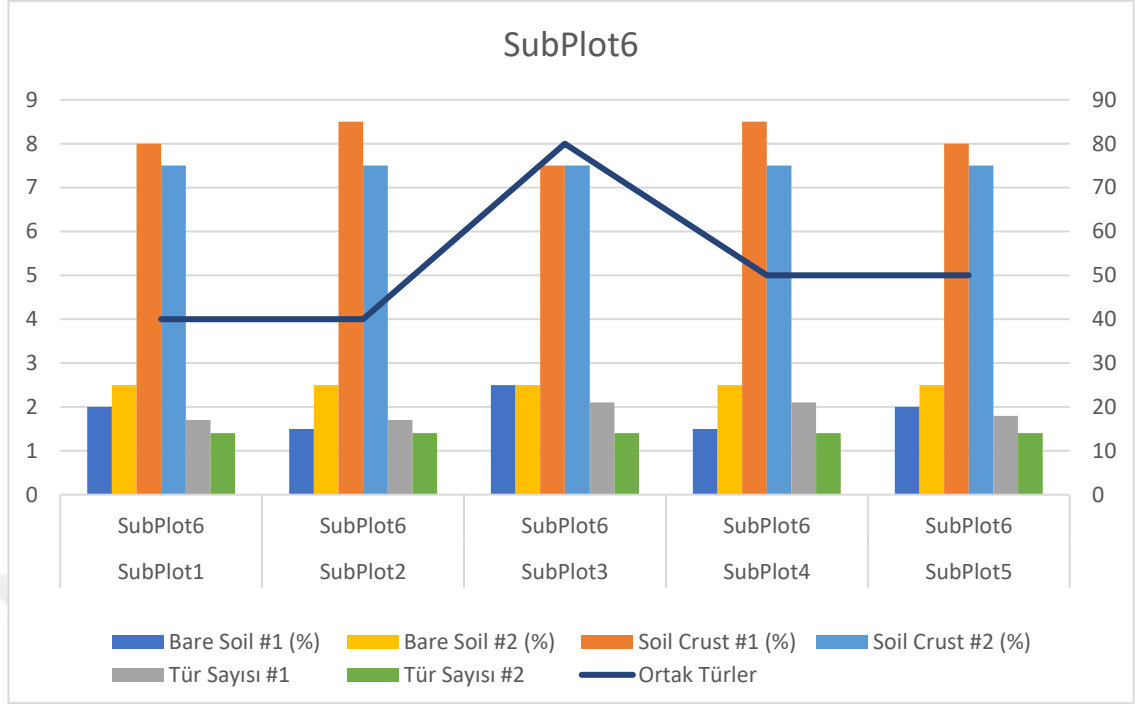


Şekil 7.8 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 5'in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çalışma alanında oluşturulan subplotların birbirini ile kıyaslanmasında değişken olarak toprak örtüşleri, çıplak alanlar ve ortak bulunan türler arasındaki bağlantı tespit edilmeye çalışılmıştır. Burada subplotların dizilimi de rastgele olmamış eğim yönünde numaralandırma verilmiştir. Ortak dominant tür sayısının en çok subplot 5 ve subplot 3 de görüldüğü tespit edilmiştir. Plot 1 alanındaki subplotlardaki toprak örtüşleri en fazla 5 ve 3 de görülmüş ve 11 tane ortak dominant türe rastlanmıştır (Şekil 7.8).

Eğim yönünde bulundukları konumlara bakıldığından yukarıdan aşağıya sıralanmış olan subplot diziliminde bu subplotlar eğim aşağısında yer almaktadırlar. Yağmur suları ile toprak için verimli olan minarellerin taşınmış olabileceği düşünülerek jipsli topraklarda oluşan strese direnç gösteren bu bitki türlerinin örtüşün de az olduğu bu alanlarda ortak tür olarak en fazla olduğu alan tespit edilmiştir. Mineral yönünden zengin, toprak örtüşünün birbiri ile benzer olduğu subplot 5 ve subplot 3 için ortak türün fazla olması anlamlı bulunmuştur.

Şekil 7.9'da gösterilen grafikte subplot 6 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 6 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.9 Plot 1 çalışma alanındaki Subplot 6'nın diğer subplotlar ile kıyaslanması

7.1.2 Plot 2 çalışma alanı

Plot 2 olarak tanımlanan 30 m x 30 m'lik alanda 113 takson tespit edilmiştir. Çalışma alan bilgileri Çizelge 7.22' de detaylı olarak verilmiştir.

Çizelge 7.22 Plot 2 çalışma alan bilgileri

Bölge:	BEYPAZARI (BYP)
Plot tanımlaması:	Plot-2: Beypazarı-AnkaraYolu 6.km., Yolun sol tarafı
Jips ekosistem tipi	Jipsli Step
Jips toprak tipi	Jips
Herbir köşe koordinatları	36 S 3413647.63 E / 4443349.45 N
Yükseklik	619 m.
Eğim	KuzeyDoğu
Yönetim tipi	Otlama Baskısı
Biyolojik yoğunluğu	Ağır

Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler Çizelge 7.23' de verilmiştir.

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Astragalus echinatus</i>	0	70	62	3	<i>Senecio viscosus</i> , <i>Bromus erectus</i> , <i>Linum hirsutum</i>
<i>Androsace villosa</i>	88	148	56	3	<i>Eryngium bithynicum</i> , <i>Stipagrostis ciliata</i> , <i>Stachys lavandulifolia</i>
<i>Ononis pusilla</i>	190	259	60	2	<i>Nigella arvensis</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Artemisia santonicum</i>	297	351	55	3	<i>Cyanus triumfettii</i> , <i>Filago pyramidata</i> , <i>Silene cappadocica</i>
<i>Leontodon asperimus</i>	376	430	50	1	<i>Scabiosa hololeuca</i>
<i>Sideritis montana</i>	465	516	48	1	<i>Turritis glabra</i>
<i>Lappula barbata</i>	543	597	53	2	<i>Allium rotundum</i> , <i>Stipa lessingiana</i>
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	619	684	70	4	<i>Asperugo procumbens</i> , <i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i> , <i>Nepeta italica</i> , <i>Jurinea pontica</i>
<i>Hedysarum varium</i>	701	763	58	2	<i>Asperula arvensis</i> , <i>Vinca herbacea</i>
<i>Salvia bracteata</i>	780	835	49	3	<i>Alyssum desertorum</i> , <i>Silene muradica</i> , <i>Veronica multifida</i>
<i>Onosma isaurica</i>	855	912	47	2	<i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i> , <i>Tulipa armena</i> var. <i>lycica</i>
<i>Teucrium polium</i>	936	998	52	2	<i>Adonis aestivalis</i> , <i>Hordeum murinum</i>
<i>Medicago minima</i>	1020	1055	34	1	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>
<i>Achillea gypsicola</i>	1078	1130	48	2	<i>Poa alpina</i> , <i>Moenchia mantica</i>
<i>Marrubium peregrinum</i>	1162	1217	52	2	<i>Scabiosa rotata</i> , <i>Ziziphora tenuior</i>
<i>Tragopogon dubius</i>	1245	1290	40	2	<i>Onobrychis tournefortii</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Centaurea patula</i>	1315	1365	46	2	<i>Cousinia iconica</i> , <i>Phlomis pungens</i> var. <i>hirta</i>
<i>Astragalus lydius</i>	1382	1456	70	4	<i>Linum bienne</i> , <i>Thesium billardierei</i> , <i>Trigonella spruneriana</i> , <i>Erodium ciconium</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Salvia wiedemannii</i>	1478	1553	65	2	<i>Scorzonera laciniata</i> , <i>Bromus tectorum</i>
<i>Alkanna orientalis</i>	1570	1631	54	2	<i>Valerianella vesicaria</i> , <i>Hippocrepis unisiliquosa</i>
<i>Stipa lessingiana</i>	1655	1680	23	0	-
<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>rosulans</i>	1716	1772	51	3	<i>Asperula arvensis</i> , <i>Trigonella spruneriana</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Eremostachys molucelloides</i>	1794	1850	50	2	<i>Briza media</i> , <i>Tragopogon coloratus</i>
<i>Digitalis lamarckii</i>	1879	1946	59	3	<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>antiquorum</i> , <i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asplenium</i> , <i>Scabiosa hololeuca</i>
<i>Centaurea urvillei</i>	1963	2012	48	2	<i>Minuartia juniperina</i> , <i>Onobrychis armena</i>
<i>Scolymus hispanicus</i>	2038	2083	46	2	<i>Arnebia densiflora</i> , <i>Stipagrostis ciliata</i>
<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asplenium</i>	2100	2165	62	3	<i>Hypericum avicularifolium</i> subsp. <i>depilatum</i> , <i>Allium pallens</i> , <i>Silene cappadocica</i>
<i>Nepeta italica</i>	2195	2250	47	1	<i>Paracaryum ancyritanum</i>
<i>Stachys iberica</i>	2276	2327	43	2	<i>Poa alpina</i> , <i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>
<i>Convolvulus compactus</i>	2368	2422	50	2	<i>Ziziphora tenuior</i> , <i>Allium rotundum</i>
<i>Nigella arvensis</i>	2472	2508	34	1	<i>Cuscuta approximata</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	2525	2577	51	2	<i>Stipa lessingiana</i> , <i>Isatis glauca</i>
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	2594	2660	55	3	<i>Trigonella spruneriana</i> , <i>Bolanthus minuartioides</i> , <i>Centaurea deflexa</i>
<i>Astragalus wiedemannianus</i>	2677	2744	62	3	<i>Salvia bracteata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Zosima absinthifolia</i>
<i>Salvia cryptantha</i>	2760	2812	46	2	<i>Scabiosa rotata</i> , <i>Steptorhamphus tuberosus</i>
<i>Bupleurum boissieri</i>	2836	2886	52	2	<i>Eryssimum crassipes</i> , <i>Camelina hispida</i> var. <i>grandiflora</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Crataegus orientalis</i>	2893	3000	105	3	<i>Medicago radiata</i> , <i>Gundelia tournefortii</i> , <i>Sideritis montana</i>
<i>Salvia cryptantha</i>	3	55	50	2	<i>Bromus tectorum</i> , <i>Cyanus triumfettii</i>
<i>Paracaryum ancyritanum</i>	70	115	45	1	<i>Onobrychis tournefortii</i>
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	122	178	54	2	<i>Tragopogon coloratus</i> , <i>Scabiosa rotata</i>
<i>Digitalis lamarekii</i>	187	252	62	1	<i>Medicago radiata</i>
<i>Isatis glauca</i>	265	320	52	1	<i>Moenchia mantica</i>
<i>Artemisia santonicum</i>	338	405	63	3	<i>Ononis pusilla</i> , <i>Turritis glabra</i> , <i>Achillea gypsicola</i>
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	426	486	61	4	<i>Stipa lessingiana</i> , <i>Scabiosa hololeuca</i> , <i>Eryngium bithynicum</i> , <i>Lappula barbata</i>
<i>Digitalis lamarekii</i>	505	560	53	1	<i>Linum hirsutum</i>
<i>Astragalus lydius</i>	580	640	56	3	<i>Alkanna tinctoria</i> , <i>Silene cappadocica</i> , <i>Hedysarum varium</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	661	719	60	2	<i>Filago pyramidata</i> , <i>Alyssum desertorum</i>
<i>Silene muradica</i>	730	776	46	1	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Stachys lavandulifolia</i>	795	855	57	2	<i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i> , <i>Achillea gypsicola</i>
<i>Malabaila secacul</i>	863	913	46	2	<i>Cousinia iconica</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Sideritis montana</i>	926	977	52	1	<i>Medicago minima</i>
<i>Astargalus odoratus</i>	998	1065	74	2	<i>Salvia bracteata</i> , <i>Senecio viscosus</i>
<i>Hedysarum varium</i>	1075	1145	60	3	<i>Leontodon asperrimus</i> , <i>Linum bienne</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Matthiola longipetula</i> subsp. <i>longipetula</i>	1162	1212	54	1	<i>Marrubium peregrinum</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Onobrychis tournefortii</i>	1230	1285	48	2	<i>Centaurea urvillei</i> , <i>Asperugo procumbens</i>
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	1300	1370	66	3	<i>Salvia wiedemannii</i> , <i>Erodium ciconium</i> , <i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i>
<i>Stachys iberica</i>	1385	1445	65	2	<i>Scabiosa hololeuca</i> , <i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i>
<i>Astragalus echinatus</i>	1468	1529	68	4	<i>Nepeta italica</i> , <i>Hordeum murinum</i> , <i>Linum hirsutum</i> , <i>Ziziphora tenuior</i>
<i>Androsace villosa</i>	1536	1590	57	3	<i>Medicago radiata</i> , <i>Allium pallens</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Convolvulus compactus</i>	1600	1642	48	1	<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>antiquorum</i>
<i>Onobrychis armena</i>	1663	1715	50	1	<i>Asperula arvensis</i>
<i>Festuca valesiaca</i>	1737	1767	28	1	<i>Cuscuta approximata</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	1780	1825	52	2	<i>Scolymus hispanicus</i> , <i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>
<i>Xeranthemum annuum</i>	1845	1885	48	2	<i>Trigonella spruneriana</i> , <i>Poa alpina</i>
<i>Phlomis pungens</i> var. <i>hirta</i>	1916	1966	55	2	<i>Camelina hispida</i> var. <i>grandiflora</i> , <i>Nigella arvensis</i>
<i>Bolanthus minuartioides</i>	1978	2028	45	1	<i>Medicago minima</i>
<i>Moltkia aurea</i>	2042	2090	54	2	<i>Hordeum murinum</i> , <i>Tulipa armena</i> var. <i>lycica</i>
<i>Centaurea deflexa</i>	2106	2169	57	2	<i>Eremostachys molucelloides</i> , <i>Adonis aestivalis</i>
<i>Bupleurum boissieri</i>	2190	2240	46	1	<i>Tragopogon dubius</i>
<i>Astragalus wiedemannianus</i>	2256	2330	68	4	<i>Scorzonera laciniata</i> , <i>Centaurea patula</i> , <i>Stipagrostis ciliata</i> , <i>Allium rotundum</i>
<i>Zosima absinthifolia</i>	2342	2392	44	2	<i>Poa pratensis</i> , <i>Silene cappadocica</i>
<i>Eryssimum crassipes</i>	2402	2546	48	1	<i>Gundelia tournefortii</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Steptorhamphus tuberosus</i>	2565	2620	50	1	<i>Minuartia juniperina</i>
<i>Ajuga salicifolia</i>	2643	2693	39	1	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>
<i>Veronica multifida</i>	2714	2760	41	2	<i>Vinca herbacea</i> , <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>
<i>Briza media</i>	2796	2826	22	0	-
<i>Onosma isaurica</i>	2860	2920	51	2	<i>Arnebia densiflora</i> , <i>Valerianella vesicaria</i>
<i>Silene cappadocica</i>	2938	2992	46	1	<i>Thesium billardierei</i>
<i>Convolvulus compactus</i>	0	42	40	1	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>
<i>Achillea gypsicola</i>	50	110	50	1	<i>Alyssum desertorum</i>
<i>Artemisia santonicum</i>	127	188	56	3	<i>Scolymus hispanicus</i> , <i>Nepeta italica</i> , <i>Festuca valesiaca</i>
<i>Hedysarum varium</i>	195	258	60	2	<i>Senecio viscosus</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Astragalus odoratus</i>	271	330	62	3	<i>Centaurea patula</i> , <i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i> , <i>Stipa lessingiana</i>
<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>rosulans</i>	348	409	58	2	<i>Onobrychis tournefortii</i> , <i>Erodium ciconium</i>
<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asplenum</i>	430	494	60	4	<i>Eremostachys molucelloides</i> , <i>Ononis pusilla</i> , <i>Onosma isaurica</i> , <i>Poa alpina</i>
<i>Scorzonera laciniata</i>	506	560	48	1	<i>Eryngium bithynicum</i>
<i>Stachys lavandulifolia</i>	583	634	53	2	<i>Scabiosa hololeuca</i> , <i>Silene cappadocica</i>
<i>Salvia wiedemannii</i>	652	707	51	1	<i>Alkanna orientalis</i>
<i>Astragalus lydius</i>	725	795	65	4	<i>Lappula barbata</i> , <i>Allium rotundum</i> , <i>Medicago minima</i> , <i>Minuartia juniperina</i>
<i>Isatis glauca</i>	810	866	51	1	<i>Nigella arvensis</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	889	944	54	2	<i>Asperula arvensis</i> , <i>Erodium ciconium</i>
<i>Androsace villosa</i>	957	1018	57	3	<i>Bupleurum boissieri</i> , <i>Thesium billardierei</i> , <i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i>
<i>Salvia cryptantha</i>	1036	1087	52	1	<i>Silene cappadocica</i>
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	1102	1160	61	3	<i>Filago pyramidata</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Adonis aestivalis</i>
<i>Phlomis pungens</i> var. <i>hirta</i>	1178	1228	52	2	<i>Stipa lessingiana</i> , <i>Medicago radiata</i>
<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asplenium</i>	1241	1290	54	3	<i>Valerianella vesicaria</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Tragopogon coloratus</i>
<i>Digitalis lamarekii</i>	1314	1370	50	2	<i>Scabiosa rotata</i> , <i>Gypsophila parva</i>
<i>Stachys iberica</i>	1390	1451	55	2	<i>Cyanus triumfettii</i> , <i>Bromus erectus</i>
<i>Astragalus wiedemannianus</i>	1473	1543	66	4	<i>Linum hirsutum</i> , <i>Tragopogon dubius</i> , <i>Nepeta italica</i> , <i>Poa pratensis</i>
<i>Hypericum avicularifolium</i> subsp. <i>depilatum</i>	1555	1596	42	1	<i>Sideritis montana</i>
<i>Centaurea deflexa</i>	1608	1648	37	1	<i>Turritis glabra</i>
<i>Paracaryum ancyritanum</i>	1660	1710	46	2	<i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i> , <i>Hippocrepis unisiliquosa</i>
<i>Moltkia aurea</i>	1726	1779	51	1	<i>Moenchia mantica</i>
<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>rosulans</i>	1798	1868	64	2	<i>Trigonella spruneriana</i> , <i>Scabiosa hololeuca</i>
<i>Phlomis armeniaca</i>	1890	1946	53	2	<i>Eryssimum crassipes</i> , <i>Stipagrostis ciliata</i>
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	1964	2044	70	3	<i>Zosima absinthifolia</i> , <i>Arnebia densiflora</i> , <i>Cousinia iconica</i>
<i>Silene muradica</i>	2063	2115	48	1	<i>Camelina hispida</i> var. <i>grandiflora</i>
<i>Astragalus echinatus</i>	2139	2210	64	3	<i>Alkanna tinctoria</i> , <i>Bromus tectorum</i> , <i>Linum bienne</i>

Çizelge 7.23 Plot 2 çalışma alanındaki taksonlar ve beraberinde bulunan iştirakçiler (devamı)

Dominant Tür	Türün ölçülmeye başlandığı nokta(cm)	Tür ölçümünün bittiği nokta(cm)	Çap 2 (cm)	Tür sayısı	Tür
<i>Onobrychis armena</i>	2237	2288	49	1	<i>Glacium corniculatum</i>
<i>Matthiola longipetula</i> subsp. <i>longipetula</i>	2315	2371	50	2	<i>Steptorhamphus tuberosus</i> , <i>Leontodon asperrimus</i>
<i>Senecio vernalis</i>	2396	2440	42	1	<i>Vinca herbacea</i>
<i>Teucrium polium</i>	2463	2522	53	2	<i>Jurinea pontica</i> , <i>Gypsophila parva</i>
<i>Centaurea urvillei</i>	2544	2580	41	1	<i>Xeranthemum annum</i>
<i>Briza media</i>	2600	2625	23	0	-
<i>Bolanthus minuartioides</i>	2651	2709	52	2	<i>Malabaila secacul</i> , <i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>antiquorum</i>
<i>Veronica multifida</i>	2732	2780	45	1	<i>Ajuga salicifolia</i>
<i>Marrubium peregrinum</i>	2805	2850	42	1	<i>Centaurea patula</i>
<i>Salvia bracteata</i>	2857	2918	51	2	<i>Ziziphora tenuior</i> , <i>Asperugo procumbens</i>
<i>Gundelia tournefortii</i>	2942	2987	40	1	<i>Cousinia iconica</i>

Plot 2 olarak tanımlanan 30 m x 30 m'lik alanda 113 farklı taksona rastlanmıştır. Bu türler tabloda listelenmiştir. Bu plot alanı 14 endemik takson barındırmaktadır.

- *Achillea gypsicola*
- *Astragalus lydius*
- *Bolanthus minuartioides*
- *Centaurea deflexa*
- *Digitalis lamarckii*
- *Gypsophila eriocalyx*
- *Moltkia aurea*
- *Onobrychis tournefortii*
- *Onosma isaurica*
- *Paracaryum ancyritanum*
- *Salvia cryptantha*
- *Salvia wiedemannii*
- *Silene muradica*
- *Thymus leucostomus* var. *gypsaceus*

Plot 2'de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları Çizelge 7.24' de gösterilmiştir.

Çizelge 7.24 Plot 2’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları

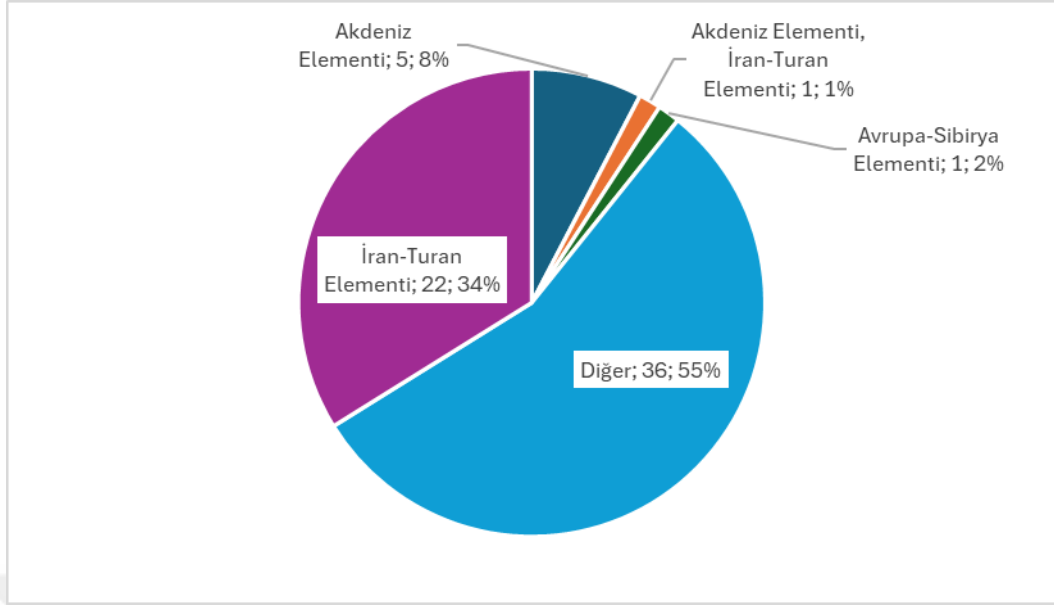
Tür	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN	Jipsofit/Jipsovag
<i>Achillea gypsicola</i>	İran-Turan Elementi	+	VU	Jipsovag
<i>Ajuga salicifolia</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Alkanna orientalis</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Alkanna tinctoria</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Androsace villosa</i>	Avrupa-Sibirya Elementi		Diğer	Diğer
<i>Artemisia santonicum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Astargalus odoratus</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Astragalus echinatus</i>	Akdeniz Elementi		Diğer	Diğer
<i>Astragalus lydius</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Jipsovag
<i>Astragalus wiedemannianus</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Bolanthus minuartioides</i>	Akdeniz Elementi	+	LC	Diğer
<i>Briza media</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Bupleurum boissieri</i>	Diğer		Diğer	Jipsovag
<i>Centaurea deflexa</i>	Diğer	+	VU	Diğer
<i>Centaurea patula</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Jipsovag
<i>Centaurea urvillei</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Convolvulus compactus</i>	Akdeniz Elementi, İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Crataegus orientalis</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Digitalis lamarckii</i>	İran-Turan Elementi	+	Diğer	Diğer
<i>Eremostachys molucelloides</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Eryssimum crassipes</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Festuca valesiaca</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Gundelia tournefortii</i>	Diğer		Diğer	Diğer

Çizelge 7.24 Plot 2’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları (devamı)

Tür	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN	Jipsofit/Jipsovag
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Jipsofit
<i>Hedysarum varium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Hypericum avicularifolium</i> subsp. <i>depilatum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Isatis glauca</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Lappula barbata</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Leontodon asperimus</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Malabaila secacul</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Marrubium peregrinum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Matthiola longipetula</i> subsp. <i>longipetula</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Medicago minima</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Moltkia aurea</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Nepeta italica</i>	Akdeniz Elementi		Diğer	Diğer
<i>Nigella arvensis</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Onobrychis armena</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Onobrychis tournefortii</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Ononis pusilla</i>	Akdeniz Elementi		Diğer	Diğer
<i>Onosma isaurica</i>	İran-Turan Elementi	+	Diğer	Diğer
<i>Paracaryum ancyritanum</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Phlomis armeniaca</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Phlomis pungens</i> var. <i>hirta</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Salvia bracteata</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Salvia cryptantha</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Salvia wiedemannii</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Scolymus hispanicus</i>	Akdeniz Elementi		Diğer	Diğer

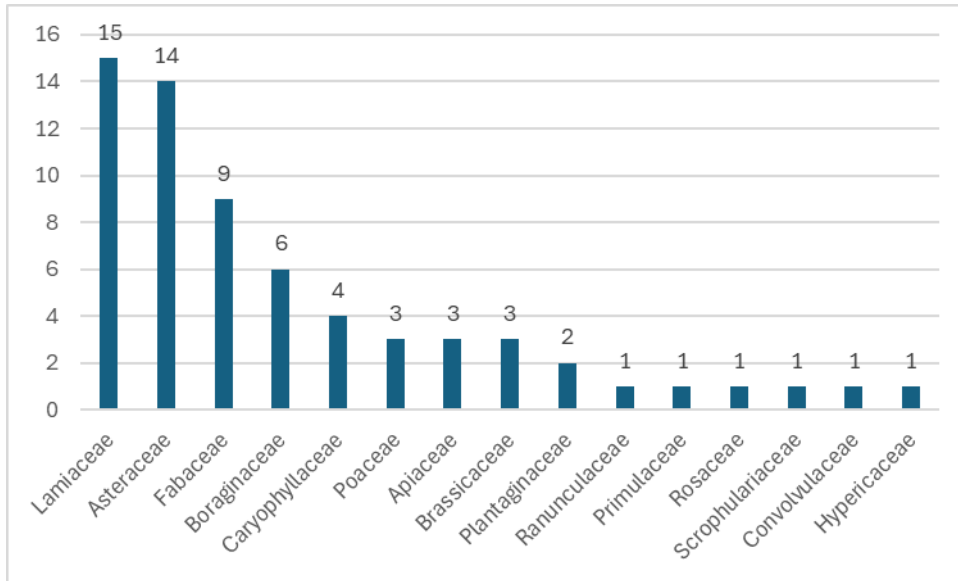
Çizelge 7.24 Plot 2’de bulunan türlerin fitocoğrafik bölge, endemizm, IUCN kategorileri ve jipsofit/jipsovag olma durumları (devamı)

Tür	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm	IUCN	Jipsofit/Jipsovag
<i>Scorzonera laciniata</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Senecio vernalis</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Sideritis montana</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Silene cappadocica</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Silene muradica</i>	İran-Turan Elementi	+	LC	Diğer
<i>Stachys iberica</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Stachys lavandulifolia</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Steptorhamphus tuberosus</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Stipa lessingiana</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Teucrium polium</i>	Diğer		Diğer	Jipsovag
<i>Thymus leucostomus</i> var. <i>gypsaceus</i>	İran-Turan Elementi	+	CR	Diğer
<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>rosulans</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Tragopogon dubius</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>asplenium</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Veronica multifida</i>	İran-Turan Elementi		Diğer	Diğer
<i>Xeranthemum annuum</i>	Diğer		Diğer	Diğer
<i>Zosima absinthifolia</i>	Diğer		Diğer	Diğer

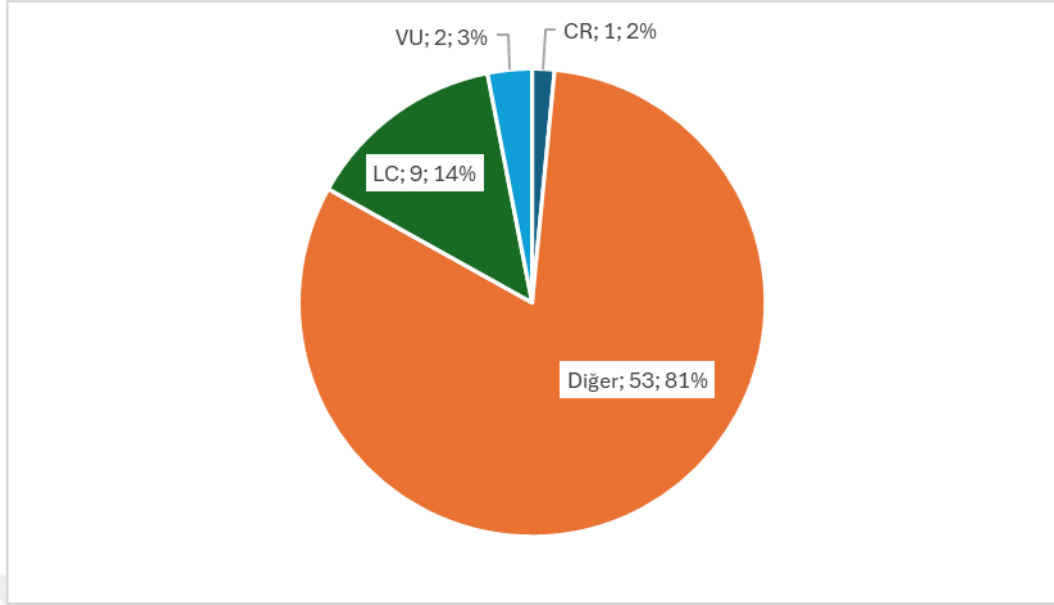


Şekil 7.10 Plot 2 çalışma alanında türlerin Fitocoğrafik bölgelere dağılımı

Bey pazarı çalışma bölgesinde iki farklı alanda yapılan jipsli topraklarda yetişen bitki türlerinin fitocoğrafik bölgeleri plot1 de sadece İran-Turan elementi olurken, jipsli topraklar ihtiva eden Plot2 çalışma alanında Avrupa-Sibirya elementi, Akdeniz elementi gibi çeşitli fitocoğrafik bölgelerde yayılış gösteren bitki türlerine rastlanılmıştır (Şekil 7.10).



Şekil 7.11 Plot 2 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar



CR (Critically endangered) : Çok tehlikede

LC : Düşük Riskli

VU (Vulnerable): Zarar görebilir

Şekil 7.12 Plot 2'de bulunan türlerin tehlike kategorilerinin yüzdesel dağılımı

Şekil 7.11'de plot 1 çalışma alanında en çok yayılış gösteren familyalar verilmiştir. Şekil 7.12'de ise bu çalışma alanındaki türlerin tehlike kategorileri verilmiştir.

Çalışma alanı olarak seçilen plot 2 bölgesinde oluşturulan transektlerde bitki fonksiyonel karakter analizine farklı bir bakış açısı ile yaklaşmak için bu 3 transekt birbiri ile dominant tür çeşitliliği, iştirakçi tür sayısı, ortak bulundurdıkları dominant tür sayısı gibi özellikleri ile karşılaştırılmıştır ve bu karşılaştırmadan çıkan sayısal değerler tablolar olarak verilmiştir (Çizelge 7.25-7.27).

Çizelge 7.25 Plot 2 Transekt 1 ve Transekt 2 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam Dominant Tür Sayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 1	37	81	15
Transekt 2	39	75	

Transekt 1 ve 2 ihtiva ettikleri dominant türler bakımından karşılaştırıldığında 22 taksona sadece transekt 1’ de saptanmışken transekt 2’ de bu taksonlara rastlanılmamıştır. Bu taksonlar;

- *Achillea gypsicola*,
- *Alkanna orientalis*,
- *Alkanna tinctoria*,
- *Centaurea patula*,
- *Centaurea urvillei*,
- *Crataegus orientalis*,
- *Eremostachys molucelloides*,
- *Lappula barbata*,
- *Leontodon asperrimus*,
- *Marrubium peregrinum*,
- *Medicago minima*,
- *Nepeta italica*,
- *Nigella arvensis*,
- *Ononis pusilla*,
- *Salvia bracteata*,
- *Salvia wiedemannii*,
- *Scolymus hispanicus*,
- *Stipa lessingiana*,
- *Teucrium polium*,
- *Thymus sipyleus* subsp. *rosulans*,
- *Tragopogon dubius*,
- *Verbascum cheiranthifolium* var. *asplenum*’ dur.

Çizelge 7.26 Plot 2 Transekt 1 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam ayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 1	37	81	20
Transekt 3	39	77	

Transekt 1 ve 3 ihtiva ettikleri dominant türler bakımından karşılaştırıldığında 17 taksona sadece transekt 1 'de saptanmışken transekt 3' de bu taksonlara rastlanılmamıştır. Bu taksonlar;

- *Alkanna orientalis*,
- *Alkanna tinctoria*,
- *Bupleurum boissieri*,
- *Centaurea patula*,
- *Crataegus orientalis*,
- *Eremostachys molucelloides*,
- *Lappula barbata*,
- *Leontodon asperrimus*,
- *Medicago minima*,
- *Nepeta italica*,
- *Nigella arvensis*,
- *Ononis pusilla*,
- *Onosma isaurica*,
- *Scolymus hispanicus*,
- *Sideritis montana*,
- *Stipa lessingiana*,
- *Tragopogon dubius* 'dur.

Çizelge 7.27 Plot 2 Transekt 2 ve Transekt 3 karşılaştırma tabloları

Transekt Numarası	Toplam Dominant Tür Sayısı	İştirakçi Tür sayısı	Ortak görülen tür sayısı
Transekt 2	39	75	27
Transekt 3	39	77	

Transekt 2 ve 3 ihtiva ettikleri dominant türler bakımından karşılaştırıldığında 12 taksona sadece transekt 2' de saptanmışken transekt 3' de bu taksonlara rastlanılmamıştır. Bu taksonlar;

- *Ajuga salicifolia*,
- *Bupleurum boissieri*,
- *Eryssimum crassipes*,
- *Festuca valesiaca*,
- *Malabaila secacul*,
- *Onobrychis tournefortii*,
- *Onosma isaurica*,
- *Sideritis montana*,
- *Silene cappadocica*,
- *Steptorhamphus tuberosus*,
- *Xeranthemum annum*,
- *Zosima absinthifolia*’ dır.

7.1.3 Subplotlar

Plotlar içinde 3x3 m ve her bir plotta 6 adet olmak üzere toplam 12 adet subplot kurulmuştur (Çizelge 7.28,7.29).

Plot 2’de bulunan 6 subplot kendi içinde birbirleri ile biyolojik toprak kabuğu, çıplak alan, toplam tür sayısı ve ortak tür sayısı olarak kıyaslanmıştır (Çizelge 7.30-7.44).

Çizelge 7.28 Plot1'deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar

Tür	Subplot 1	Subplot 2	Subplot 3	Subplot 4	Subplot 5	Subplot 6
Çıplak Alan (%)	20	15	25	15	20	25
Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	80	85	75	85	80	75
<i>Gypsophila parva</i> Barkoudah	+			+		
<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>anatolica</i>			1	+	1	+
<i>Linum mucronatum</i> subsp. <i>gypsicola</i>	+				+	
<i>Convolvulus holocericeus</i>		1		2,5		2,5
<i>Astragalus condensatus</i>			+	1		+
<i>Achillea gypsicola</i>	+		+	+		+
<i>Verbascum gypsicola</i>		+			+	
<i>Achillea ketenoglui</i>	+		+	+		
<i>Salvia aytachii</i>		+		+		
<i>Thymus longicaulis</i>	+	1	1			1
<i>Fumana paphlagonica</i>			+		+	+
<i>Artemisia campestris</i>	2,5			2,5		
<i>Scutellaria salviifolia</i>		+	+		+	
<i>Acantholimon anatolicum</i>	+	1				1
<i>Aethionema dumanii</i>			+		+	+
<i>Salvia wiedemannii</i>	+			1		
<i>Paronychia carica</i>		+	+		+	
<i>Hedysarum varium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>		+		+		+
<i>Helichrysum arenarium</i>	+		+	+		

Çizelge 7.28 Plot1'deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar (devamı)

Tür	Subplot 1	Subplot 2	Subplot 3	Subplot 4	Subplot 5	Subplot 6
<i>Haplophyllum myrtifolium</i>	+				+	
<i>Anthemis kotschyana</i> Boiss. var. <i>gypsicola</i>		+	+		+	
<i>Onobrychis tournefortii</i>		+		+		
<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i>	2				2,5	
<i>Astragalus campylosema</i>			1			+
<i>Onobrychis paucijuga</i>	+			+		
<i>Onosma roussaei</i>		+	+		+	
<i>Ziziphora tenuior</i>		+	+	+		
<i>Bungea trifida</i>					+	+
<i>Globularia orientalis</i>			+	+		
<i>Astracantha condensata</i>				+	+	
<i>Onobrychis arenaria</i> subsp. <i>cana</i>	+		+	+		
<i>Jurinea consanguinea</i>		+		+		
<i>Salvia tchihatcheffii</i> .	+					+
<i>Convolvulus holosericeus</i>			+		+	+
<i>Polygala anatolica</i>	+					
<i>Teucrium polium</i>		+	+		+	
<i>Minuartia anatolica</i>		+		+		
<i>Scabiosa rotata</i>	+		+	+		
<i>Lamium orientale</i>	+				+	
<i>Linaria simplex</i>		+	+		+	
<i>Marrubium peregrinum</i>		+	+		+	
<i>Phlomis armeniaca</i>				+		
<i>Hypericum organifolium</i>						+

Çizelge 7.29 Plot2'deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar

Tür	Subplot 1	Subplot 2	Subplot 3	Subplot 4	Subplot 5	Subplot 6
Çıplak Alan (%)	25	20	20	15	20	15
Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	75	80	80	85	80	85
<i>Gypsophila eriocalyx</i>	5		3			2
<i>Ononis pusilla</i>		+	+		+	+
<i>Salvia wiedemannii</i>		+		+		
<i>Thymus leucostomus</i>	2	2			+	+
<i>Gypsophila parva</i>	+				+	
<i>Achillea gypsicola</i>		+	+			
<i>Ziziphora tenuior</i>	+			+		+
<i>Centaurea patula</i>		+				
<i>Astragalus lydius</i> .			+		+	
<i>Hedysarum varium</i>	+		1		+	
<i>Linum hirsutum</i>		+	+			
<i>Allium rotundum</i>	+	+				
<i>Teucrium polium</i>		2		2	2	
<i>Scabiosa rotata</i>	+		+	+		+
<i>Stipa lessingiana</i>		+			+	
<i>Galium incanum</i> subsp. <i>elatus</i>		+	+		+	
<i>Centaurea urvillei</i>	+			+		
<i>Leontodon asperimus</i>		+			+	
<i>Minuartia juniperina</i>	+		+	+		

Çizelge 7.29 Plot2'deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar (devamı)

Tür	Subplot 1	Subplot 2	Subplot 3	Subplot 4	Subplot 5	Subplot 6
<i>Cyanus triumfettii</i>				+		+
<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>		+				+
<i>Asyneuma limonifolium</i> subsp. <i>pestalozzae</i>		+	+		+	
<i>Alyssum desertorum</i>		+	+		+	
<i>Filago pyramidata</i>	+			+		
<i>Bromus erectus</i>					+	+
<i>Scolymus hispanicus</i>	+		+	+		
<i>Senecio viscosus</i>				+		+
<i>Turritis glabra</i>		+				
<i>Valerianella vesicaria</i>	+		+	+		+
<i>Androsace villosa</i>		+	+		+	
<i>Astragalus nuttallii</i>		+	+		+	
<i>Asperula arvensis</i>	+			+		
<i>Scorzonera laciniata</i>		+			+	
<i>Paracaryum ancyritanum</i>	+		+	+		
<i>Astragalus wiedemannianus</i>				+		+
<i>Isatis glauca</i>		+				+
<i>Digitalis lamarckii</i>					1	
<i>Astragalus echinatus</i>	2		2			
<i>Silene muradica</i>		+		+		
<i>Stachys lavandulifolia</i>	+				+	
<i>Bromus tectorum</i>		+	+			
<i>Hypericum avicularifolium</i> subsp. <i>depilatum</i>	+			+		+

Çizelge 7.29 Plot2'deki 6 farklı subplotda bulunan taksonlar (devamı)

Tür	Subplot 1	Subplot 2	Subplot 3	Subplot 4	Subplot 5	Subplot 6
<i>Linum bienne</i>		+	+	+		
<i>Gundelia tournefortii</i>					+	
<i>Poa pratensis</i>			+	+		
<i>Cuscuta palaestina</i>		+				
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>antiquorum</i>	1					
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>		1		1		+
<i>Sideritis montana</i>	+		+	+		
<i>Phlomis armeniaca</i>		+	+		+	
<i>Alkanna tinctoria</i>					+	+
<i>Marrubium peregrinum</i>	1			1		
<i>Silene cappadocica</i>				+	+	
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	1		1			
<i>Eryssimum crassipes</i>			+		+	+
<i>Astargalus odoratus</i>		+				
<i>Asperugo procumbens</i>	+		+	+		+
<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i>		+	+		+	
<i>Convolvulus compactus</i>		+	+		+	
<i>Erodium ciconium</i>	+			+		
<i>Hordeum murinum</i>					+	+
<i>Medicago minima</i>	+		+	+		
<i>Medicago radiata</i>				+		+
<i>Nigella arvensis</i>		+				+
<i>Onosma isaurica</i>					1	
<i>Poa alpina</i>	+		+			

Çizelge 7.30 Subplot 1 ve Subplot 2 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	25	75	25	2
SubPlot2	20	80	29	

Çizelge 7.31 Subplot 1 ve Subplot 3 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	25	75	25	13
SubPlot3	20	80	29	

Çizelge 7.32 Subplot 1 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	25	75	25	15
SubPlot4	15	85	26	

Çizelge 7.33 Subplot 1 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	25	75	25	4
SubPlot5	20	80	26	

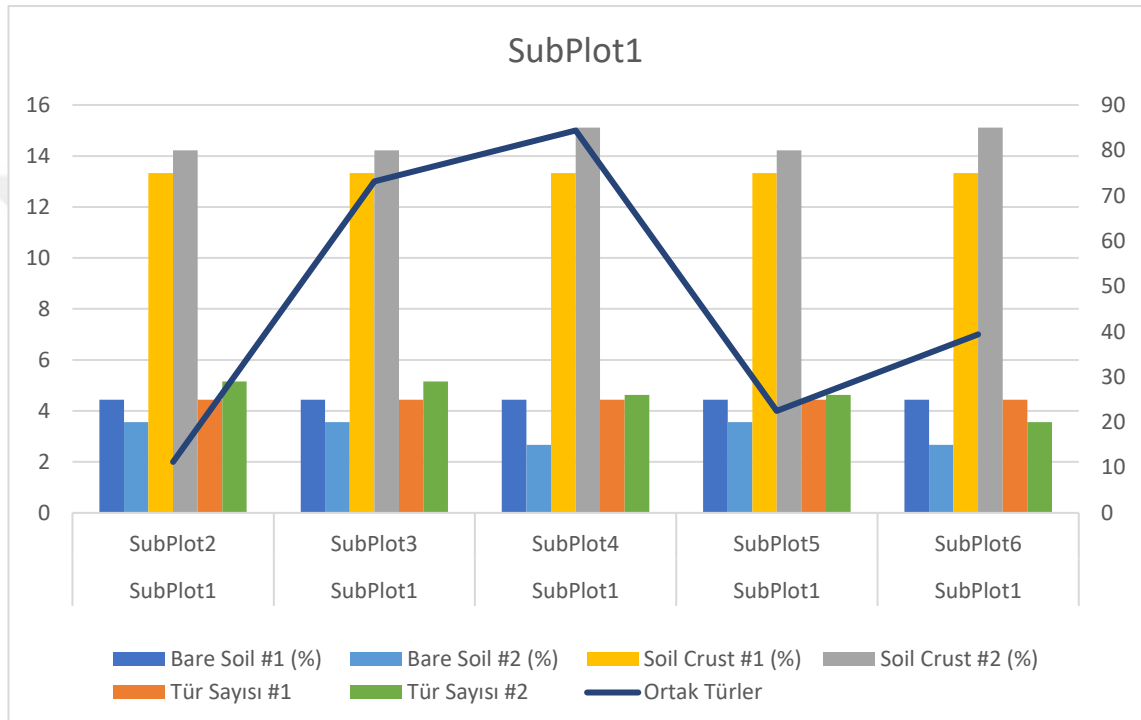
Çizelge 7.34 Subplot 1 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot1	25	75	25	7
SubPlot6	15	85	20	

Plot 2 alanında 6 subplot için herbir subplotun birbirleri ile karşılaştırılması Şekil 7.13’deki grafik ile gösterilmiştir. Subplot 1 ‘in herbir subplot için ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. Grafikteki 1. ve 2. sütunlar subplottaki çıplak alanı (bare soil), 3. ve 4. sütun biyolojik toprak kabuğunu

(biological soil crust), 5. ve 6. sütun ile gösterilenler ise subplotlara ait toplam tür sayısını ifade etmektedir.

Grafikte gösterilen subplot 1 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 4 ve 1 arasında olduğu görülmüştür (Şekil 7.13).



Şekil 7.13 Plot 2 Çalışma alanındaki Subplot 1'in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çizelge 7.35 Subplot 2 ve Subplot 3 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	20	80	29	13
SubPlot3	20	80	29	

Çizelge 7.36 Subplot 2 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	20	80	29	5
SubPlot4	15	85	26	

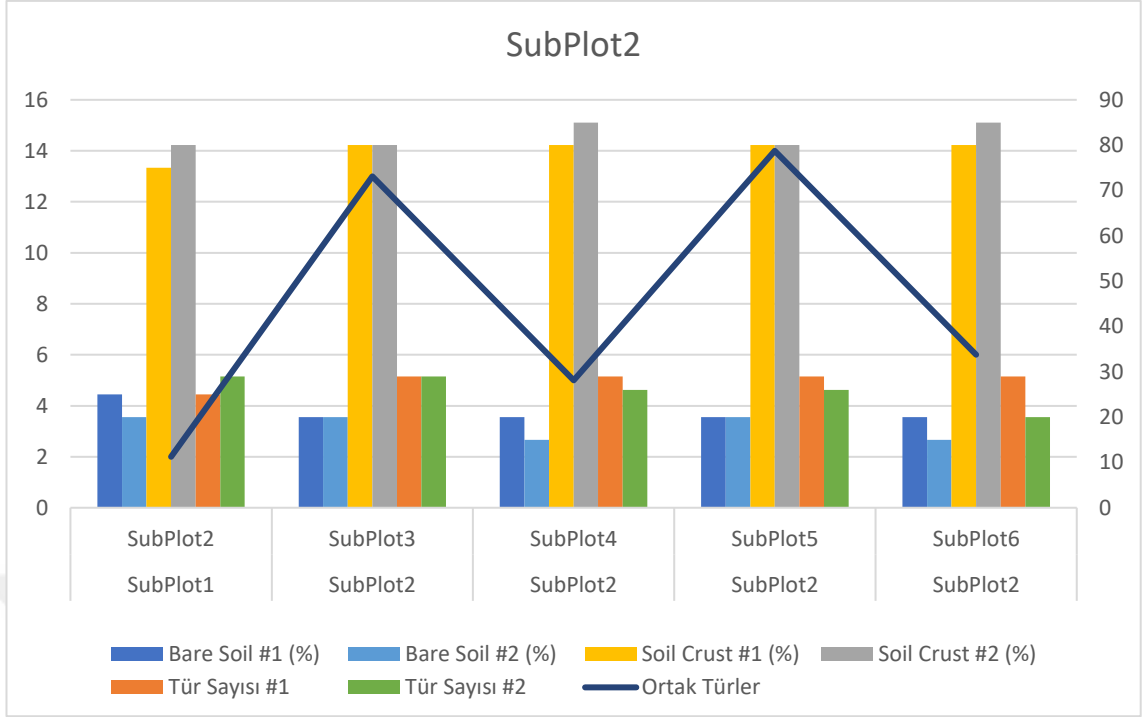
Çizelge 7.37 Subplot 2 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	20	80	29	14
SubPlot5	20	80	26	

Çizelge 7.38 Subplot 2 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot2	20	80	29	6
SubPlot6	15	85	20	

Şekil 7.14' de gösterilen grafikte subplot 2 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 5 ve 2 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.14 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 2'in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Çizelge 7.39 Subplot 3 ve Subplot 4 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	20	80	29	10
SubPlot4	15	85	26	

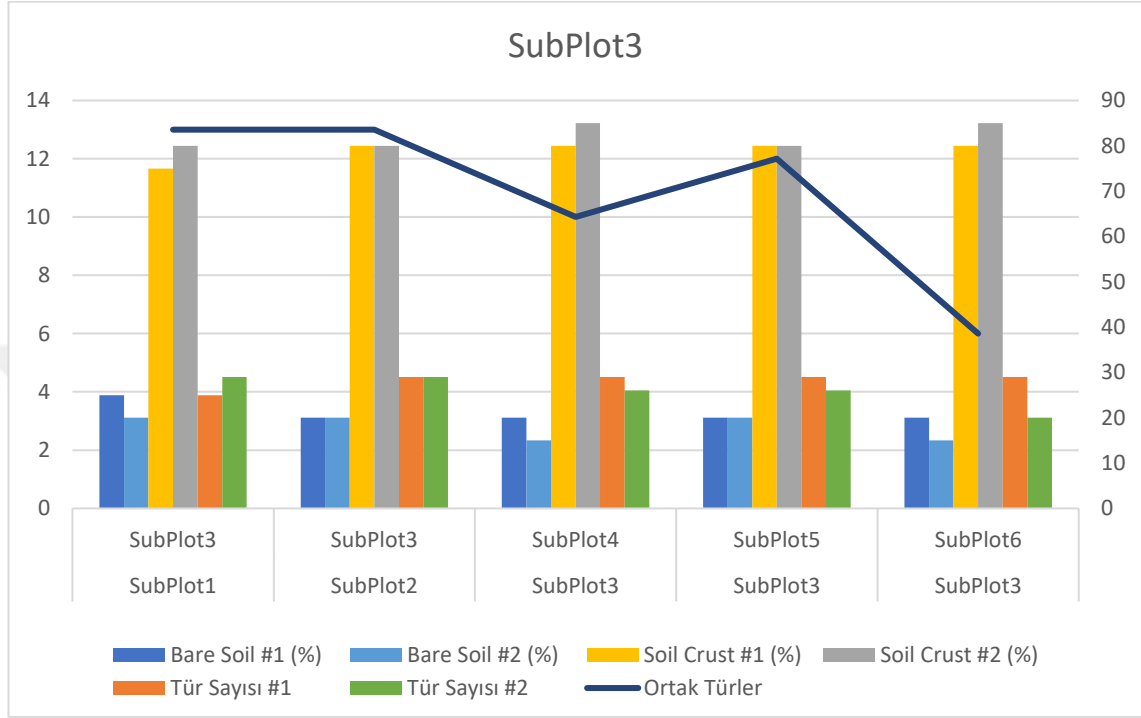
Çizelge 7.40 Subplot 3 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	20	80	29	12
SubPlot5	20	80	26	

Çizelge 7.41 Subplot 3 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot3	20	80	29	6
SubPlot6	15	85	20	

Şekil 7.15’ de gösterilen grafikte subplot 3 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 3 ve 1 ile 3 ve 2 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.15 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 3’ün diğer subplotlar ile kıyaslanması

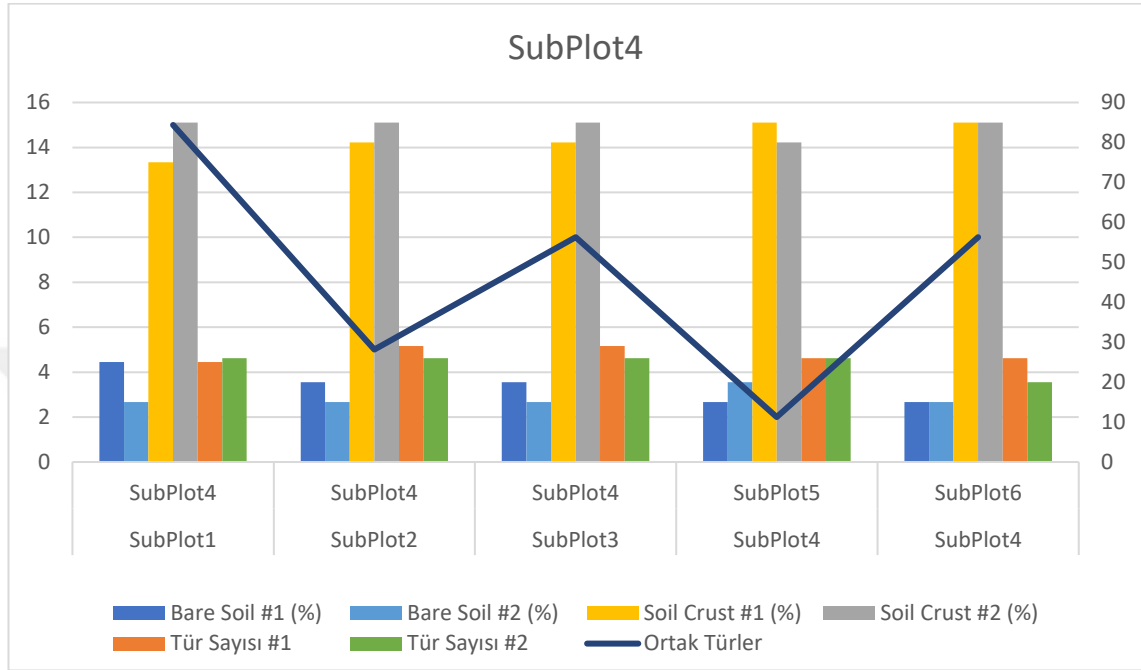
Çizelge 7.42 Subplot 4 ve Subplot 5 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot4	15	85	26	2
SubPlot5	20	80	26	

Çizelge 7.43 Subplot 4 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu

SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot4	15	85	26	10
SubPlot6	15	85	20	

Şekil 7.16’ da gösterilen grafikte subplot 4 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 4 ve 1 arasında olduğu görülmüştür.



Şekil 7.16 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 4’ün diğer subplotlar ile kıyaslanması

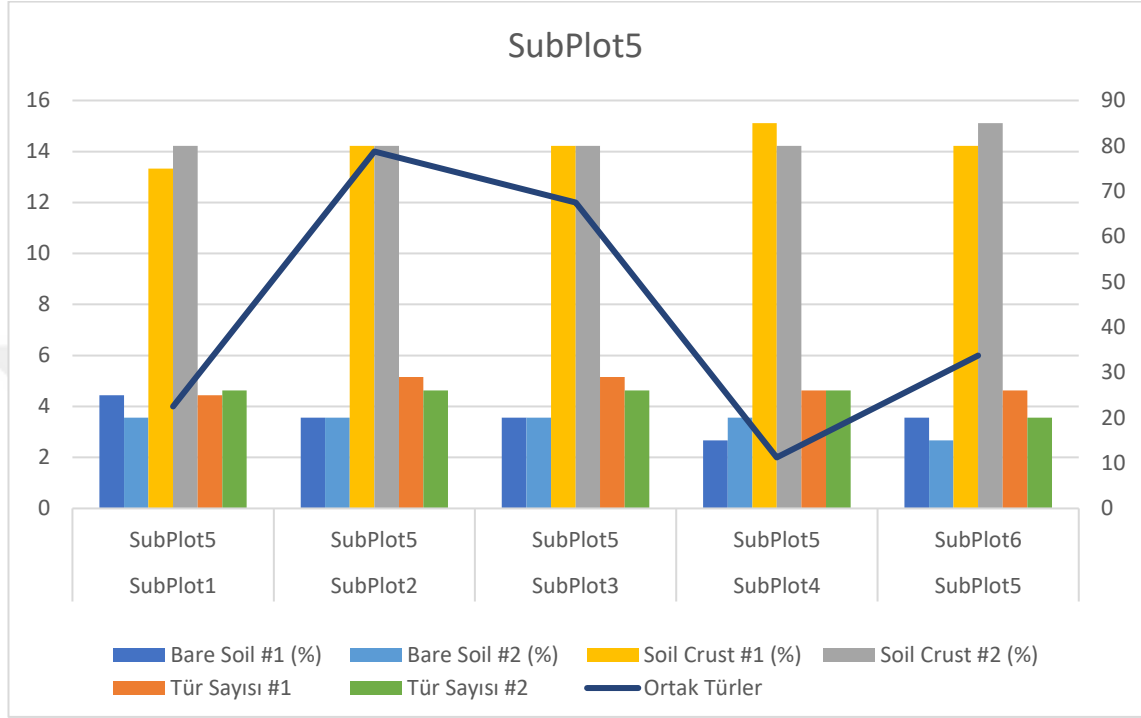
Subplot 1 ve 4 arasında 15 ortak dominant türe rastlanmıştır. Ortak tür sayısının en fazla görüldüğü bu iki subplot konum olarak da benzer yerlerdedir ve toplam iştirakçi sayısı da benzerlik göstermektedir.

Jipsli topraklardaki yetişen bitkilerin toprağın barındırdığı strese karşı geliştirdiği adaptasyonları tespit edebilmek için bitkilerin karakter analizinde arazinin eğimi, bitkinin toprağı örtüşü gibi faktörler önemli bulunmuştur.

Çizelge 7.44 Subplot 5 ve Subplot 6 karşılaştırma tablosu

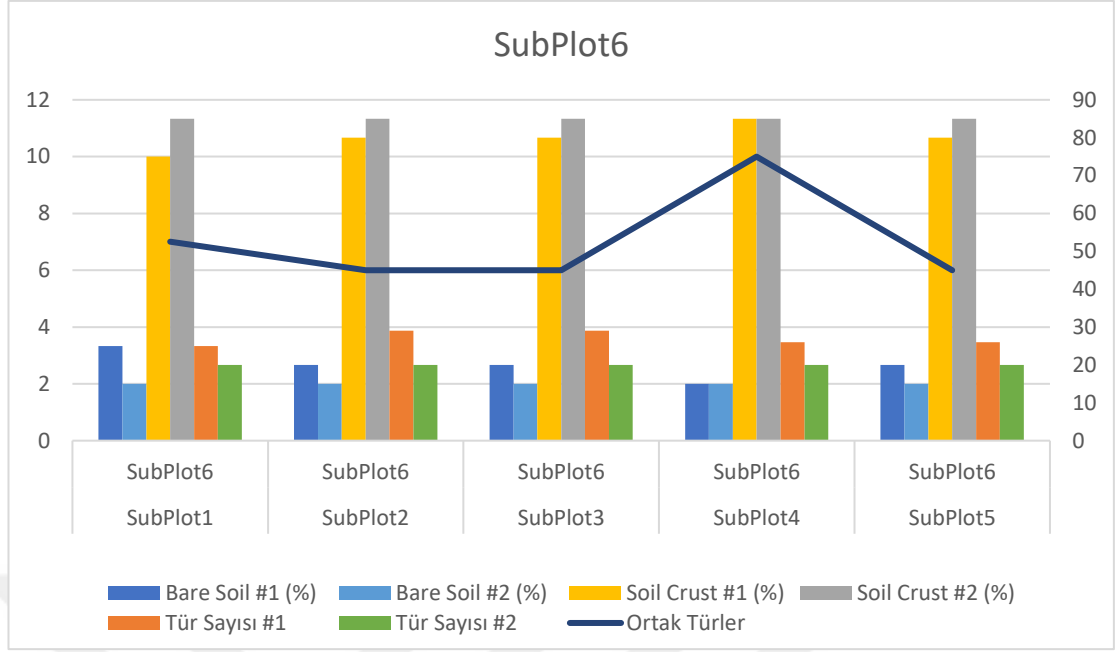
SubPlot Numarası	Çıplak alan (%)	Biyolojik Toprak Kabuğu (%)	İştirakçi Tür Sayısı	Ortak Tür
SubPlot5	20	80	26	6
SubPlot6	15	85	20	

Şekil 7.17’ de gösterilen grafikte subplot 5 herbir subplot için ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 6 ve 3 arasında olduğu görülmüştür.

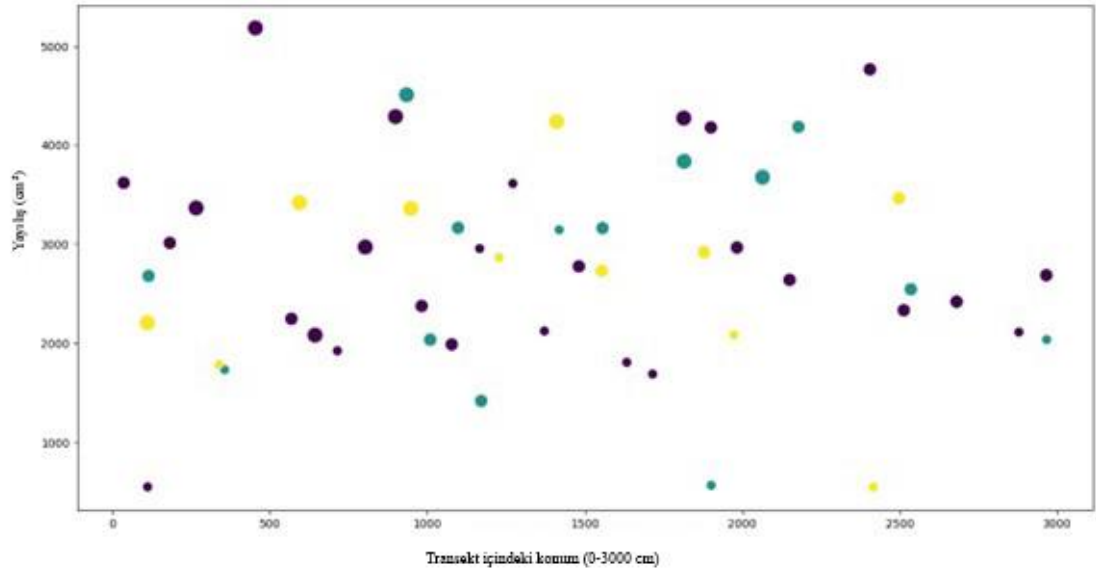


Şekil 7.17 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 5’in diğer subplotlar ile kıyaslanması

Şekil 7.18’ de gösterilen grafikte subplot 6 herbir subplot ile ayrı ayrı karşılaştırılmış ve sütunların altında hangi subplot ile karşılaştırıldığı gösterilmiştir. En fazla ortak türün subplot 6 ve 4 arasında olduğu görülmüştür.

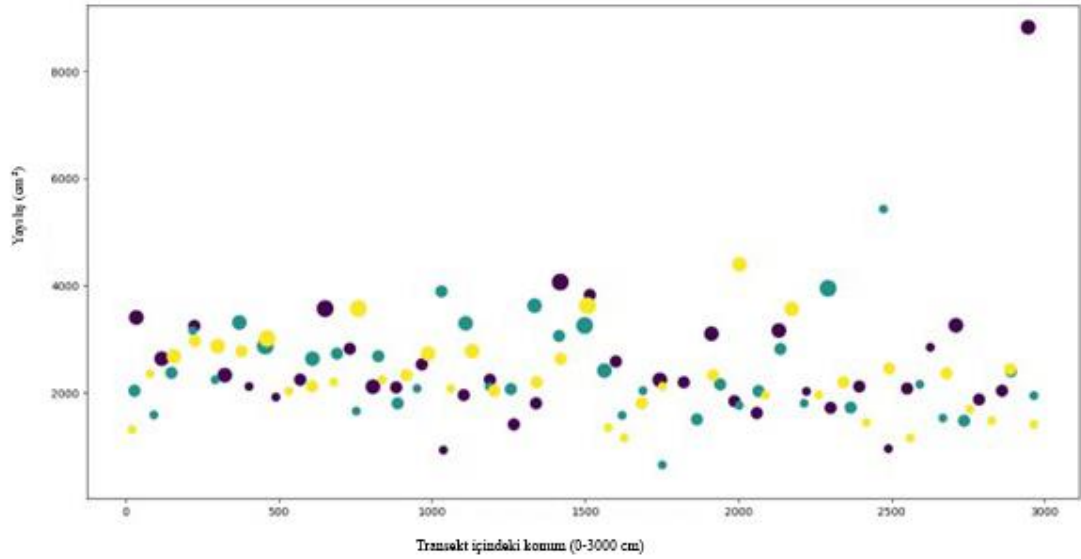


Şekil 7.18 Plot 2 çalışma alanındaki Subplot 6'nın diğer subplotlar ile kıyaslanması



Şekil 7.19 Plot 1 çalışma alanındaki türlerin transektler boyunca yayılma alanları

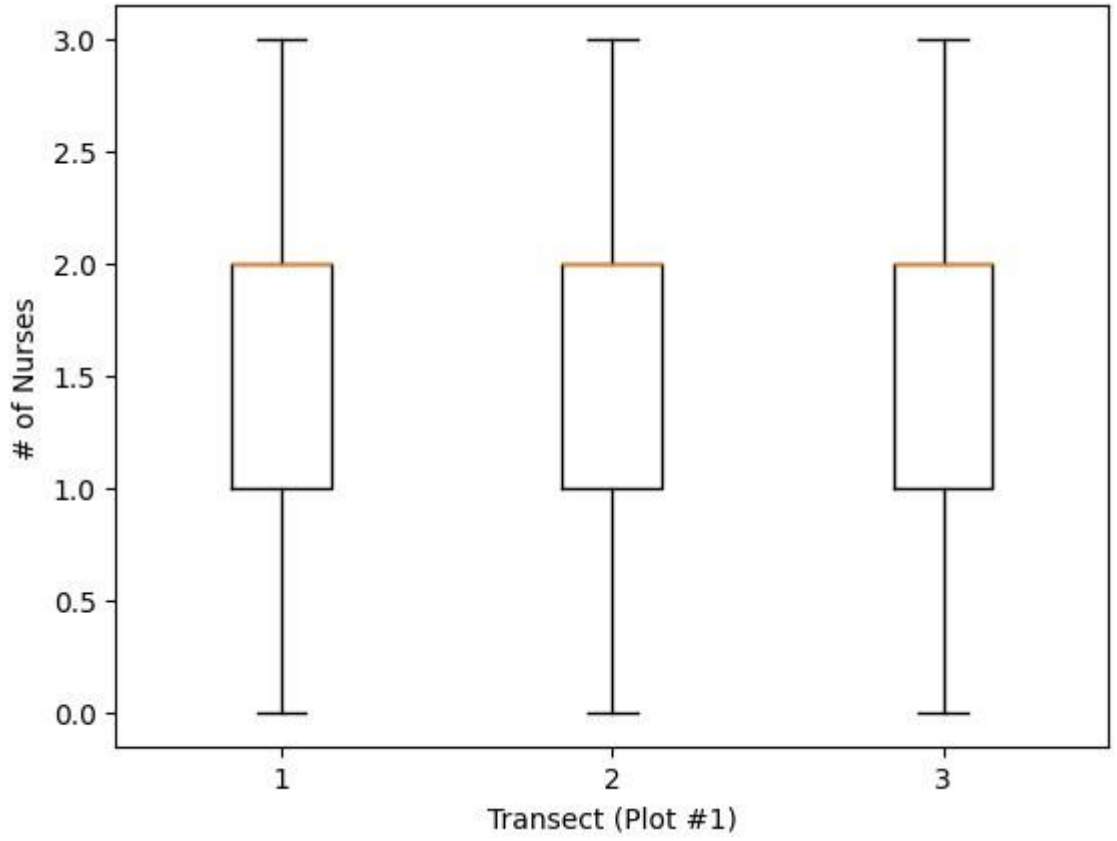
Şekil 7.19 ve Şekil 20’deki grafiklerde dikey eksen spread (bitkilerin yayılışı), yatay eksen ise 3000 cm transekt boyunca türlerin tespit edildiği konumu (location within transekt) ifade etmektedir. Dominant türlerin çeşitliliği farklı renkler kullanılarak şematize edilmiştir. Bitki türlerinin yayıldığı alanın çapının oranı bu renkli daireler ile gösterilmiştir.



Şekil 7.20 Plot 2 çalışma alanındaki türlerin transektler boyunca yayılma alanları

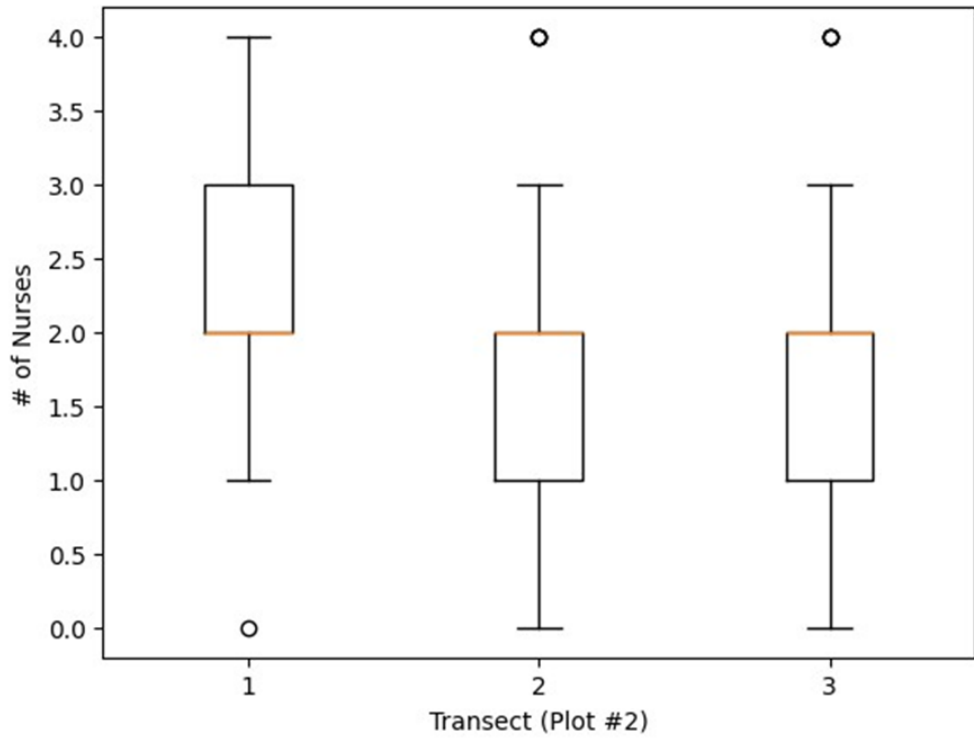
Plot 1 ve plot 2 için türlerin transekt boyunca ölçülen 30m’de yayılımı tespit edebilmek için 900 m² alanda yayılımı gösterilmiştir. Bitki türlerinin 30 m boyunca görüldükleri yerler diameter olarak kaydedilmiş ve bu dominant türlerin yayılışı en boy olarak da ölçülmüştür. Bu transektler boyunca türlerin dağılımı analiz edilmiştir.

Türlerin dağılım grafiklerine bakıldığında plot1 deki transektlerde türler daha geniş alanlara dağılım göstermiş, alanda sınırlı kalmamışlardır. Plot 2 ye bakılacak olursa türler çoğunlukla dar bir alanda dağılımları sınırlanmıştır. Her iki alanın da toplan ebatları aynı olduğunda toprağın eğiminden, eğim yönünden ve jips stresinin farklılığından türlerin dağılımı farklılık göstermiştir.

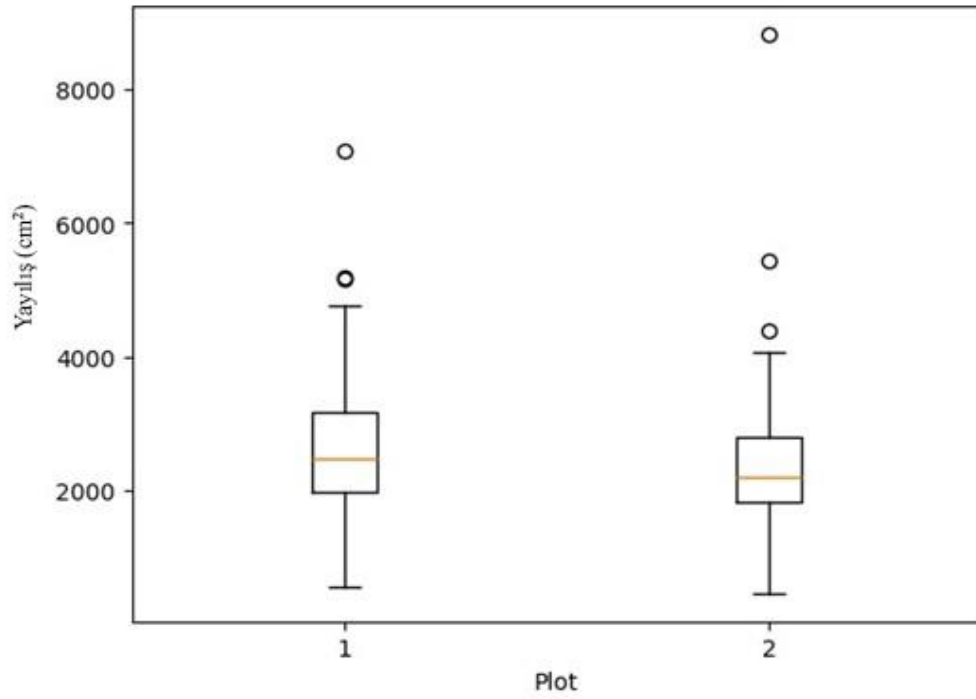


Şekil 7.21 Plot 1 çalışma alanındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki yayılış oranları

Şekil 7.21 ve Şekil 7.22’ deki grafiklerde gösterilen dikey eksen dominant tür ile aynı biyolojik toprak kabuğunda bulunan iştirakçi tür sayılarını (of nurses), yatay ekseninde de Plot1 ve Plot2’ deki 3 farklı transekti ifade etmektedir. Her üç transekte de dominant olarak bulunan türlere iştirakçilik eden tür sayılarının benzer olduğu tespit edilmiştir.



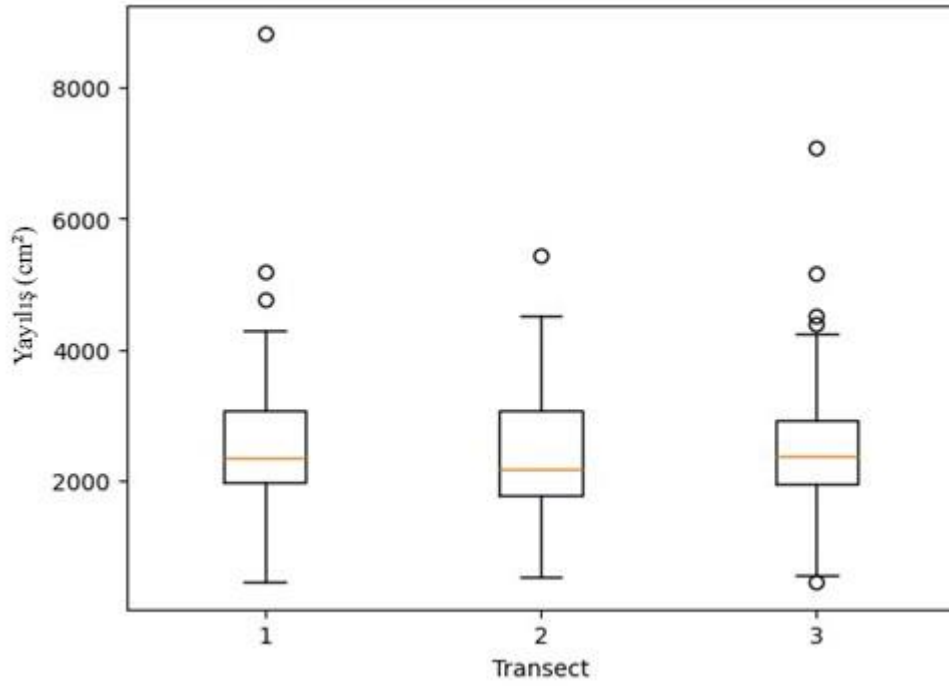
Şekil 7.22 Plot 2 çalışma alanındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki yayılış alanları



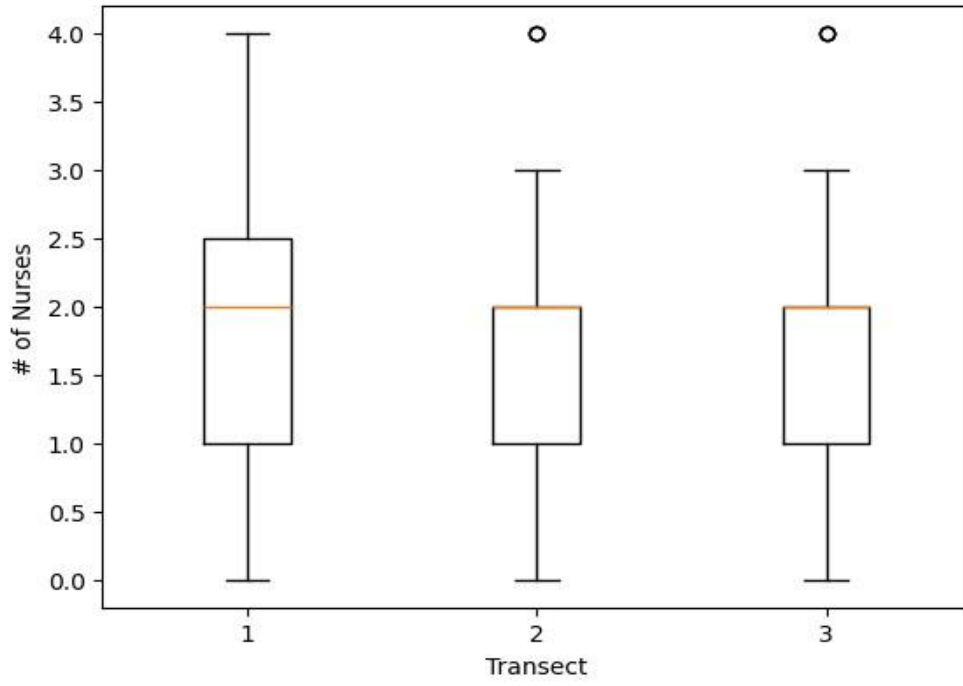
Şekil 7.23 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki türlerin transektlerdeki yayılışları

Şekil 7.23’ de gösterilen dikey eksen Plot1’ deki tüm alandaki transektler boyunca bitki türlerinin yayılımı ile yatay eksen de gösterilen plot 1 ve plot 2 şematize edilmiştir. Plot 1 ve Plot 2 karşılaştırılmış ve transektlerdeki bitki yayılımının oldukça benzer olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 7.24 ve Şekil 7.25’ de transektlerdeki türlerin yayılımı ve birlikte bulundukları iştirakçi türlerin oranlarının benzer olduğu tespit edilmiştir.

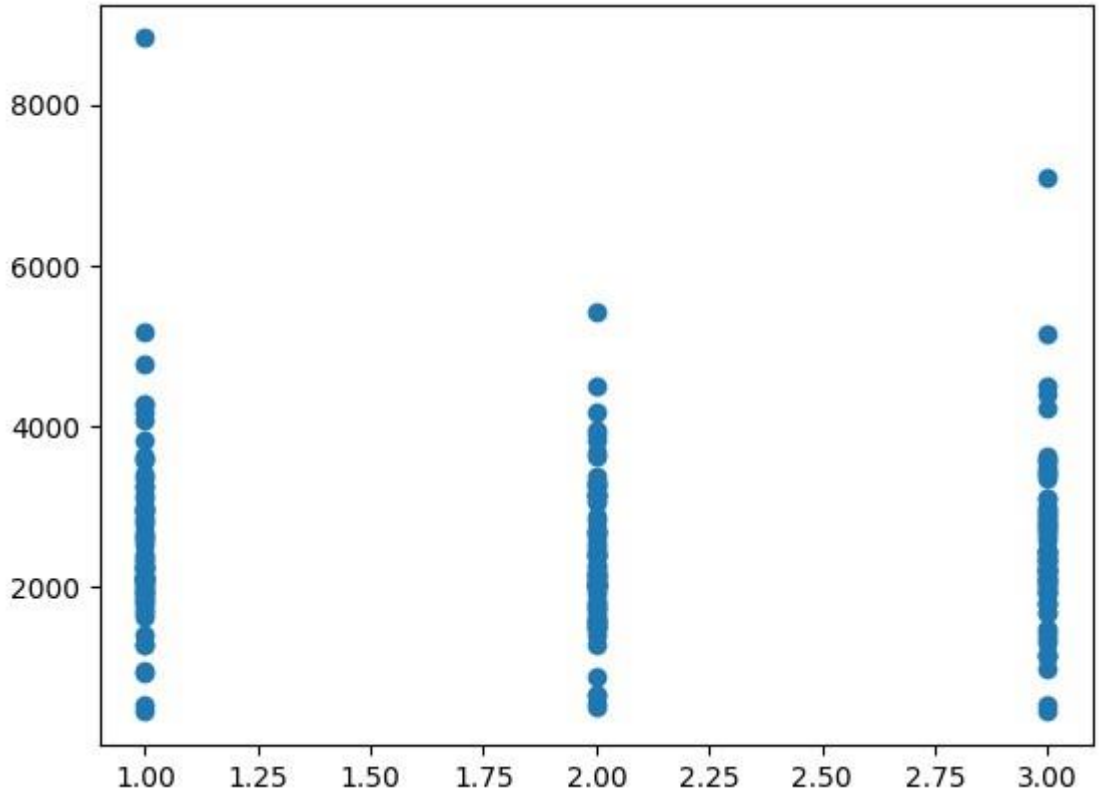


Şekil 7.24 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki türlerin her 3 transektteki yayılışının karşılaştırılması



Şekil 7.25 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki transektlerin dominant tür-ıştirakçi tür sayısının kıyaslanması

Plot 1 ve Plot 2’de her dominant türün yanında bazen 1, bazen 2, bazen 3, bazen de hiç olmaması durumunun gözlendiği ıştırakçi türler sayılmıştır. Bu ıştırakçi türlerin transektlerdeki yayılışını kıyaslayabilmek için her iki plot için istatiksel analiz yapılmıştır. Dominant türlerin ıştırakçi türler arasındaki bitki fonksiyonel örüntülerini tespit edebilmek bu türlerin transektlerdeki dağılımına bakıldığında her iki plot içinde dağılım oranı oldukça benzer bulunmuştur (Şekil 7.26).



Şekil 7.26 Plot 1 ve Plot 2 çalışma alanlarındaki iştirakçi türlerin transektlerdeki dağılım yoğunluğu

7.1.4 Nurse Effect (Bakıcılık Etkisi)

Bitkiler arasındaki rekabet, nötr ve kolaylaştırıcı etkileşimler, bir bitki topluluğunun devamlılığı için karmaşık ve hayati bir itici güç oluşturur.

Bakıcılık etkisi içerisindeki bitkiler, gölgelikleri altında barındırdıkları diğer bitki türlerinin (hedef türler) büyüme ve gelişmesini destekler. Gölgeleme, rüzgar koruması, su tutma kapasitesi, besin maddeleri ve mikrobiyolojik faaliyet gibi çeşitli mekanizmalar yoluyla hedef türlerin hayatta kalma ve gelişme şansını artırır. Nurse bitkileri, doğal ekosistemlerde ve tarımsal uygulamalarda biyoçeşitliliği ve sürdürülebilirliği teşvik etmek için önemli bir araçtır.

Bakıcılık etkisi içerisindeki bitkiler, gölgeliklerinin altında barındırdıkları diğer bitki türlerine (hedef türler) hayati önem taşıyan koşulları sunarak önemli bir işlev üstlenirler.

Bu işlev, tohum çimlenmesi ve fidelerin gelişmesi için ideal bir mikrohabitat oluşturarak ve hedef türleri çevresel streslerden ve otlama gibi tehditlerden koruyarak gerçekleşir (Padilla, F.M., Pugnaire, F.I., 2006).

Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki bitki örtüsünün restorasyonunda, nurse bitkileri, gölgelikleri altında barındırdıkları diğer bitki türlerine (hedef türler) hayati koşullar sağlayarak, etkileşimler ve türlerin varlığı veya yokluğu yoluyla topluluk yapısını ve dinamik performansını büyük ölçüde etkilerler.

Ekolojik araştırmalarda rekabetin yanında, bitkiler arasındaki karmaşık ve çeşitli pozitif etkileşimlerin (hem doğrudan hem de dolaylı) ölçülmesi ve anlaşılması, ekosistem işlevini, doğal kaynakların korunmasını ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını geliştirmeyi sağlayarak önemli bir rol oynar (J. Silvertown, D. Charlesworth, 1983).

Beypazarı Jipsikol komünitelerinde Nurse effecti (bakıcılık etkisi) tespit etmek için her bir plotda 5 er adet nurse efekt analiz edilmiştir.

Beypazarı jips silsilelerinde kurulan plotlar da 5 er adet baskın tür için Nurse efekt analizi (bakıcılık etkisi) yapılmıştır.

Plot 1 de *Acantholimon anatolicum*, *Convolvulus holocericeus*, *Verbascum gypsicola*, *Astragalus condensatus* ve *Artemisia scoparia* 'ın Nurse etkisi (bakıcılık etkisi) irdelenmiş olup ortalama nurse çapı1 (halkanın yama çapının kaydedildiği alan) 45 cm, çap 2 ise 20 ile 45 cm olarak tespit edilmiştir. Plot 1 nurse etki düşük olup ortalama 1 ile 3 hedef tür barındırmaktadır.

Plot 2 de *Alhagi pseudalhagi*, *Convolvulus compactus*, *Artemisia santonicum*, *Salvia cryptantha* ve *Crataegus orientalis*'in Nurse etkisi irdelenmiş olup ortalama nurse çapı1 (halkanın yama çapının kaydedildiği alan) 40 ile 62 cm, çap 2 ise 38*57 cm. olarak tespit edilmiştir. Plot 2 de nurse türlerin hemen tamamı kamefit olmasına rağmen nurse etki düşük olup ortalama 2 hedef tür barındırmaktadır.

Her iki plotda da Nurse etkinin düşük olduğu gör÷lmektedir. Nurse etkinin (bakıcılık etkisi) düşük olmasının sebebi jips stresine bağlanmıştır. Jipsli topraklarda bulunan bitkiler oluşturdukları alanlarda yaşamlarını devam ettirebilmek için bu kurak ortamlarda sınırlı kaynakları kullanırken oluşturduğu habitattaki diğerk türlere bakıcılık etkisi düşük olmaktadır. Bu yüzden benzer edafik koşullarda her iki çalışma alanında da jips stresinden oluşan bu stres faktörü nurse etkinin (bakıcılık etkisi) düşük çıkmasına sebep olmuştur.

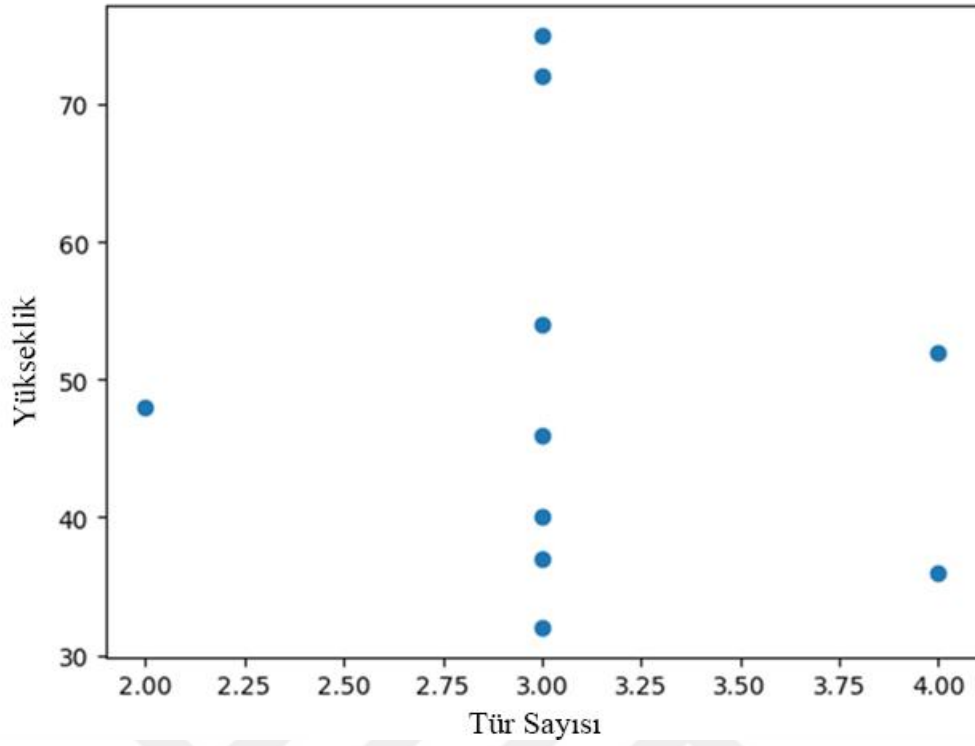


Çizelge 7.45 Plot 1’deki baskın türlerin yama ve örtüş durumlarına göre bakıcılık etkisi (Nurse effect)

Yama_ Açık Alan durumu	Baskın Tür	Çap 1	Çap 2	Yükseklik (P) - %Örtüş (O)	İştirakçi tür sayısı	İştirakçi tür ve alttür isimleri
Yama I	<i>Acantholimon natolicum</i>	42X44	42X45	40	3	<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Salvia wiedemannii</i>
Çıplak alan I			42X45	10%	1	<i>Bromus japonicus</i>
Yama II	<i>Convolvulus holocericeus</i>	54X51	54X52	32	3	<i>Holosteum umbellatum</i> , <i>Fumaria parviflora</i> , <i>Poa pratensis</i>
Çıplak alan II			54X52	15%	2	<i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> , <i>Poa pratensis</i>
Yama III	<i>Verbascum gypsicola</i>	32X31	32X30	48	2	<i>Scutellaria salviifolia</i> , <i>Galium verum</i>
Çıplak alan III			32X30	10%	1	<i>Galium verum</i>
Yama IV	<i>Astragalus condensatus</i>	58X55	58X56	37	3	<i>Poa pratensis</i> , <i>Asyneuma lobelioides</i> , <i>Scabiosa rotata</i>
Çıplak alan IV			58X56	10%	1	<i>Consolida raveyi</i>
Yama V	<i>Artemisia scoparia</i>	61X60	61X59	72	3	<i>Salvia wiedemannii</i> , <i>Paronychia carica</i> , <i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>tenuiloba</i>
Çıplak alan V			61X59	5%	1	<i>Scabiosa rotata</i>

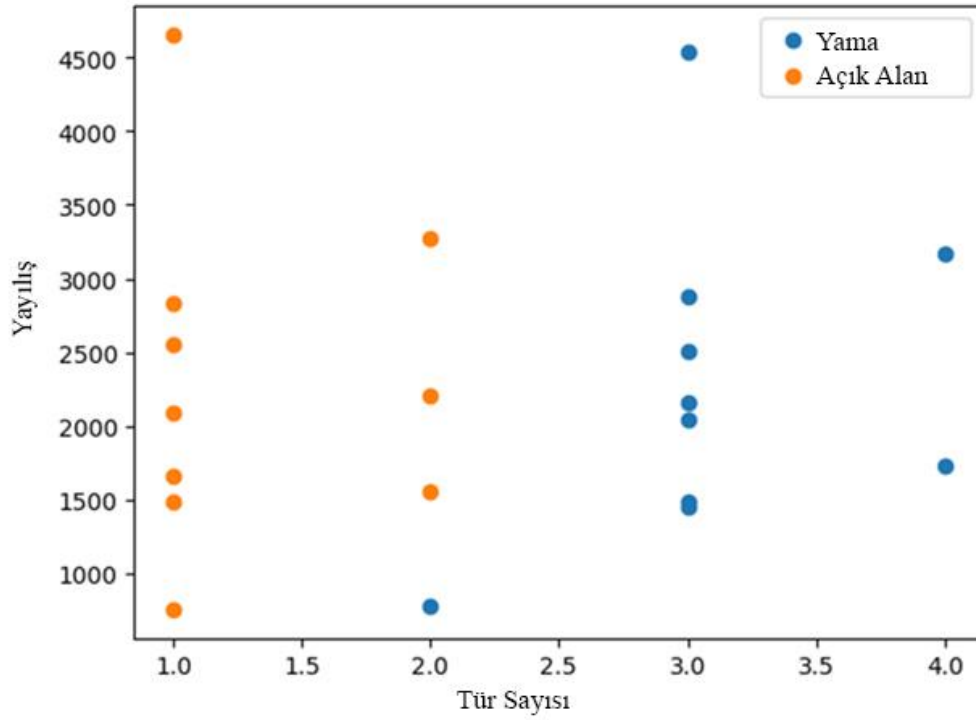
Çizelge 7.46 Plot 2'deki baskın türlerin yama ve örtüş durumlarına göre bakıcılık etkisi (Nurse effect)

Yama Açık alan durumu	Baskın Tür	Çap 1(cm)	Çap 2 (cm)	Yükseklik(P) - %Örtüş(O)	İştirakçı tür sayısı	İştirakçı tür ve alttür isimleri
Yama I	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	48x46	48x44	52	4	<i>Asperugo procumbens</i> , <i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i> , <i>Nepeta italica</i> , <i>Jurinea</i> <i>pontica</i>
Çıplak alan I			48x44	10%	1	<i>Ziziphora tenuior</i>
Yama II	<i>Convolvulus compactus</i>	65x62	65x64	36	4	<i>Bolanthus minuartioides</i> , <i>Medicago radiata</i> , <i>Poa alpina</i> , <i>Centaurea deflexa</i>
Çıplak alan II			65x64	15%	2	<i>Centaurea patula</i> , <i>Stipagrostis ciliata</i>
Yama III	<i>Artemisia santonicum</i>	52x50	52x51	54	3	<i>Hordeum murinum</i> , <i>Linum hirsutum</i> , <i>Ziziphora</i> <i>tenuior</i>
Çıplak alan III			52x51	10%	1	<i>Bromus erectus</i>
Yama IV	<i>Salvia cryptantha</i>	45x42	45x44	46	3	<i>Medicago radiata</i> , <i>Allium pallens</i> , <i>Tulipa</i> <i>armena</i> var. <i>lycica</i>
Çıplak alan IV			45x44	10%	2	<i>Cousinia iconica</i> , <i>Poa pratensis</i>
Yama V	<i>Crataegus orientalis</i>	78x74	78x76	75	3	<i>Salvia bracteata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Zosima</i> <i>absinthifolia</i>
Çıplak alan V			78x76	10%	1	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>



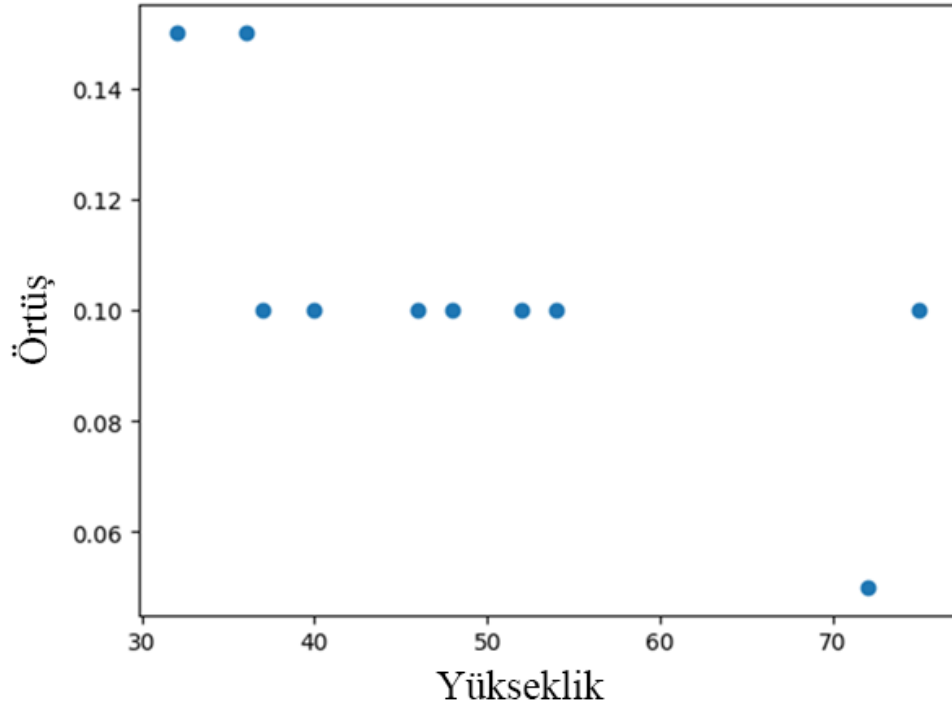
Şekil 7.27 Dominant türlerin birlikte yayılış gösterdiği bitki türlerinin boyları ile tür sayısı arasındaki ilişki

Çalışma alanlarında en çok yayılış gösteren 5 dominant tür tespit edilmiş ve bu dominant türlerin yanında bulunan iştirakçi türlerin boyları ve sayısı kaydedilmiştir. Dominant türlerin yanlarında çoğunlukla 3 bitki türü bulundurduğu gözlemlenmiş ve bu dominant bitki türlerinin boylarının farklılık gösterdiği istatistiksel çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir. Bitki boylarının farklılığı ise bu dominant türlerin yanında bulunan türlere sağladıkları yaşam alanının gölge veya güneşli olması gibi etkilerden ortaya çıkabilmektedir (Şekil 7.27).



Şekil 7.28 Bitki türlerinin yayılış gösterdiği örtülü alan ile çıplak alanlardaki tür sayılarının karşılaştırılması

Çalışma alanlarında belirlenen 5 farklı dominant türün hemen yanına aynı alanda ortaya çıkan türler ve bu türlerle arkadaşlık ilişkilerini ortaya koymak için bu alanlardaki çıplak alanlar ile türlerin bu alanları örtüş oranları bitkilerin enine ve boyuna yayılışları ölçülerek analiz edilmiştir. Yama oluşturan dominant türlerin bulunduğu alanda bitki sayıları fazla iken açık olan alanda bitki sayısının düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7.28).



Şekil 7.29 Bitki boyları ile bitki örtüş oranlarının karşılaştırılması

Şekil 7.29’ da bitki örtüşleri ile bitki boylarının kıyaslanması sonucunda örtüşün aynı oranda olduğu fakat bitki boylarının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bitkiler eğimli bu arazide farklı konumlarda olduğundan bu farklılığa sebep olabilmektedir.

Çalışma alanından alınan toprak numunesinin analiz sonuçları Çizelge 7.46’da verilmiştir.

Çizelge 7.47 Topraktan alınan numune sonuçları

Analiz Parametreleri	Birim	Metotlar	Analiz Sonucu	Değerlendirme
Azot (N)	%	Teorik	0,05	Az
Fosfor (P ₂ O ₅)	Kg/da	TS 8340 (Olsen)	1,71	Az
Potasyum(K ₂ O)	Kg/da	TS 8341(Amonyum Asetat)	47,60	Yeterli
Organik Madde	%	TS 8336 (Walkey- Black)	0,94	Çok Az
Bünye		Richards, L.A. 1954		Kumlu Tın
Kil	%		11,42	
Silt	%		33,78	
Kum	%		54,79	
pH		Mt5.4.2.T.55 Saturasyon Çamurunda pH Analiz Metodu	7,47	Nötr
EC	dS/m	TSISO11265	0,91	
Tuz	%	TS 8334	0,0260	Tuzsuz
Kireç	%	Mt5.4.2.T.4Toprakta Kire Analiz Metodu	6,65	Orta Kireçli
Kalsiyum (Ca)	ppm	ICP-OES-(Amonyum Asetat)	20871,41	Çok Fazla
Magnezyum (Mg)	ppm	ICP-OES-(Amonyum Asetat)	97,18	Az
Sodyum (Na)	ppm	ICP-OES-(Amonyum Asetat)	50,78	
Demir (Fe)	ppm	TS ISO 14870 ICP-OES(DTPA)	3,62	Az
Bakır (Cu)	ppm	TS ISO 14870 ICP-OES (DTPA)	1,78	Fazla
Çinko (Zn)	ppm	TS ISO 14870 ICP-OES(DTPA)	1,47	Yeterli
Mangan (Mn)	ppm	TS ISO 14870 ICP-OES (DTPA)	4,21	Fazla

Alüvyal topraklara kıyasla jipsli topraklarda pH değeri daha azdır. Jipsli topraklarda ortalama pH 7,40 iken, alüvyal topraklarda bu değer 7,55'e yükselmektedir (Meyer, 1986). Çalışma alanından alınan toprak örneğinde toprağın Ph değeri 7,47 nötr olarak bulunmuştur.

Hem alüvyal hem de jipsli topraklarda nitrat ve nitrojen seviyeleri düşük seyretmektedir (Meyer, 1986). Toprak örneğinin Nitrojen oranı ise 0.05 oranında az olarak bulunmuştur.

Jipsli topraklar, düşük potasyum ve magnezyum içeriğine sahip olsalar da, yüksek oranda jips barındırırlar (Alphen ve Romero, 1971). Bu analizde Mg oranı az olarak tespit edilmiştir.

CaSO₄ bünyesinde barındıran jipsi topraklarda Ca brikimi fazladır. Toprak numunesinin analizinde de Ca oranı çok fazla olarak değerlendirilmiştir.

Jipsli topraklarda organik madde bakımından fakirdirler ve bu fiziksel ve kimyasal strese karşı tolerans gösterebilen bitkiler üzerlerinde barındırırlar. Yapılan analizde organik maddelerin çok az olduğu değerlendirilmiştir.

Çalışma alanından alınan jipsli toprak numunesinin analiz sonuçları Çizelge 7.47’de verilmiştir.

Çizelge 7.48 Topraktaki Jips değerlendirme sonuçları

Laboratuvar Numarası	Numune Bilgisi	Ekilecek Bitki	Derinlik	Jips Tayini (%) (%) Aseton Yöntemi-I
24-TP-00055	Beypazarı	-	-	10.50

Kurt vd. (2010) "Jipsli toprak" terimi, içinde %2'den fazla oranda jips barındıran topraklar olarak tanımlanır. Çalışma alanından alınan toprak örneğinin aseton yöntemi uygulanarak yapılan jips tayininde oran %10.50 tespit edilmiştir.

Bu değer çalışma alanındaki toprakların jipsli topraklar olarak sınıflandırıldığını göstermektedir.

8. TARTIŞMA ve SONUÇ

Jipsikol bitki örtüleri, düşük bitki verimliliği ve yüksek endemizm oranı ile komşu alanlardan ayrılan, kendine özgü bir karaktere sahiptir.

Jipsikol bitki örtüleri, düşük bitki verimi ve yüksek endemizm oranı ile komşu alanlardan ayrılır. Türkiye'nin edafik çeşitlilik açısından biyoçeşitliliğe önemli katkısı olan Jipsikol bitki örtülerinin yapısını, bileşimlerini ve çevresel faktörlerle ilişkilerini anlamak, Jipsikol ekosistemlerinin korunması ve yönetimi için kritik öneme sahiptir.

Jipsikol bitki örtülerinde hemikriptofitlerin, diğer yaşam formlarına kıyasla oldukça yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Terofitlerin jipsikol toplulukta yüksek oranda bulunması ise edafik koşullara bağlıdır.

Jipsikol bitki örtülerinde besinlerin sınırlı olması, kaynakları hızlı kullanan ve etkili şekilde yayan türlerin yerleşmesini, toprak değişkenlerinin alansal heterojenlik göstermesiyle açıklanabilmektedir.

Bu çalışmada, Beypazarı jips silsilesi üzerinde jips stresinin yol açtığı edafik faktörlerin kommunité fizyonomisine, tür çeşitliliğine, bitki fonksiyonel karakter örüntülerine ve türlerin bir arada yaşamasının çok boyutlu doğasını inceledik. Amaç, "Edafik Koşullar"ın kommunitelerin yapısını etkileyen temel ekolojik filtre olduğu hipotezi test edilmiştir.

Ortaya koyulan hipotezde iki farklı çalışma alanının toprak özellikleri (edafik koşullar), çalışma alan ölçüleri (30x30 m), biyolojik toprak kabuğu (biological soil crust), eğim oranları ve çıplak alanlar gibi birçok faktörün benzer seçilmesi edafik koşulların test edilmesi için oldukça önemlidir. Jipsikol kommünitelerdeki bu iki farklı çalışma alanındaki benzer koşulların sonucu olarak türlerin bir arada yaşama oranları da edafik koşullara bağlı olarak benzer bulunmuştur.

Hem transektler hem de subplotlar, coğrafi farklılıklara rağmen büyük benzerlik göstererek edafik koşulların belirleyici rolünü ortaya koymaktadır.

Beypazarı'ndaki bitki topluluklarının fonksiyonel karakter örüntüleri arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Her iki araştırma alanında da nurse etkisinin (bakıcılık etkisi) zayıf olması, jips stresinin bir sonucu olarak yorumlanmıştır.

Jipsikol bitki topluluklarının IUCN Tehlike kategorilerine göre Çok Tehlikede (CR), Tehlikede (EN) ve Zarar Görebilir (VU) kategorilerinde taksonlar barındırması, jipsikol ekosistemlerin koruma önceliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Jipsikol bitki topluluklarının endemik tür bakımından oldukça zengin olması, bu toplulukların korunmasını son derece önemli hale getirmektedir. Bu kırılgan ekosistemlerin dinamiklerini anlamak, koruma stratejileri geliştirmek için kritik önem taşımaktadır. Bu amaçla, jipsikol bitki topluluklarının işleyişine dair araştırmaların hızlandırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbaş, B., Sevin, M. ve Aksay, A. 2002. Bolu H-27 paftası jeoloji haritası. MTA Jeoloji Etüdleri Dairesi Başkanlığı, 18s., Ankara.
- Akman, Y., Daget, P.H. 1971. Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. T. 5. Fasc. 3.France.
- Akman, Y. 1995. Türkiye Orman Vegetasyonu. Ankara Üniv. Fen Fakültesi Botanik Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Akman, Y. 2011. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metotları ve Türkiye iklimleri). Palme Yayınları, 319s., Ankara.
- Akpulat, H.A., Çelik, N. 2005. Flora of gypsum areas in Sivas in the eastern part of Cappadocia in Central Anatolia, Turkey. *Journal of Arid Environments*. 61: 27-46.
- Alphen, J.G., Rios Romero, F. 1971. Gypsiferous soils notes on their characteristics and management. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ Wageningen / The Netherlands.
- Atalay, İ. 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi, 352, İzmir.
- Bey pazarı'nın Toprak Haritası Bolu Paftası, Ölkçek:1/25000, Pafta No: H 27-c1- c2-c3-c4, H28-d1-d4, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı APK Dairesi, Ankara.
- Boukhris, M., Lossaint, P. 1970. Sur la teneur en soufre de quelques plantes gypsophiles de Tunisie. (Note pre'liminaire). *Acta Oecologica*. 5: 345-354.
- Boukhris, M., Lossaint, P. 1975. Aspects e'cologiques de la nutrition mine'rale des plantes gypsiques de Tunisie. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*. 12: 329-348.
- Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Valle, F., Lorite, J. 2013. Does gypsum influence seed germination? *Turkish Journal of Botany*. 38: 141-147.
- Davis, P.H. 1965–1985. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vols.1–9. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Davis, P.H. 1971. *Distribution Patterns in Anatolia with Particular Reference to Endemism, Plant Life South-West Asia*, Botanical Society of Edinburg, 15-28, Edinburgh.
- Davis, P.H. and Hedge, I.C. 1975. *The Flora of Turkey: Past, Present and Future*. I.C, Candonellea, 351, Edinburgh.
- Del Pozo, A., Carlos, O., Casado, M.A., Acosta, B., de Miguel, J. M., 2006. Effects of grazing intensity in grasslands or Espinal of central Chile, *Journal of Vegetation Science*, 17, 791-798.
- Diaz, S., Cabido, M., Casanoves, F. 1998. Plant functional traits and environmental filters at a regional scale, *Journal of Vegetation Science*, 9: 113-122.
- Diaz, S., Cabido, M., Zak, M., Martínez Carretero, E., Aranibar, J. 1999. Plant functional traits, ecosystem structure and land-use history along a climatic gradient in central-western Argentina, *Journal of Vegetation Science* 10: 651- 660.

- Duvigneaud, P. 1968. Essai de classification chimique (e'le'ments mine'raux) des plantes gypsicoles du bassin de l'Ebre. Bulletin de la Socie'te' Royale de Botanique de Belgique. 101: 279-291.
- Duvigneaud, P., Denaeyer-De Smet, S. 1966. Accumulation du soufre dans quelques espe'ces gypsophiles d'Espagne. Bulletin de la Socie'te' Royale de Botanique de Belgique. 99: 263-269.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. 2000. Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta ve Spermatophyta). Türkiye Tabiatı Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniv., Ankara.
- Escudero, A., Iriondo, J.M., Olano, J.M., Rubio, A., Somolinos, R.C. 2000. Factors affecting establishment of a Gypsophyte: The case of *Lepidium subulatum* (Brassicaceae). American Journal of Botany. 87: 861-871.
- Food and Agriculture Organization, 1990. Management of gypsiferous soils. FAO Soils Bulletin 62. Rome, Italy.
- Gankin, R., Major, J. 1964. *Arctostaphylos myrtifolia*, its biology and relationship to the problem of endemism. Ecology. 45: 792-808.
- Guerrero Campo, J., Alberto, F., Maestro Martí'nez, M., Hodgson, J., Montserrat Martí', G. 1999. Plant community patterns in a gypsum area of NE Spain. II. Effects of ion washing on topographic distribution of vegetation. Journal of Arid Environments. 41: 411- 419.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement II., Vol. XI., Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Herrero, J. Porta, J. 2000. The terminology and the concepts of gypsum-rich soils. Geoderma. 96: 47-61.
- Hodgson, J.G., Wilson, P.J., Hunt, R., Grime, J.P. and Thompson, K. 1999. Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem, Oikos 85: 282- 294, 1999.
- Int.Kay. Beypazarı Toprak Haritası.47529607-Beypazarı-sehri-nin-kurulusu-gelisimi-ve-sehir-ici-arazi-kullanimi.
- Johnston, I.M. 1941. Gypsophily among Mexican desert plants. Journal of the Arnold Arboretum. 22: 145-170.
- Karadenizli, L. 1995. Beypazarı Havzası (Ankara Batısı) Üst Miyosen – Pliyosen Jipsli Serilerinin Sedimeantolojisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 38 (1); 63 – 73.
- Kattge, J., Diaz, S., Lavorel, S., Prentice, I. C., Leadley, P., Bönsch, G., ... & Wirth, C. 2011. TRY- a global database of plant traits, Global Change Biology, 17, 2905-2935.
- Krebs, C.J. 2008. The experimental paradigm and long-term population studies Ibis. 133: 3-8. DOI: 10.1111/J.1474-919X.1991.TB07663.X.
- Kurt, L., Özbey, B.G., Kurt, F., Özdeniz, E., Bölükbaşı, A. 2013. Serpentine Flora of Turkey. Biological Diversity and Conservation. 6: 134-152.

- Kurt, L., Ketenoğlu, O., Aydoğdu, M., Tuğ, G.N., Geven, F. ve Çiçek, M. 2010. Türkiye’deki jipsli toprakların sin ekolojik yönden araştırılması. 107T171 No’ lu Tübitak Projesi.
- Lavorel, S., Garnier, E. 2002. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail, *Functional Ecology*, 16, 545–556.
- McGill, B.J., Enquist, B.J., Weiher, E., Westoby, M. 2006. Rebuilding community ecology from functional traits, *Trends in Ecology and Evolution*, 21:4, 178-185.
- Meyer, S.E. 1986. The ecology of gypsophile endemism in the Eastern Mojave desert. *Ecology*. 67:5, 1303-1313.
- Meyer, S.E., Garcia-Moya, E., Lagunes-Espinoza, L.C. 1992. Topographic and soil surface effects on gypsophile plant community patterns in central Mexico. *Journal of Vegetation Science*. 3: 429-438.
- Oyonarte, C., Sanchez, G., Urrestarazu, M., Alvarado, J.J. 2002. A Comparison of Chemical Properties Between Gypsophile and Nongypsophile Plant Rhizospheres. *Arid Land Research and Management*. 16: 47-54.
- Özdeniz, E., Bölükbaşı, A., Kurt, L., & Özbey, B.G. 2016. Jipsofil bitkilerin ekolojisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(2), 57-62.
- Padilla, F.M., Pugnaire, F.I. 2006. *Frontiers in Ecology and the Environment*. The Role of Nurse Plants in the Restoration of Degraded Environments, Vol. 4, No. 4 (May, 2006), pp. 196-202.
- Palacio, S., Escudero, A., Montserrat-Marti, G., Maestro, M., Milla, R., Albert, M.J. 2007. Plants living on gypsum: beyond the specialist model. *Annals of Botany*. 99: 333-343.
- Parsons, R.F. 1976. Gypsophily in plants. A review, *American Midland Naturalist*. 96:1, 1-20.
- Powell, A.M., Turner, B.L. 1977. Aspects of the plant biology of gypsum outcrops of the Chihuahuan desert. In: Riskinn DH ed. *Transactions of a Symposium on Biological Resources of the Chihuahuan desert*. US Department of the Interior, National Park Service, *Transactions Proceedings Series* 3, 315-325.
- Pueyo, Y., Alados, C.L., Barrantes, O., Komac, B., Rietkerk, M. 2008. Differences in Gypsum Plant Communities Associated with Habitat Fragmentation and Livestock Grazing. *Ecological Applications*. 18(4): 954-964.
- Rajakaruna, N. 2004. The edaphic factor in the origin of plant species. *International Geology Review*. 46: 471-478.
- Reeves, R.D., Baker, A.J.M., Borhidi, A., Berazain, R. 1999. Nickel hyperaccumulation in the serpentine flora of Cuba. *Annals of Botany*. 83:129-38.
- Silvertown, J., Charlesworth, D. 1983. *Introduction to plant population ecology*, Vegetatio, 56.
- Syphard, A.D., Franklin, J. & Keeley, J.E. 2006. Simulating the effects of frequent fire on southernCalifornia coastal shrublands. *Ecological Applications* 16: 1744–1756

- Tilman, D., Wedin, D. 1991 Plant Traits and Resource Reduction for Five Grasses Growing on a Nitrogen Gradient. *Ecology*, 72,685-700.
- Verhey, W.H., Boyadgiev, T.G. 1997. Evaluating the land use potencial of gypsiferous soils from field pedogenic characteristics. *Soil Use and Management*. 13: 97-103.
- Wellstein, C., Schröder, B., Reineking, B., Zimmermann, N.E. 2011. Understanding species and community response to environmental change –A functional trait perspective, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 145:1-4, 2011.
- Westoby, M., Wright, I.J. 2006. Land-Plant Ecology on the Basis of Functional Traits, *Trends in Ecology and Evolution* 21(5):261–68.
- Zohary, M. 1973. *Geobotanical foundations of Middle East*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

