

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**



**ORTA KARADENİZ BÖLÜMÜ (SAMSUN/TÜRKİYE) KIYI
KUMULLARINDA BULUNAN BAZI TÜRRLERİN GRİME
STRATEJİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Sultan MİKEL

Danışman

Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY

SAMSUN
2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

22/06/2022
Sultan MİKEL

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : ORTA KARADENİZ BÖLÜMÜ (SAMSUN/TÜRKİYE) KIYI KUMULLARINDA BULUNAN BAZI TÜRRLERİN GRİME STRATEJİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 22/06/2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 8

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

22 /06 / 2022
Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY

ÖZET

ORTA KARADENİZ BÖLÜMÜ (SAMSUN/TÜRKİYE) KIYI KUMULLARINDA BULUNAN BAZI TÜRLEİN GRİME STRATEJİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Sultan MİKEL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran/2022

Danışman: Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY

Kıyı kumulları sürekli olarak stres ve tahribat faktörlerinin etkisine maruz kalan ekosistemlerdir. Kıyı kumullarında bulunan bitki türleri stres ve tahribat faktörlerine karşı farklı şekilde tepkiler göstermektedir. Kumul türlerinin stres ve tahribat faktörlerine karşı verdikleri cevap türden türe değişmektedir. Çalışmanın başlıca amacı Samsun ili sınırları içinde bulunan kıyı kumullarında yaygın olan türlerin (*Pancratium maritimum* L., *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* L., *Achillea maritima* subsp. *maritima* L., *Eryngium maritimum* L., *Polygonum maritimum* L., *Euphorbia paralias* L., *Medicago marina* L. Ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* L.) Grime'in CSR (rekabetçi, strese-dirençli, ruderal) metodu kullanılarak ana ve ara stratejiler halinde sınıflandırılmasıdır. Bu sınıflandırmaya dayanarak türlerin Grime stratejilerinin hangilerini benimsedikleri belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında öncelikle Samsun ilinde bulunan tipik kıyı kumullarını içeren yedi adet bölgeye (Çoban Yatağı, Hürriyet, Sindel, Costal, Sahilkent, Doyran ve Cernek) gidilmiştir. Bu bölgelerde kıyı kumullarında yaygın olarak bulunan bitki türleri belirlenmiştir. Bu bitki türlerinde ayrı ayrı kanopi boyu, yapraktaki kuru madde içeriği, çiçeklenme periyodu, lateral yayılma durumu, kuru yaprak ağırlığı, spesifik yaprak alanı ve çiçeklenme başlangıcı belirlenmiştir. *Pancratium maritimum* CR stratejisi göstermektedir. *Xanthium orientale* CR, C/CR ve S/SC stratejilerine sahiptir. subsp. *maritima* Sindel'deki CR/CSR stratejisiharicinde *P. maritimum*'a benzerdir. *Eryngium maritimum*'un R/CR ve CR stratejilerine sahip olduğu saptanmıştır. *Polygonum maritimum*, yalnızca bir lokalitede S-stratejisine sahip olmasına rağmen CR ve SC stratejisine sahiptir. *Euphorbia paralias*, *Medicago marina* gibi tersiyer stratejilere ilaveten CR stratejisi göstermektedir. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* ise SC, C/CR ve C/SC stratejisine sahiptir. Sonuç olarak türlerin tamamına yakınının sekonder stratejiler gösterdiği bulunmuştur. Buna karşın çalışılan türlerin çoğunun StrateFy yöntemine göre S stratejisine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada bitki fonksiyonel tipleri de belirlenmiştir. Bitki fonksiyonel tiplerin ayırımında bitkilerde rizom olup olmaması, klonallık, dikenlilik ve karbonhidrat depolanması önemli bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: CSR stratejileri, Kıyı kumulları Orta Karadeniz, Stres, Tahribat

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF SOME SPECIES FOUND IN COASTAL SAND DUNES OF CENTRAL BLACK SEA REGION (SAMSUN/TURKEY) ACCORDING TO GRIME STRATEGIES

Sultan MİKEL

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies

Department of Biology

Master, June/2022

Supervisor: Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY

Coastal dunes are ecosystems that are constantly exposed to stress factors and disturbances. Plant species found in coastal dunes react differently to these factors. The response of dune species to stress and disturbance factors varies among species. The main purpose of this study is to classify the common species (*Pancratium maritimum*, *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Achillea maritima* subsp. *maritima* and *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*) in coastal dunes in Samsun province as pure or intermediate strategies using Grime's CSR (competitive, stress-resistant, ruderal) method. Within the scope of this study, first seven regions (Çoban Yatağı, Hürriyet, Sindel, Costal, Sahilkent, Doyran and Cernek) including typical coastal dunes in Samsun province were studied. Plant species commonly found in coastal dunes in these regions were determined. In these plant species, canopy length, dry matter content in the leaf, flowering period, lateral spread, leaf dry weight, Spesifik leaf area and flowering start were determined. *Pancratium maritimum*; exhibit CR strategy. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* exhibit CR, C/CR ve S/SC strategies. *Achillea maritima* subsp. *maritima* was similar to *P. maritimum* except for CR/CSR strategy in Sindel. It was found that *Eryngium maritimum*; usually exhibit R/CR and CR strategies. *Polygonum maritimum* exhibit CR and SC strategies although this species exhibit pure S-strategy in only one locality. *Euphorbia paralias* exhibit CR strategy in addition to tertiary strategies like *Medicago marina*. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* exhibit SC, C/CR and C/SC strategies, respectively. As a result, it was found that almost all of the species showed secondary strategies. However, studied plant species usually exhibit S-strategies according to StrateFy method. Plant functional types (PFTs) were also determined. The presence of rhizome, clonality, thorniness and carbonhydrate storage were found to be significant in discrimance of PFTs.

Keywords: Central Black Sea, Coastal dunes, CSR strategies, Disturbance, Stress

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde, tez ile ilgili çalışmalarımın yürütülmesi ve yönlendirilmesinde, elde edilen bulguların değerlendirilmesi ve tezin yazımında her türlü bilimsel katkı ve desteklerinden ötürü danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY ‘a teşekkürü bir borç bilirim.

Yazım aşamasında ve bulgularımın değerlendirilmesinde kıymetli vaktinden ayırıp desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Burak SÜRMEN hocama ve haritalarım için kıymetli zamanını ayırıp emek veren Sayın Araştırma Görevlisi Halithan ŞEN hocama teşekkür ederim.

Kıymetli ailemin her bir üyesine hayatımın tüm döneminde desteğini esirgemediği için minnettarım. Yine çok kıymetli Sayın Dr. Hatun SEVGİ YALIN’a gerek özel gerek akademik hayatımda desteğini esirgemediği için minnettarım.

Arazi çalışmalarım sırasında her türden yardımda elini taşın altına koymaktan çekinmeyen en büyük destekçim ve yol arkadaşım Sayın Ahmet ALTUNTAŞ’ a teşekkür ederim.

Sultan MİKEL

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI.....	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORUBEYANI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. İLGİLİ LİTERATÜR	3
2.1. Kıyı kumulları	3
2.1.1. Kıyı Kumullarında Biyolojik Çeşitlilik	4
2.1.2. Kıyı Kumullarında Zonlaşma	4
2.1.3. Kıyı Kumullarında Zonlaşmanın Değişmesi	6
2.2. Grime Stratejileri	8
2.2.1. C Stratejisi	9
2.2.2. S Stratejisi	10
2.2.3. R Stratejisi	10
2.3. Bitki Fonksiyonel Özellikleri	10
3. MATERYAL VE METOT.....	12
3.1. Çalışma Alanı ve Özellikleri	12
3.1.1. Çoban Yatağı	14
3.1.2. Hürriyet	14
3.1.3. Sindel	15
3.1.4. Costal	15
3.1.5. Sahilkent	15
3.1.6. Doyran	16
3.1.7. Bafra (Cernek Gölü)	16
3.2. Çalışılan Bitkiler ve Özellikleri	16
3.2.1. <i>Pancratium maritimum</i>	17
3.2.2. <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i>	18
3.2.3. <i>Achillea maritima</i> subp. <i>maritima</i>	20
3.2.4. <i>Eryngium maritimum</i>	21
3.2.5. <i>Polygonum maritimum</i>	22
3.2.6. <i>Euphorbia paralias</i>	24
3.2.7. <i>Medicago marina</i>	25

3.2.8. <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i>	26
3.3. Verilerin Toplanması.....	27
3.4. Verilerin İşlenmesi	27
4. BULGULAR.....	33
4.1. <i>Pancratium maritimum</i>	33
4.1.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	33
4.1.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	34
4.2. <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i>	36
4.2.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	36
4.2.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	37
4.3. <i>Achillea maritima</i> subp. <i>maritima</i>	39
4.3.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	39
4.3.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	40
4.4. <i>Eryngium maritimum</i>	41
4.4.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	41
4.4.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	43
4.5. <i>Polygonum maritimum</i>	45
4.5.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	45
4.5.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	46
4.6. <i>Euphorbia paralias</i>	48
4.6.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	48
4.6.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	49
4.7. <i>Medicago marina</i>	51
4.7.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	51
4.7.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	52
4.8. <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i>	53
4.8.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması	53
4.8.1. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi	55
4.9. Grime'e Göre Tüm Türler ile Yaprak Parametreleri Arasındaki İlişkiler.....	56
4.10. StrateFyYöntemi'ne Göre Tüm Türler ile Yaprak Parametreleri Arasındaki İlişkiler.....	58
4.11. Bitki Fonksiyonel Özellikleri	59
5. TARTIŞMA.....	60
KAYNAKÇA	65
ÖZ GEÇMİŞ.....	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

CH	: Kanopi Uzunluğu
DMC	: Kuru Madde İçeriği
EU	: Avrupa Birliği
FP	: Çiçeklenme Periyodu
FS	: Çiçeklenme Başlangıcı
LDW	: Kuru Madde Ağırlığı
LS	: Yanal Yayılma
SLA	: Spesifik Yaprak Alanı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Kıyının jeomorfolojik elemanları, kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi (Turoğlu, 2009)..	3
Şekil 2.2 Embriyonik kumulların genel görünümü.....	5
Şekil 2.3 Hareketli kumulların genel görünümü.....	5
Şekil 2.4 Sabit kumulların genel görünümü.....	6
Şekil 3.1 Samsun ilinin ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması	13
Şekil 3.2 Çalışma alanları ve alanlardan alınan bitkilerin harita üzerinde gösterimi.....	14
Şekil 3.3 <i>Panocratium maritimum</i> 'un genel görünümü.....	17
Şekil 3.4 <i>Panocratium maritimum</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler.....	18
Şekil 3.5 <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i> 'nin genel görünümü	19
Şekil 3.6 <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler	19
Şekil 3.7 <i>Achillea maritima</i> subsp. <i>maritima</i> 'nın genel görünümü.....	20
Şekil 3.8 <i>Achillea maritima</i> subsp. <i>maritima</i> 'nın toplandığı lokaliteler.....	20
Şekil 3.9 <i>Eryngium maritimum</i> 'un genel görünümü.....	21
Şekil 3.10 <i>Eryngium maritimum</i> 'un bitkisinin toplandığı lokaliteler	22
Şekil 3.11 <i>Polygonum maritimum</i> 'un genel görünümü	23
Şekil 3.12 <i>Polygonum maritimum</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler	23
Şekil 3.13. <i>Euphorbia paralias</i> 'ın genel görünümü	24
Şekil 3.14 <i>Euphorbia paralias</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler.....	24
Şekil 3.15. <i>Medicago marina</i> 'nın genel görünümü	25
Şekil 3.16 <i>Medicago marina</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler	25
Şekil 3.17 <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> 'in farklı açılardan görünümü	26
Şekil 3.18 <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> bitkisinin toplandığı lokaliteler.....	27
Şekil 3.19 C-S-R stratejilerini ve ara stratejileri belirlemek için 19 farklı olasılık (Hodgson, vd., 1999).....	30
Şekil 3.20 StrateFy yöntemine göre yaprak verilerinin girişi	31
Şekil 4.1. <i>P. maritimum</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	34
Şekil 4.2 <i>Panocratium maritimum</i> 'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler	35
Şekil 4.3. <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	37
Şekil 4.4 <i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i> 'nin yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler	38
Şekil 4.5. <i>Achillea maritima</i> subsp. <i>maritima</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	40
Şekil 4.6 <i>Achillea maritima</i> subsp. <i>maritima</i> 'nın yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler	41

Şekil 4.7. <i>Eryngium maritimum</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	43
Şekil 4.8 <i>Eryngium maritimum</i> 'un yaprak parametreliri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler..	44
Şekil 4.9. <i>Polygonum maritimum</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	46
Şekil 4.10 <i>P.maritimum</i> 'un yaprak parametreliri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler	47
Şekil 4.11. <i>Euphorbia paralias</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	49
Şekil 4.12 <i>Euphorbia paralias</i> 'un yaprak parametreliri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler...	50
Şekil 4.13. <i>Medicago marina</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi	52
Şekil 4.14 <i>Medicago marina</i> 'un yaprak parametreliri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler.....	53
Şekil 4.15. <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi ...	55
Şekil 4.16 <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> 'un yaprak parametreliri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler	56
Şekil 4.17 Grime'in CSR stratejisinde kullanılan kriterler ve türler arası ilişkiler.....	57
Şekil 4.18 StrateFy yönteminde kullanılan kriterler ile türler arası ilişkiler.....	58
Şekil 4.19 Kıyı kumullarında bulunan bazı bitki türlerinin fonksiyonel tiplere ayrılması.....	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2-1 Bitkilerde üç stratejinin evrimi için önerilen temel özellikler.....	9
Tablo 3-1 C-S-R Stratejilerini belirlemek için değişkenler(Hodgson, vd., 1999).	28
Tablo 3-2. Bitki Fonksiyonel Özelliklerinin Sınıflandırılması (Mahdavi ve Bergmeier, 2016)	32
Tablo 4-1. <i>P.maritimum</i> 'un Grime'e göre CSR Stratejileri.....	33
Tablo 4-2. <i>P.maritimum</i> 'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri.....	33
Tablo 4-3. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	34
Tablo 4-4. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	34
Tablo 4-5. <i>X. orientale</i> 'un Grime'e göre CSR Stratejileri.....	36
Tablo 4-6. <i>X. orientale</i> 'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri.....	36
Tablo 4-7. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	37
Tablo 4-8. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	37
Tablo 4-9. <i>A. maritima</i> 'nın Grime'e göre CSR Stratejileri.....	39
Tablo 4-10. <i>A. maritima</i> 'nın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri	39
Tablo 4-11. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans	40
Tablo 4-12. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	40
Tablo 4-13. <i>Eryngium maritimum</i> 'un Grime'e göre CSR Stratejileri	42
Tablo 4-14. <i>Eryngium maritimum</i> 'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri	42
Tablo 4-15. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	43
Tablo 4-16. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	43
Tablo 4-17. <i>P. maritimum</i> 'un Grime'e göre CSR Stratejileri.....	45
Tablo 4-18. <i>P. maritimum</i> 'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri	45
Tablo 4-19. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	46
Tablo 4-20. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	46
Tablo 4-21. <i>E. paralias</i> 'ın CSR Stratejileri	48
Tablo 4-22. <i>E. paralias</i> 'ın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri.....	48
Tablo 4-23. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	49
Tablo 4-24. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	49
Tablo 4-25. <i>M. marina</i> 'nın CSR Stratejileri	51
Tablo 4-26. <i>M. marina</i> 'nın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri.....	51
Tablo 4-27. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	52
Tablo 4-28. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	52
Tablo 4-29. <i>H. rhamnoides</i> 'in Grime'e göre CSR Stratejileri.....	53
Tablo 4-30. <i>E. rhamnoides</i> 'in Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri	54

Tablo 4-31. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	55
Tablo 4-32. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	55
Tablo 4-33. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	56
Tablo 4-34. Grime yöntemine göre yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	57
Tablo 4-35. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans.....	58
Tablo 4-36 StrateFy yöntemine göre yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)	58



1. GİRİŞ

Kıyı kumulları sert çevresel koşullara adapte olmuş bitki türleri içerdiklerinden en önemli biyolojik zenginlikler arasında yer almaktadır. Burada bulunan bitki türleri su baskını, rüzgar, tuz spreyi gibi bitki yaşamında problem oluşturan faktörlere karşı ileri derecede adaptasyon göstermiş durumdadırlar. Bu nedenle kıyı kumullarında yer alan bitki türleri özel türlerdir. Kumul türlerinin stres ve tahribat faktörlerine karşı verdikleri cevap türden türe değişmektedir. Kıyı kumulları çok çeşitli stres ve tahribat faktörlerinin etkisi altında bulunmaktadır. Bu stres ve tahribat faktörlerinin nedeni çoğunlukla antropojenik faktörlerdir (Grime, 1974).

Grime (1977), bitkileri ekolojik faktörleri dikkate alarak sınıflandırmaya çalışmıştır. Bunu yaparken başlıca stres ve tahribat faktörlerine karşı bitkilerin geliştirdikleri cevapları dikkate almıştır. Buna göre bitkileri rekabetçi (C), strese dirençli (S) ve ruderal (R) diye üç gruba ayırmıştır. Ancak bitki türleri sadece bu üç grup halinde sınıflandırılmamakta ve çok sayıda ara stratejiler göstermektedirler. Rekabetçi (C) türler büyük yapraklara ve yüksek boya sahiptirler. Strese dirençli (S) türler kısa boylu az fakat sert yapraklı bitkilerdir. Ruderaler (R) kısa ömürlü ve hızlı gelişen türler olduğundan düşük kuru madde içeriğine sahiptirler.

Grime'in CSR modeli, fotosentez ürünlerinin bitki organları arasında dağılımını, habitat işgalini, ömür uzunluğunu ve dağılımını temel almaktadır.

Bitki türleri hayatta kalmak ve çevresel kaynakları kullanmak için çok çeşitli hayat formları, morfolojik değişimler, fonksiyonel görünüm ve adaptif reaksiyonlar geliştirmişlerdir. Çevresel faktörlere benzer karşılık veren ve benzer morfolojik ve fenolojik özelliklere sahip bitki türlerini aynı grupta toplamak fonksiyonel özellikleri belirlemek bakımından kullanılan bir yöntemdir. Bu amaçla kullanılan sınıflandırmalar bitki komünitelerinin antropojenik etkiler ve iklim değişikliklerine karşı cevaplarını belirlemede çok önemlidir. Bu tarz sınıflandırmaların en yaygın olanlarından birisi Grime'in CSR sınıflandırmasıdır (Novakovskiy, vd.,2021).

Bitki stratejileri terimi benzer ekolojiye sahip olan tür veya populasyonlardaki karakteristik özelliklerin gruplanması anlamına gelmektedir. Kıyı kumulları sürekli olarak stres ve tahribat faktörlerinin etkisine maruz kalan ekosistemlerdir. Kıyı

kumullarında bulunan bitki türleri stres ve tahribat faktörlerine karşı farklı şekilde tepkiler göstermektedir (Kılınç ve Kutbay, 2019).

Grime'nin sınıflandırılması çok çeşitli habitat tiplerine uyarlanmıştır. Bunlar arasında kıyı kumulları da bulunmaktadır. Dünyada bulunan çeşitli kıyı kumul ekosistemlerinde bulunan bitki türleri Grime stratejilerine göre sınıflandırılmıştır (Macedo, vd., 2010; Ciccarelli 2015; Lee, vd., 2020). Ancak Türkiye'de Grime stratejilerine göre bitki türlerinin sınıflandırılması diğer ülkelere göre çok yenidir (Elmas, 2017). Dolayısıyla Samsun il sınırları içinde bulunan kıyı kumullarında da bazı bitkilerin Grime stratejilerine göre sınıflandırılması yapılmamıştır. Bu çalışmada Grime stratejilerine göre Samsun ili kıyı kumullarındaki bazı bitkilerin sınıflandırılması ilk defa yapılmıştır.

Bitki fonksiyonel tipleri (PFTs) dünya ölçüsünde antropojenik etkenler değişime uğramış ekosistemlerin araştırılması için kullanılan bir sistemdir. Bitki fonksiyonel tipleri çevresel koşullara karşı benzer tepki veren ve madde ve enerji akışı gibi önemli ekosistem nitelikleri üzerinde benzer etkileri olan tür gruplarını ifade etmektedir (Diaz ve Cabido, 1997).

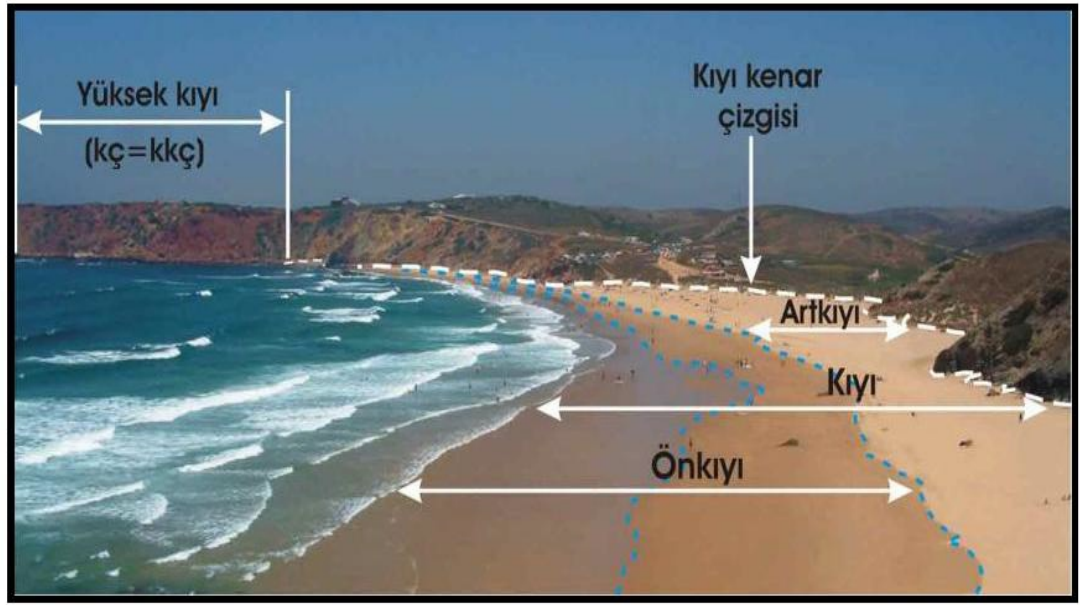
Bitki fonksiyonel tipleri türlerin hayatta kalmaları gelişme ve üremeleri için gerekli olan fenotipik adaptasyonlardır. Fonksiyonel özellikler bitkiye bulunduğu yerdeki abiyotik stres faktörlerine karşılık adaptif avantaj sağlamaktadır (McGuirk, vd., 2022).

Tezin başlıca amacı Samsun ili sınırları içinde bulunan kıyı kumullarında yaygın olan türlerin Grime'in (1979) CSR (rekabetçi, strese-dirençli, ruderal) sınıflandırılması kullanılarak ana ve ara stratejiler halinde sınıflandırılmasıdır. Samsun ilinde bulunan bazı kıyı kumul bitkilerinin morfolojik ve fizyolojik özellikler dikkate alınarak bitki fonksiyonel tipleri halinde sınıflandırılması da araştırmanın diğer amacıdır. Samsun ili kıyı kumul bitkilerinin Grime stratejilerine göre sınıflandırılması sonucu bitki türlerinin bu stratejileri neden benimsedikleri ve bitki fonksiyonel tiplerinin gruplanması tartışılmıştır. Tezin bir diğer amacı ise çalışılan türlerin StrateFy yöntemi ile sınıflandırılması ve Grime'in klasik yönteminin StrateFy yöntemi ile yapılan sınıflandırmayla karşılaştırılmasıdır.

2. İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Kıyı kumulları

Bir sahada birikmiş olan kumların rüzgarın etkisine ve hızına dayalı olarak bir başka yere taşınarak oluşturduğu şekle kumul denir. Kıyı kumulları, deniz ve okyanuslara ulaşan kumların kıyıda birikmesi, rüzgarla yığılarak oluşturduğu tepe ve yığıntılardır. Kıyı kumullarının oluşumu akıntı ve rüzgar hızına bağlı olarak nehirler tarafından taşınan materyalin birikimine bağlıdır.



Şekil 2.1. Kıyının jeomorfolojik elemanları, kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi (Turoğlu, 2009)

Kıyı kumulları aktif plaj bölgesinin hemen arkasında bulunan uzun süreler içerisinde oluşmuş büyük miktarda kum kütleleridir (Şekil 2.2). Biriken kum, bu ekosistemin biyotik bileşenini oluşturan benzersiz flora ve fauna için temel oluşturmaktadır. Kıyı kumulları dünya kıyılarının %20'sinde bulunmaktadır (Acosta, vd., 2009;Shanmugan, vd., 2003).

Türkiye de kıyı kumulları, 8333 km olan kıyıların yaklaşık % 12,2 sini oluşturur. Kıyı kumullarının yaklaşık % 41'i Karadeniz kıyılarında yer alır. Türkiye'nin tüm kıyılarında ortaya çıkan bu kumul alanları kesintisiz uzanmazlar, parçalı bir dağılış gösterirler (Turoğlu, 2009).

Kumullarda bitkilerin dağılış şekilleri hidrolojiye bağlıdır (Ağır, vd., 2014). Kıyı kumulları çoğunlukla deniz seviyesindeki yükselmeye bağlı çevresel değişikliklerden önemli ölçüde etkilenmektedirler (Macedo, vd.,2010).

Kıyı kumul ekosistemleri yüksek derecede heterojen çevresel mozaik ile karakterize edilmekte olup özel bir floraya ve yüksek çevresel heterojeniteye sahiptir. Ancak kıyı kumul vejetasyonu şehirleşme başta olmak üzere antropojenik etkenler sonucu tüm dünyada ciddi bir şekilde tahrip olmuştur. Kıyı kumulları son derece dinamik sistemler olup doğal koşullardaki değişikliklere bile duyarlıdırlar ve ileri düzeyde bozulma, geri dönüşülmez şekilde tahrip olma veya tamamen kaybolma tehlikesi altındadırlar (Ağır, vd., 2016). Yakın gelecekte iklimsel faktörlerdeki dramatik değişiklikler kıyı erozyonu ve su baskınlarını arttıracaktır. Turizm faaliyetleri ve yapılaşma gibi insan kaynaklı tahribatlar bölgesel ve küresel etkilere sebep olarak bu değişikliklere katkıda bulunacaktır (Macedo, vd., 2010).

Kıyı kumul ekosistemleri insanlar için balık ve benzeri ürünleri elde etmek, karbon deposu olmaları ve kıyı kumullarını koruma için önemli seçenekler sunmaktadır (De Battisti, 2021).

2.1.1. Kıyı Kumullarında Biyolojik Çeşitlilik

Kıyı kumul ekosistemleri karasal-sucul faktörlerin kesiştiği alanlar olup ana kayaya (substrata) uyum, tuzluluk, rüzgar, tuz spreysi, dalga rejimi gibi birçok çevresel faktörlerin etkisi altındadırlar. Bu faktörler denizden uzaklığa ve topoğrafik yapıya göre değişmektedir. Bu faktörler yapısal ve floristik yönden farklı vejetasyon tiplerinin gelişimine ve nispeten dar bir alanda çok farklı bitki topluluklarının bir arada bulunmasına neden olmuştur. Hem yüksek biyolojik çeşitlilik hem de çok özel bitkilerin ve habitatların varlığı çevresel değişimlere karşı kumul ekosistemlerin son derece yüksek bir değer kazanmasını sağlamıştır (Pessoa, vd., 2013).

2.1.2. Kıyı Kumullarında Zonlaşma

Kıyıdan itibaren iç bölgeye doğru kumullarda dikkat çekici tabakalaşma olmaktadır. Kıyıya en yakın olan bölgedeki bitki türleri; şiddetli rüzgar, özellikle bahar aylarında toplanan tortu materyali ve yüksek tuzluluk etkisi altındadırlar. Burada kıyı çizgisindeki tek yıllık bitkilerden oluşan vejetasyondur. Avrupa doğa koruma sistemi (EUNIS)'e göre bu habitat EU1210/Sürüklenme çizgisindeki yıllık vejetasyon olarak adlandırılmaktadır. Bu zondan uzaklaştıkça dalga şiddeti ve rüzgar biraz azalır ve bazı çok yıllık türler yerleşmeye başlar. Bu bitkilerin toprak üstü kısımları rüzgarı bir miktar keser. Aynı zamanda rüzgarın taşıdığı kum taneciklerini toplar ve bitki gövdelerinin etrafında kum birikir. Bunlar hareketli embriyonik

kumullardır (EU 2110/Embriyonik hareketli kumullar). Bunlar tür sayısı bakımından fakirdirler (Şekil 2.2).



Şekil 2.3 Embriyonik kumulların genel görünümü

Embriyonik kumulların daha gerisinde değişebilir kumullar olup buralarda kumul toplanması embriyonik kumullardan daha fazladır ve burada genellikle hem yatay hem de dikey olarak köklenebilen *Ammophila arenaria* gibi türler vardır. Bu zonlara; beyaz kumullar da denir (EU 2120/ Hareketli kumullar), (Şekil 2.3).



Şekil 2.4 Hareketli kumulların genel görünümü

Bunun gerisinde tuz spreynin etkilerinin azaldığı organik madde yönünden daha zengin ve stabilize kumulların oluşturduğu gri kumullar vardır. Bu kumullar *Silene otites* ve *Vulpia fasciculata* gibi otsu bitkilerle karakterize edilir (EU 2130/ Otsu vejetasyonun karakterize ettiği sabit kumullar). Daha da geride sabit kıyı kumulları vardır. Burada *Elymus elongatus* ve *Sophora alopecuroides* (EU 2210/ Sabit kumullar) gibi bitkiler vardır (Şekil 2.4).



Şekil 2.5 Sabit kumulların genel görünümü

Kıyıdan en uzakta ise *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Yalancı iğde)'in sembolize ettiği genelde çalı bitkilerden oluşan ve klimaksı oluşturan kumullar vardır (EU 2160/ Kıyıdan uzak klimaks devredeki kumullar).

2.1.3. Kıyı Kumullarında Zonlaşmanın Değişmesi

Erozyon gibi doğal olaylar ve genellikle insan kökenli tahribat faktörlerine bağlı olarak bu karakteristik zonlaşma değişebilir. İnsan faktörleri ve etkileri, insan baskısı ve turizm, eğlence ve dinlenme aktiviteleri, egzotik türler, küresel iklim değişikliği, kirlenme, moloz, plastik ve cam, organik madde, antibiyotiğe dirençli bakteriler, atık su ve kanalizasyon sistemleri, radyonükleidler, yağ kirliliği, tahribattan etkilenen kumulları düzenleme yöntemleri, küresel ısınma gibi

etkenlerden ötürü zonlaşma değişebilir (Attore, vd., 2012; Defeo, vd., 2009; Prisco, vd., 2012).

Kumalarda tahribatın derecesine göre 5 düzey tanımlanmıştır (Laranjeir, 1997);

- **Düzy 1** (0-20%)– Kumul sisteminin dönüşüm derecesinde duyarlılık düzeyi risk altında değil, tahribat durumu esneklik düzeyini aşmıyor.
- **Düzy 2** (20-40%)– Sistemin duyarlılık düzeyinde değişme bulguları var. Düşük duyarlılık düzeyi artmaya başlamış.
- **Düzy 3** (40-60%)– Önemli tahribat bulguları gözlenebiliyor. Kullanımda ciddi bir kısıtlama zorunlu. Kumulun görünümü duyarlılık eşğinde.
- **Düzy 4** (60-80%)–Çok ciddi baskı mekanizmaları gözlenebiliyor. Kumulun görünümü genel direnç mekanizmalarına karşı negatif düzey gösteriyor. Duyarlılık yüksek.
- **Düzy 5** (80-100%) – Aşırı tahribat bulguları mevcut. Tahribat düzeyi çok yüksek. Arazi şekilleri değişiyor. Eşik düzeyi aşılmış.

Kıyı kumullarının oluşumları ve gelişmeleri çöllerin dışında da, farklı iklim bölgelerinde de geniş kum depolarından meydana gelir ve halen de gelmektedir. Kıyı kumlarını besleyen başlıca kaynakları; deniz akıntıları, denize ulaşan ve kum taşıyan akarsular, kalkerli organik madde kırıntıları oluşturur. Bu şekilde taşınan kumlar, dalgalar tarafından kıyıya atılır, orada kurur ve sonra da rüzgarlarla daha içerilere doğru üflenir (Brown ve McLachlan, 2002; Erinç, 2001; Kılınç ve Karaer, 1995). Bunun yanında bunlar yeryüzünde en dinamik olanlardır. Kıyı zonları her zaman başaramasalar da dinamik bir denge halindedirler. Kıyısal ekosistemler dünyadaki en üretken sistemler arasındadır ve insanların iyi yaşamaları için diğer bir çok sisteme göre çok daha fazla imkan sağlarlar. Bu imkanlar arasında; iklimsel düzenleme, mineral elementlerin düzenlenmesi, kirli suların detoksifikasyonu, kıyısal suların detoksifikasyonu, kıyı çizgisinin stabilizasyonu, doğal tehlikelerden koruma, enerji kaynağı olma, doğal ürünler sağlama, besin sağlama vebiyolojik çeşitlilik sayılabilir. Bunun sonucunda dünya nüfusunun yaklaşık %40'ı kıyı çizgisinden itibaren 100 km'lik bir alanda yaşamaktadır ve dünyadaki toplam ham evsel ürünlerin %61'ini oluşturmaktadır. Buna karşın kıyısal zonlar, birçok sebeplere bağlı olarak çok duyarlıdır. Bu sebeplerden birisi deniz-kara hattının ve bu hattaki değişimlerin dinamik bir deniz-kara dengesi oluşturmasıdır. Diğer de kıyısal alanların aşırı

tuzluluk gibi son derece sert çevresel koşullara sahip olmaları ve burada yaşayan bitkilerin düşük su içerikli ve birçok önemli besin elementi yüzünden fakir habitatlarda yaşamak zorunda olmalarıdır. Bunun yanında bitkiler sürekli rüzgâra ve tuz spreyine maruz kalırlar (Carranza, vd., 2008).

Kıyı kumulları kıyısal alanlarda gelişen, rüzgarın sediman taşınmasıyla oluşan arazi şekilleridir. Kum, karışık kum ve kayaç parçaları kıyı kumullarını sembolize eder (Prisco, vd., 2012).

Çok geniş coğrafi alanlara yayılmalarına rağmen kıyı kumul ekosistemleri karasal çevrenin çok az bir kısmını işgal ederler ve tüm kısa ekosistemler içerisinde en fazla insan baskısına maruz kalan kıyı kumullarıdır. Kıyı kumul ekosistemleri çok önemli ekolojik görevler yapmakta olup bunlardan en önemlisi dalga ve rüzgar enerjisini kullanarak kıyı çizgisini stabilize etmeleridir. Bunlar aynı zamanda ekonomik anlamda kültürel yönden ve boş zamanlarını değerlendirme açısından da önemli sistemlerdir (Barrett-Mold ve Burningham, H., 2009; Curr, vd., 2000).

2.2. Grime Stratejileri

Strateji terimi türler arasında veya popülasyonda benzer veya analog genetik karakterlerin gruplaşmasını ifade eder (Grime,1979). Morfolojik temelli sınıflandırmalar, bitki dağılımının iklimsel kontrolü ile ilgili olarak en kapsamlı şekilde araştırılmıştır. Raunkiaer (1934) tarafından geliştirilen sistem daha sonra Holdridge (1947) tarafından genişletilmiştir.

Bitki Stratejileri, türler veya popülasyonlar arasında yaygın olarak tekrarlanan ve ekolojide benzerlikler sergilemelerine neden olan benzer veya benzer genetik özelliklerin grupları olarak tanımlanabilir (Kılınç ve Kutbay, 2019).

CSR sınıflandırmasında spesifik yaprak alanı, kanopi boyu, kuru madde içeriği, yaprak kuru ağırlığı, lateral yayılma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme periyodu gibi kolay ölçülebilir özellikler kullanılır. Grime stratejileri kullanılarak sadece çevresel faktörlerin etkisi değil, stresli şartlarda bir bitki türünün hayatta kalma durumu açığa çıkarılmaktadır (Elmas, 2017).

Tablo 2-1 Bitkilerde üç stratejinin evrimi için önerilen temel özellikler.

Tahribatın yoğunluğu	Üretkenlik	
	Yüksek	Düşük
Düşük	Rekabetçiler	Stres-toleranslı
Yüksek	Ruderaller	Geçerli strateji yok

Rekabet komşu bitkilerin ışık miktarı mineral elementler su ya da yer almak için çatışması anlamında kullanılmaktadır. Stres vejetasyonun tümünde veya bir kısmında kuru madde üretim oranını kısıtlayan dış etkenlerdir. Kıyı kumulları gibi verimsiz habitatlarda türler stresten kaçınmak için yüksek rekabet yeteneğine sahiptirler.

2.2.1. C Stratejisi

Rekabetçilik (C) – Grime(1979)'e göre rekabet, su molekülünü, iyon ve mineral besin maddelerini, komşu bitkilerin aynı ışık miktarını veya aynı alanı kullanmalarınıdır.

Rekabetçilik kelimesinin bu şekilde seçimi, bize rekabeti, onun etkisinden daha çok mekanizması doğrultusunda tanımlamaya izin verir ve böylece fizikokimyasal çevrenin direkt etkisi veya seçici predatörlük gibi birçok biyotik etkinin karışık mekanizmasından kaçınılmış olur. Bu tanıma göre rekabet, yalnızca kaynakların elde edilme yeteneğini ifade eder ve bir bitki komşu bireylerin popülasyonunu, onların çevresini değiştirmekle önleyebilir (Grime ve Hunt, 1975).

Rekabet terimi, kaynaklar için mücadele eden bitki kommünite üyelerinde etkili olduğunu hissettirmektedir. Sürgün itmesi de türlerin rekabet ilişkilerini etkileyebilmektedir ancak bitkilerde rekabet yeteneği birçok karakterin uyumuna bağlıdır. Depo organları, bitki boyu, lateral yayılma, gövde itmesi, sürgün itmesi, fenoloji, yaprakların yaşam süresi, köklerin yaşam süresi, gelişme oranı türlerin kabiliyetini tek başına belirleyemez. Alanı işgal edip kaynakları ele geçirmeleri C stratejili bitkilerde avantaj sağlar. Rekabetçi türlerin yapraklarında yüksek fosfor konsantrasyonu bulunur. Westoby (1998)'e göre, SLA, bitki ekolojisinde kolay ölçülebilir karakterdir. Bitkilerin rekabet yeteneği, hasar almalarıyla doğru orantılı bir şekilde azalır. Biçmeye veya otlamaya sürekli maruz kalan habitatlarda rekabetçi türleri tanımlayan farklı tepki görülmektedir. Verimli habitatların iyi gelişmiş çok yıllık türlerinin kanopileri genelde yüksek spesifik yaprak alanı ile karakterize edilmektedir. Rekabetçi türlerden kaynaklarını savunmaya harcayanlar yeni organ

gelişiminde yetersiz kalırlar. Bu türlerin yüksek rekabet yeteneğini üretken alanlarda yüksek miktarda besin teminine imkan sağlayan genetik karakterler olarak grubu olarak ifade edebiliriz (Grime, 1974).

2.2.2. S Stratejisi

Strese Toleranslılık (S)- Mineral elementlerin düşük konsantrasyonlarda olduğu habitatlarda yaşayan bitkiler S-stratejisine sahiptirler. Bu bitkilerin tipik özellikleri arasında herdem yeşil olma, yaprakların küçük olması, hayat döngüsünün uzun olması, maksimum potansiyel gelişme oranının yavaş olması, fotosentez ürünlerinin yaprak, kök ve gövdelerde saklanması, düşük biyomas, ölü örtü bozunmasının (dekompozisyon) yavaş olması sayılabilir. Bu bitkiler düşük fenotipik plastisite gösterirler. S-stratejisine sahip olan bitkiler likenlerden ağaçsı türlere kadar geniş bir yelpazeye sahiptirler. Likenlerin ekolojik toleransının geniş olması S-stratejilerine sahip olmalarının başlıca nedenidir. S-stratejisine sahip türlerin genelde fosfor yönünden fakir topraklarda bulundukları ve fosfor alımı için mikorhizalara ihtiyaç duydukları belirtilmiştir (Grime, 1998).

2.2.3. R Stratejisi

Ruderallik (R)- tahribatın şiddetli olduğu yerlerde yaşarlar. Bu yerlere örnek olarak çöller ve yangınların sürekli görüldüğü alanlar, deniz kıyıları, çiğnenmenin ve otlatmanın görüldüğü alanlar ve bataklık alanlar örnek verilebilir. Ruderal türler tek yıllık veya kısa zamanlı çok yıllık olma eğilimidir. Çevreye iyi adapte olurlar. Ruderal türlerin tipik özelliği kuru madde üretimindeki oranları yüksektir (Grime ve Hunt (1975). Kuru madde oranlarının yüksek olması ruderal türlerin yaşam döngülerini kolaylaştırır. Ruderal türlerin birçoğunda gelişimin erken aşamasında çiçeklenme görülmektedir. Ruderal türlerin tek yıllıklarında tohum oluşumunun ardından ebeveyn ölümü gerçekleşmektedir. Bu yönüyle R-stratejisine sahip olanlar C- ve S-stratejisine sahip olanlardan farklılık gösterir. Ancak su ve besin eksikliği açısından diğer türlerle benzerlik gösterir. Aralarındaki rekabet yetersiz ve kısa sürelidir. Stres faktörlerine karşı ruderal bitkilerin vejetatif gelişimlerini kısaltıp tohum üretimini en yüksek seviyeye taşıdığını söyleyebiliriz (Grime, 1988).

2.3. Bitki Fonksiyonel Özellikleri

Bitki özellikleri (vejetatif özellikler gibi) bitki ve ekosistem fonksiyonunu daha iyi anlamak vejetasyondaki değişiklikleri tahmin etmek ve doğa koruma ile ilgili

planlar yapmak için kullanışlıdır. Fonksiyonel gruplar çevresel baskılara benzer karşılıklar verir ve ekosistem işlevlerinde benzer etkiler ortaya çıkarır. Bütün bunlar niş benzerliğinden kaynaklanmaktadır (Mahdavi ve Bergmeier, 2016).

Bitki fonksiyonel özellikleri vejetasyondaki değişiklikleri tahmin etmek ve doğa koruma gibi amaçları gerçekleştirmek için bitki ve ekosistem fonksiyonlarını belirlemekte kullanılmaktadır. Kıyı kumul bitkilerinin kumuldaki stres faktörlerine karşı özel adaptasyon şekilleri bunların fonksiyonel tiplerini yansıtmaktadır. Tüm kıyı kumul habitatlarında çevresel faktörler ve vejetasyon zonlaşması hemen hemen aynı olup azonal karakterdedir (Mahvadi ve Bergmeier, 2016).

Bitki fonksiyonel tipleri küresel, bölgesel ve lokal düzeyde de belirlenmektedir. Çünkü bireysel düzeyde yetersiz kalabilir. Fonksiyon terimi bitkilerle kullanıldığında yaşam süreçlerinde faaliyet gösteren olayları ifade etmektedir.

Yapılan bu çalışmada Samsun ilinin kıyı kumullarında yayılış gösteren bazı tipik kıyı kumul bitki türlerinin stres ve tahribat faktörlerine karşı geliştirdikleri CSR stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Buna ek olarak Pierce ve arkadaşlarının geliştirdiği StrateFy yöntemine göre de CSR stratejileri belirlenmiş ve iki yöntemle göre elde edilen verilerin karşılaştırılması da amaçlanmıştır.

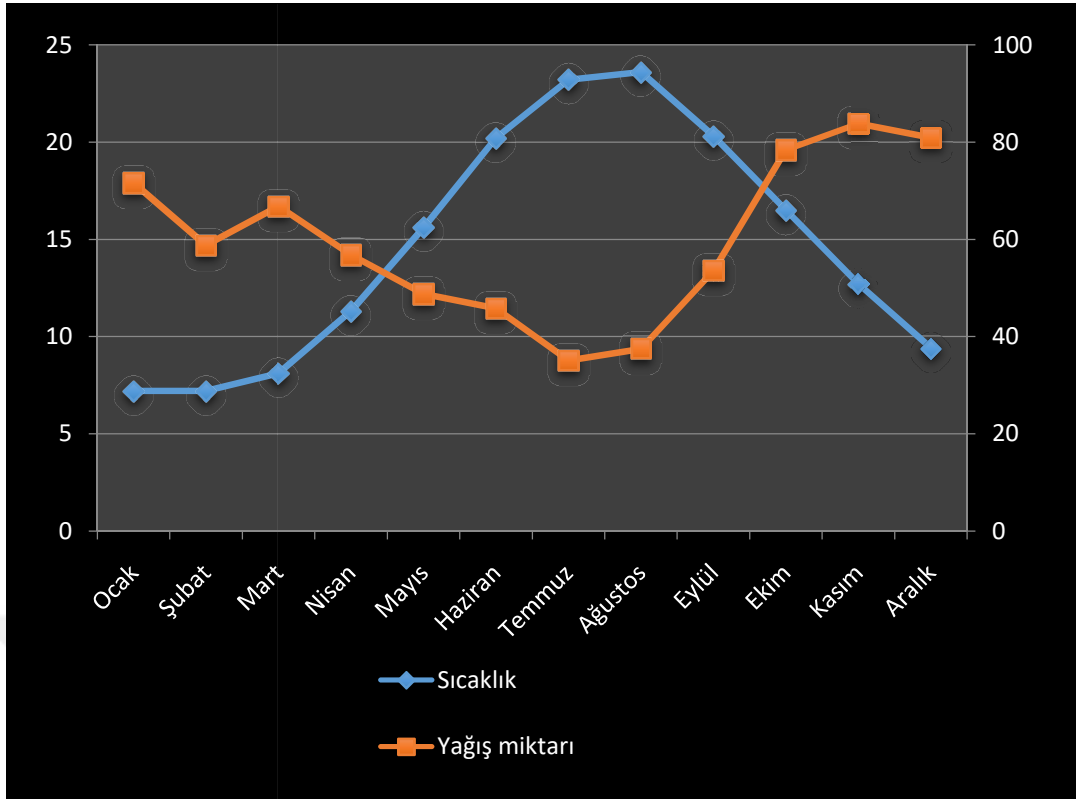
3. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın bu bölümünde çalışılan alanlar ve bu alanlardan toplanan bitkilerin özellikleri verilmekte olup ardından bu bitkilerin stratejilerinin belirlenmesinde kullanılan parametrelere yer verilmektedir.

3.1. Çalışma Alanı ve Özellikleri

Türkiye, bitki biyoçeşitliliği açısından yaklaşık 12000 damarlı bitki taksonu ile bulunduğu iklim kuşağında son derece zengin floraya sahip bir ülkedir. Bu zenginliğin başlıca nedenleri arasında Türkiye'nin coğrafi konumu, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz olmak üzere üç floristik bölgenin kesişme yeri olması, Avrupa ve Güneybatı Asya floraları arasında köprü konumunda olması, Akdeniz, Karadeniz ve Karasal iklimlerine sahip oluşu, jeolojik ve topoğrafik yapısındaki farklılıklar, fazla sayıda cinsin gen merkezi olması, yüksek orandaki endemizm (3649/%31,8) ve buzul çağından etkilenme seviyesinin düşük olması yer almaktadır (Davis, 1970).

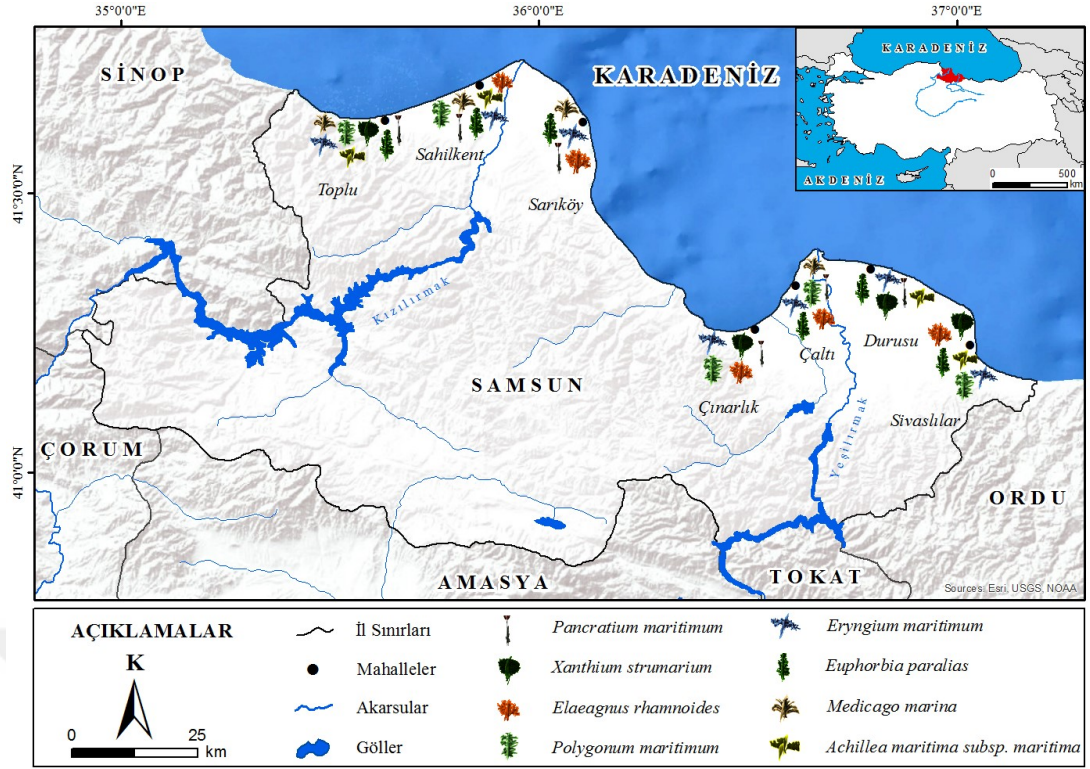
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 1929-2021 tarihleri arasında Samsun iline ait ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Samsun ilinin ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması

Bu araştırmada çalışma alanı, Orta Karadeniz Bölümü'nde Samsun'un ilçeleri olan Terme (Çoban Yatağı), Çarşamba (Hürriyet, Sindel, Costal), Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Bafra (Cerneke Gölü) olmak üzere 7 farklı alanın kıyı kumullarından oluşmaktadır. Bu alanlardan Bafra'da yer alan Cerneke Gölü'ne T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden araştırma izni alınarak girilmiştir. Bu alanlardan tipik kumul türlerine ait bitkiler seçilmiştir. Herbir türün en gelişmiş bireyi tercih edilmiştir.

Çalışma alanlarının harita üzerindeki koordinatları ve hangi bitkilerin hangi alanlardan toplandığı Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Çalışma alanları ve alanlardan alınan bitkilerin harita üzerinde gösterimi

3.1.1. Çoban Yatağı

Çoban Yatağı'ndan alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 13", 23" Kuzey

Boylam: 37°, 01", 28" Doğu

Çoban yatağı Samsun ilinin Terme ilçesinde bulunan sahil bölgesidir. Çoban Yatağı kumul tahribat derecesi, dalga etkisi sebebiyle Düzey 3'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkileri toplanmıştır.

3.1.2. Hürriyet

Hürriyet'ten alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 19", 59" Kuzey

Boylam: 36°, 36", 06" Doğu

Samsun ilinin arşamba ilçesine bağlı bir mahallesidir. Hürriyet kumul tahribat derecesi, turizm aktivitelerden dolayı Düzey 3'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkileri toplanmıştır.

3.1.3. Sindel

Sindel'den alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 21", 55" Kuzey

Boylam: 36°, 42", 21" Doğu

Sindel, Samsun ilinin arşamba ilçesine bağlı sahil bölgesidir. Sindel kumul tahribat derecesi, *P. pinaster* subsp. *pinaster* plantasyonları ve tarımsal aktivitelerden dolayı Düzey 3'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Pancratium maritimu*, *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum* ve *Euphorbia paralias* bitkileri toplanmıştır.

3.1.4. Costal

Costal'dan alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 16", 16" Kuzey

Boylam: 36°, 32", 16" Doğu

Costal Samsun ilinin arşamba ilçesine bağlı sahil bölgesidir. Costal kumul tahribat derecesi, dalga etkisi ve turizm aktivitelerinden dolayı Düzey 3'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Pancratium maritimum*, *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkileri toplanmıştır.

3.1.5. Sahilkent

Sahilkent'ten alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 41", 41" Kuzey

Boylam: 35°, 50", 53" Doğu

Sahilkent, Samsun ilinin Bafra ilçesine bağlı bir köyüdür. Sahilkent kumul tahribat derecesi, kum çıkartmadan dolayı Düzey 4'tür (Laranjeir, 1997). Bu

bölgeden *Pancratium maritimum*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkileri toplanmıştır.

3.1.6. Doyran

Doyran'dan alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 38", 46" Kuzey

Boylam: 35°, 40", 21" Doğu

Doyran Samsun'un Alaçam ilçesine bağlı bir mahallesidir. Doyran kumul tahribat derecesi, yoğun otlatmadan dolayı Düzey 4'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Pancratium maritimum*, *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias* ve *Medicago marina* bitkileri toplanmıştır.

3.1.7. Bafra (Cerneke Gölü)

Bafra Cerneke Gölü'nden alınan bitkilerin koordinatları aşağıdaki gibidir:

Enlem: 41°, 39", 20" Kuzey

Boylam: 36°, 04", 56" Doğu

Cerneke Gölü, Samsun ilinin Bafra ilçesinde yer almaktadır. Cerneke Gölü tahribat derecesi, kum çıkartma ve su baskınından dolayı Düzey 4'tür (Laranjeir, 1997). Bu bölgeden *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkileri toplanmıştır.

3.2. Çalışılan Bitkiler ve Özellikleri

Çalışma kapsamında *Pancratium maritimum*, *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*, *Achillea maritima* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina* ve *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* olmak üzere toplamda sekiz bitki kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışılan türler çalışma alanında en yaygın olan ve lokalitelerin çoğunda bulunan türlerdir. Grime stratejileri açısından kıyaslama yapabilmek için hemen hemen tüm lokalitelerde bulunan türler seçilmiştir.

3.2.1. *Pancratium maritimum*

Nesli tehlike altında olan ve kitlesel olarak çoğaltılıp doğaya kazandırılması gereken geofit türlerinden biri de kum zambağı (*Pancratium maritimum* L.) dır. Amaryllidaceae familyasından olan kum zambağı ülkemizde belirli kumul alanlarda yetişen bir soğanlı kumul bitkisidir (Şekil3.3).

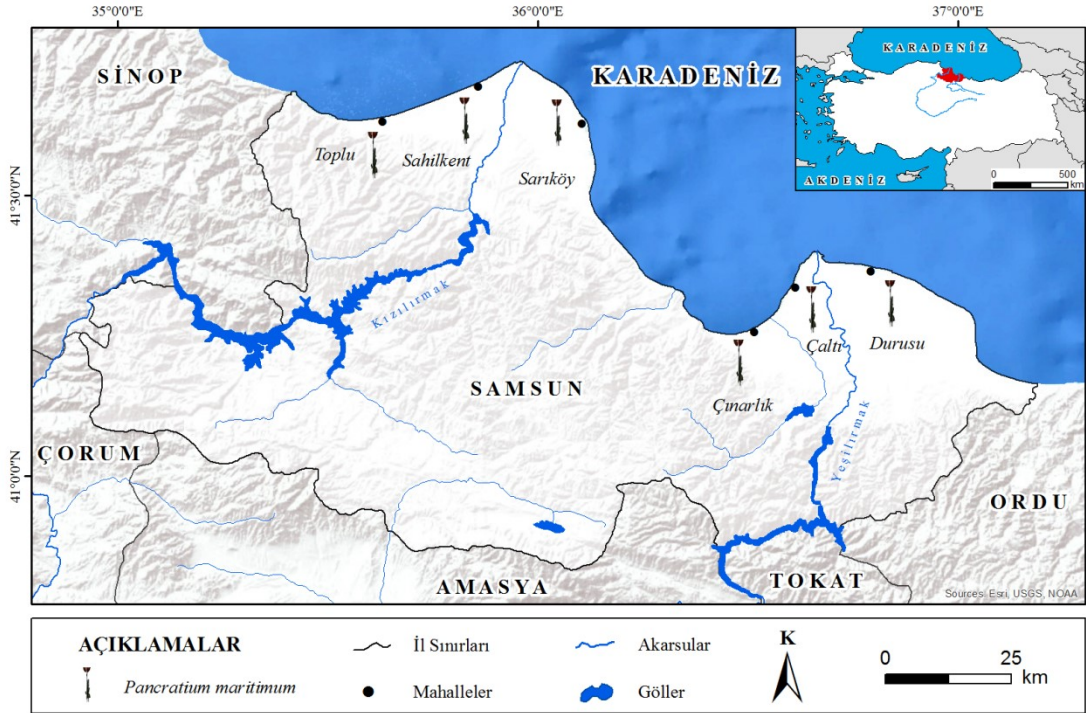


Şekil 3.3. *Pancratium maritimum*'un genel görünümü

(<https://www.discoveringkos.com/destination-item/sea-daffodil-pancreatum-maritimum/>)

P. maritimum türünün Akdeniz, Atlantik, Karadeniz ve Hazar Denizlerinin kıyısı boyunca görüldüğü bildirilmiştir. Dünyada Yunanistan, Fransa ve İspanya sahillerinde bulunan kum zambağı; ülkemizde Kırklareli, İstanbul, Bolu, Bartın, Sinop, Samsun, Giresun, Trabzon, Antalya, Mersin ve Adana'nın kumlu sahillerinde doğal olarak bulunmaktadır. Gösterişli ve kokulu beyaz çiçekleriyle peyzaj değeri yüksek olan, içerdiği alkaloidlerle tıbbi bitki özelliği taşıyan ve ülkemizde nesli tükenme tehdidi altında bulunan *P. maritimum*, biyoçeşitlilik yönünden korunması ve geliştirilmesi gereken bir türdür (Korkmaz ve Çelikel, 2013).

P. maritimum bitkisinin örnekleri Hürriyet, Sindel, Çarşamba (Costal), Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Cernek olmak üzere toplam altı bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.4’te yer almaktadır.



3.2.2. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*

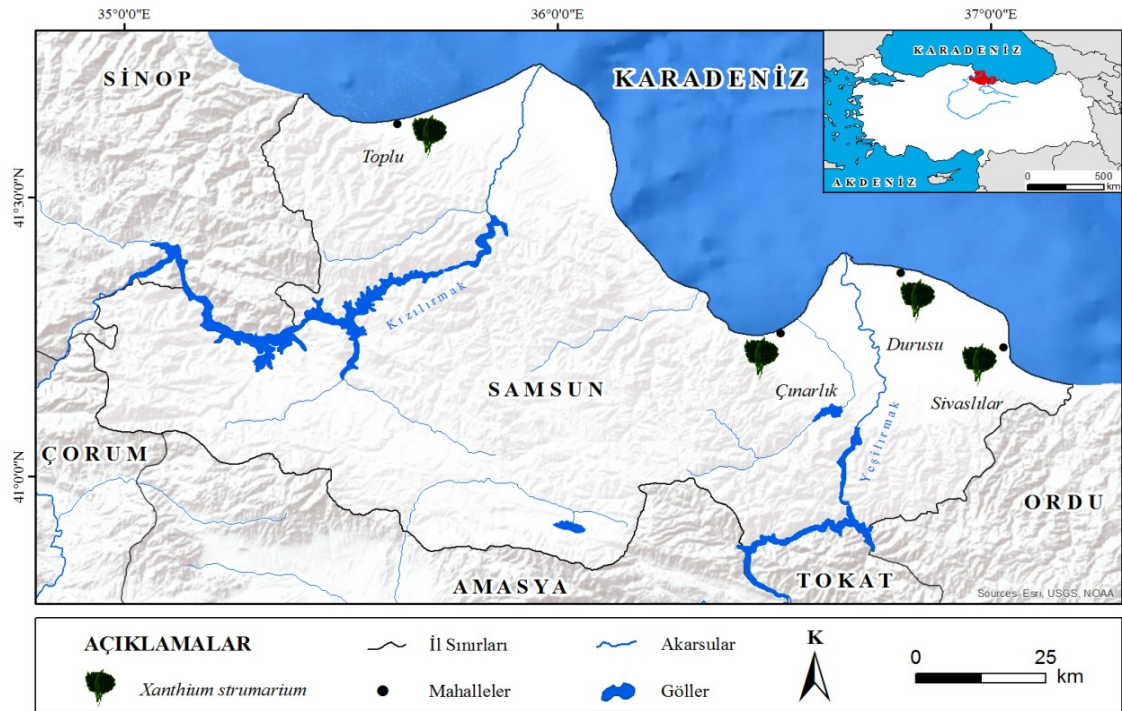
Asteraceae familyasına ait olan Pıtrak (*X. orientale*) bitkisi alacalı mor renkli, güçlü bir kazık köke sahip, gövdesi küçük tüylerle kaplı, boyu 1 metreyi bulabilen tek yıllık bir bitkidir. Çiçekleme şekli alt kısımda dişinin, üst kısımda erkeğin yer aldığı biçimdedir. Bitki üzerinde açan meyveler yumurta şeklinde olup üzerinde iğnemsî çıkıntılar bulunmaktadır. Her bir meyvenin iki tohumu olup rakım olarak 0-1750 m arasında yayılış göstermektedir. Bu bitki (Şekil 3.5.) kültürel olarak yetiştiriciliği yapılmadığı için yabancı ot olarak bilinmektedir (Davis, 1970; Moore ve Wolfe, 2014).



Şekil 3.5. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*'nin genel görünümü

(<https://www.es.paperblog.com/xanthium-strumarium-l-831786/>)

Xanthium orientale bitkisinin örnekleri Terme (Çobanyatağı), Sindel, Çarşamba (Costal) ve Alaçam (Doyran) olmak üzere toplam dört bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.6'da yer almaktadır.



Şekil 3.6. *Xanthium orientale* bitkisinin toplandığı lokaliteler

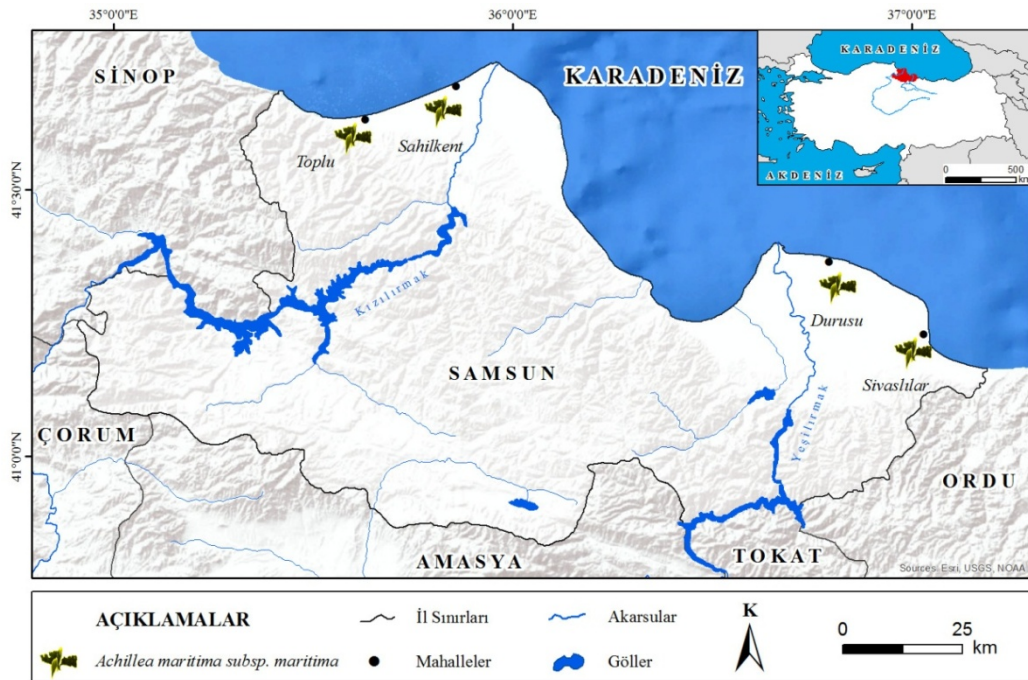
3.2.3. *Achillea maritima* subsp. *maritima*

Asteraceae familyasından olan bitkilerden bir diğeri ise *Achillea maritima* subsp. *maritima*'dır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. *Achillea maritima* subsp. *maritima* 'nın genel görünümü

Achillea maritima subsp. *maritima* bitkisinin örnekleri Terme (Çobanyatağı), Sindel, Bafra (Sahilkent) ve Alaçam (Doyran) olmak üzere toplam dört bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.8'de yer almaktadır.



Şekil 3.8. *Achillea maritima* subsp. *maritima* 'nın toplandığı lokaliteler

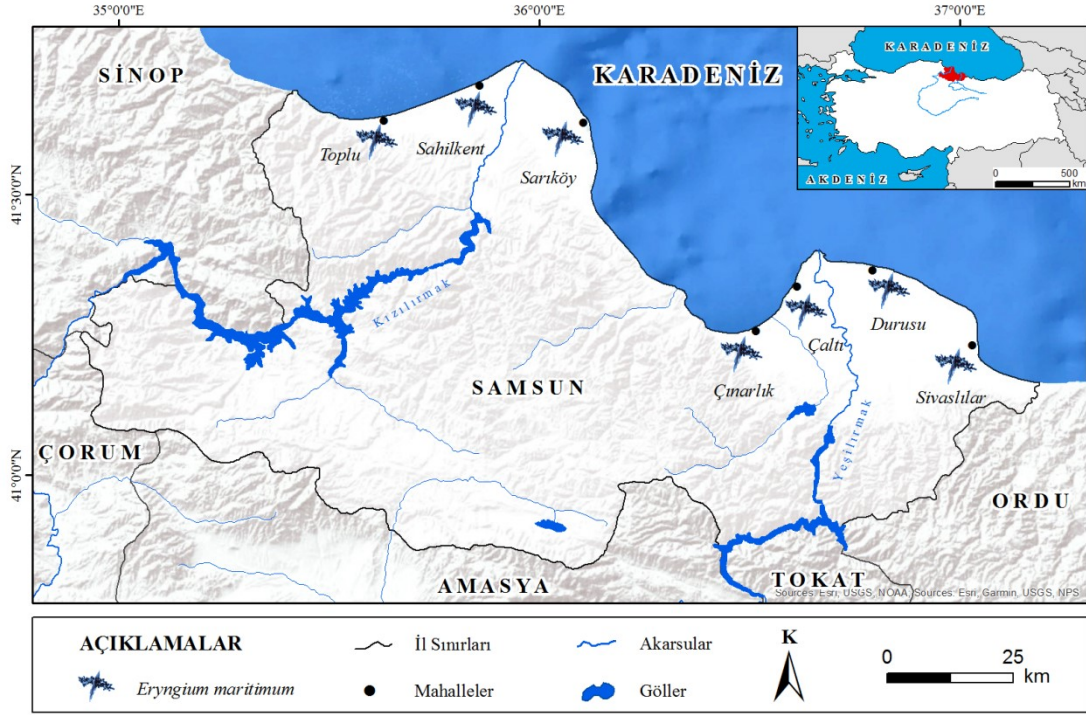
3.2.4. *Eryngium maritimum*

Eryngium maritimum L.(Apiaceae) familyasına ait bir bitki olup, çok yıllık bir bitkidir (Şekil 3.9.). Avrupa kıyı sahillerinde yoğunlukla görülmektedir. Yaygın olmasına rağmen, oluşumunun büyük ölçüde azaldığı ve çeşitli bölgelerde yerel olarak neslinin tükendiği, Almanya gibi birçok bölgede tehlike altında olduğu düşünülmektedir. 1938'den beri İsveç'te yasalarla korunmaktadır. Bitkinin çiçeği bir tür devedikenine benzemekte ve 20 ila 60 cm yüksekliğe kadar büyümektedir. Çiçekleri *Bombus* sp. arılar ve kelebekler tarafından tozlaştırılır ve çiçeklenme dönemi Temmuz ayından Eylül ayına kadardır (Curie, v.d., 2004; Davis, 1970; Hultén ve Fries, 1986).



Şekil 3.9. *Eryngium maritimum* 'un genel görünümü

Eryngium maritimum bitkisinin örnekleri Terme (Çobanyatağı), Hürriyet, Sindel, Çarşamba (Costal), Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Cernek olmak üzere toplam yedi bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.10'da yer almaktadır.



Şekil 3.10. *Eryngium maritimum* 'un bitkisinin toplandığı lokaliteler

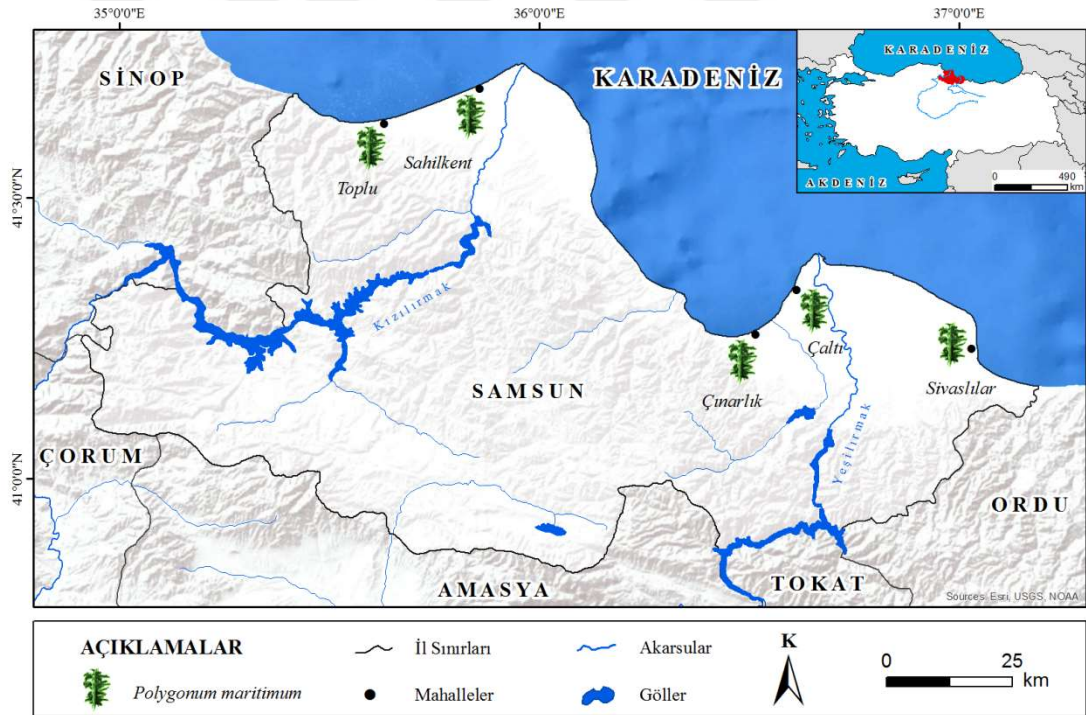
3.2.5. *Polygonum maritimum*

Polygonum (Polygonaceae) cinsi, başta ılıman iklim bölgelerinde olmak üzere dünya çapında 200'den fazla tür içerir. Bazı türleri, Çin ve Japonya'da geleneksel tıpta dizanteri, eklem ağrısı ve iltihaplanma gibi sağlık bozukluklarını tedavi etmek için kullanılmaktadır. Ayrıca geleneksel tıpta Avrupa, Afrika ve Asya'da diyabet tedavisinde kullanılmaktadır. Avrupa'da, yaygın olarak görülen bu bitki, Akdeniz ve Karadeniz, Kanal Adaları, İngiltere ve Belçika'nın kumlu kıyılarından, Portekiz kıyılarında da sıklıkla görülmektedir (Şekil 3.11). *Polygonum maritimum* antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri tanımlamıştır (Bothon, vd., 2013; Fan, vd., 2011; Kawai, vd., 2006).



Şekil 3.11. *Polygonum maritimum* 'un genel görünümü

Polygonum maritimum bitkisinin örnekleri Terme (Çobanyatağı), Hürriyet, Çarşamba (Costal), Bafra (Sahilkent) ve Alaçam (Doyran) olmak üzere toplam beş bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi 3.12’de yer almaktadır.



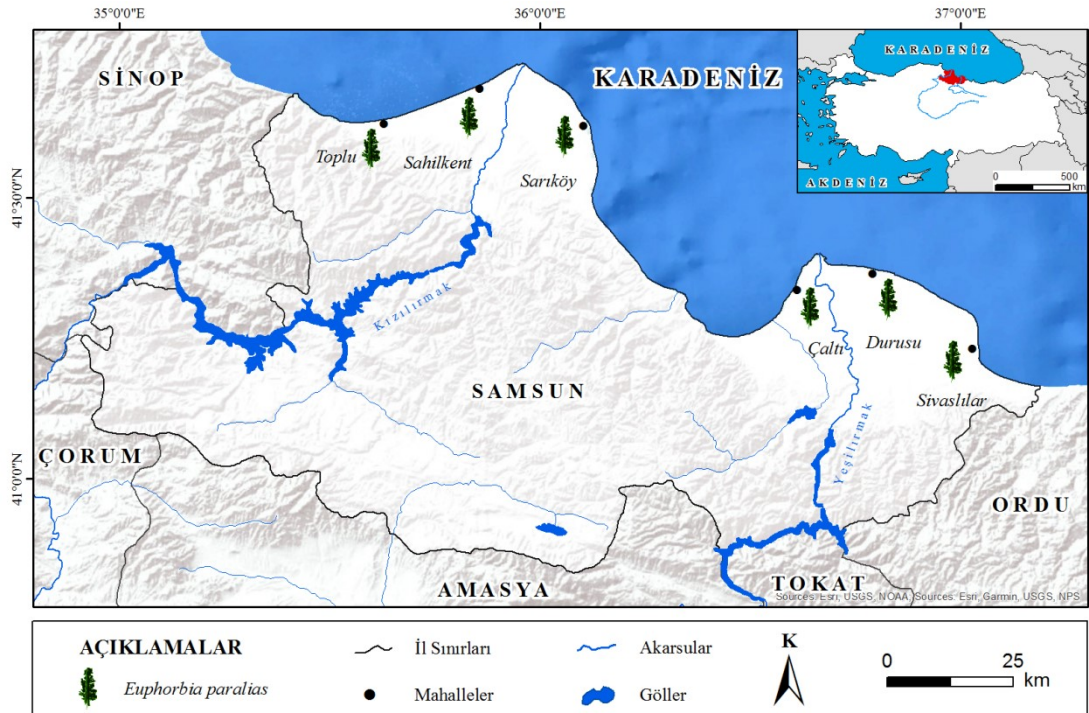
Şekil 3.12. *Polygonum maritimum* bitkisinin toplandığı lokaliteler

3.2.6. *Euphorbia paralias*



Şekil 3.13. *Euphorbia paralias*’ın genel görünümü

Euphorbia paralias (Şekil 3.13) bitkisinin örnekleri Terme (Çobanyatağı), Hürriyet, Sindel, Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Cernek olmak üzere toplam altı bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.14’de yer almaktadır.



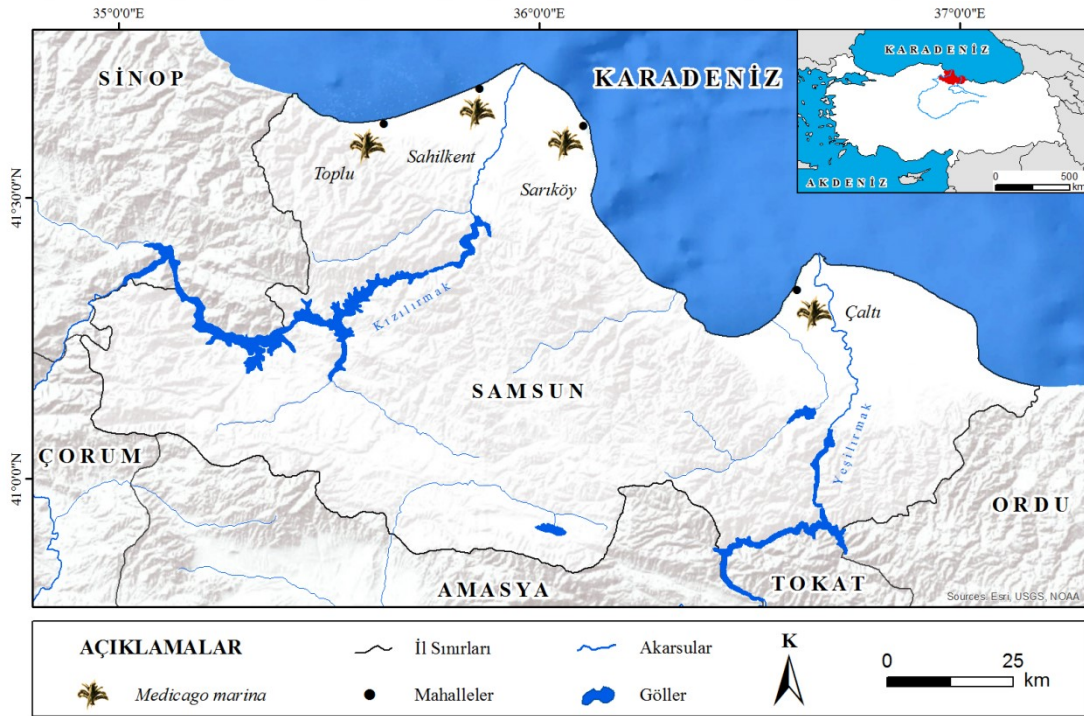
Şekil 3.14. *Euphorbia paralias* bitkisinin toplandığı lokaliteler

3.2.7. *Medicago marina*



Şekil 3.15. *Medicago marina* 'nın genel görünümü

Medicago marina (Şekil 3.15.) bitkisinin örnekleri, Hürriyet, Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Cernek olmak üzere toplam dört bölgeden toplanmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.16'da yer almaktadır.



Şekil 3.16. *Medicago marina* bitkisinin toplandığı lokaliteler

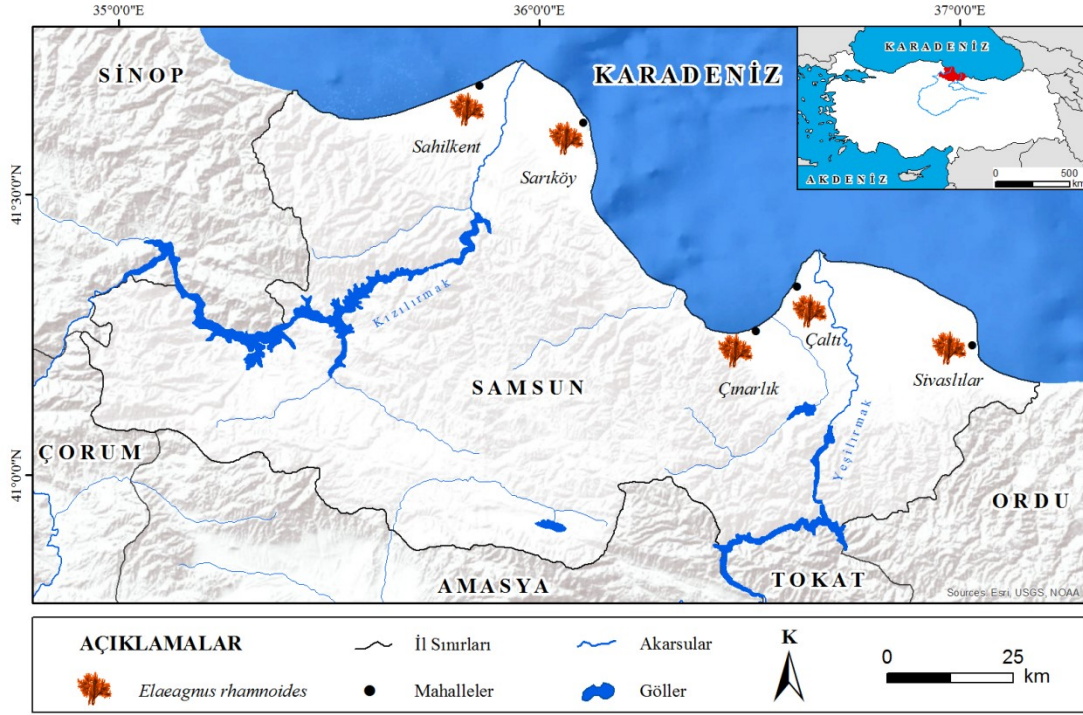
3.2.8. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*

Elaeagnaceae familyasına ait olan bu bitki, Büyük Britanya'dan Fransa'ya, Moğolistan'dan Avrupanın bazı bölgelerine doğal yayılım göstermektedir. Bir çalı ya da küçük ağaç görünümünde olup, 5-8 metre arasında büyümekte ve bünyesinde biyoaktif bileşenleri barındırmaktadır. Yaprakların üst kısmı gri-yeşil, pürüzsüz ve parlak, alt kısmı kıllı, yansıtıcı beyaz veya açık kahverengi tonludur. Dişi çiçekler sarı, erkek çiçekler ise yeşilimsi bir renge sahiptir. Çiçeklenme Nisan ayında görülmektedir. Meyveler 6-9 mm çapında portakal meyveleridir, yumuşak, sulu ve yağ bakımından zengindir (Davis, 1970; Suryakamar ve Gupta, 2011).



Şekil 3.17. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*'in farklı açılardan görünümü

Hippophae rhamnoides subsp. *rhamnoides* (Şekil 3.17) bitkisinin örnekleri, Terme (Çobanyatağı), Hürriyet, Çarşamba (Costal), Bafra (Sahilkent) ve Cernek olmak üzere toplam beş bölgeden alınmış olup harita üzerindeki gösterimi Şekil 3.17'de yer almaktadır.



Şekil 3.18. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkisinin toplandığı lokaliteler

3.3. Verilerin Toplanması

Bitki örnekleri Nisan-Aralık/2021 tarihi boyunca düzenli aralıklarla toplanmıştır. Herbir lokalitede birbirinden yaklaşık 100 m uzaklıkta 3 adet transekt kıyıya dikey olarak çekilmiştir. Transektlerdeki örnek parsellerin aralığı 20 metredir. Transektin uzunluğu 90-200 metre arasında değişmektedir. Herbir transekten 5'er adet 2 m x 2 m örnek parseller alınmıştır (Cicceralli ve Bona, 2021). Herbir örnek parselde bitki türünün en gelişmiş olanlarından en az 5 örnek alınmıştır. Örneklerin tanımlanabilmesi için kök, gövde, yaprak ve meyve olarak tam bitki örneği olmasına özen gösterilmiştir. Daha sonra alınan bu örneklerin herbirinden en gelişmiş olanlarından 5 birey (yaprak) alınmıştır. Bu bireyler işaretlenmiştir.

3.4. Verilerin İşlenmesi

Toplanan örnekler bir gün boyunca buzdolabında bekletilmiştir. Ertesi gün yapraklar laboratuvar ortamında hassas dijital tartıda tartılıp veriler not edildikten sonra özel pres tahtası, gazete ve kartonlar yardımıyla preslenmiştir. Üç gün boyunca örneklerin nemlenmemesi, küflenmemesi ve zarar görmemesi için hergün gazeteler değiştirilmiştir. SLA için paket program (Askew, 2003) yardımıyla herbir yaprağın alan ölçümleri yapılmıştır. Alan ölçümleri yapılan örnekler 60°C'lik etüvde sabit ağırlığa erişinceye kadar tutulmuştur. Örnekler hassas dijital tartı yardımıyla kuru

ağırlıkları ölçülerek not edilmiştir. Not edilen tüm veriler aşağıdaki açıklamalar doğrultusunda Excell programına işlenmiştir (Hodgson, vd., 1999).

Elde edilen verilerin Grime stratejilerinin belirlenmesi için aşağıdaki tabloda yer verilen parametler kullanılmıştır.

Tablo 3-1 C-S-R Stratejilerini belirlemek için değişkenler(Hodgson, vd., 1999).

Değişken		Tanım
Kanopi yüksekliği	6'lı sınıflandırma	1 1-49mm
		2 50-99mm
		3 100-299mm
		4 300-599mm
		5 600-999mm
		6 >999mm
Yaprak kuru madde miktarı	En gelişmiş yaprağın%	kuru madde miktarı
Çiçeklenme periyodu	Normal çiçeklenme periyodu süresi (Ay)	
Çiçeklenme başlangıcı	6'lı sınıflandırma	1 İlk çiçeklenme Mart'ta veya önce
		2 Nisan
		3 Mayıs
		4 Haziran
		5 Temmuz
		6 Ağustos veya sonra ya da ilk baharda yapraklanmadan önce
Lateral yayılma	6'lı sınıflandırma	1 Kısa-ömürlü bitkiler
		2 Bir eksen boyunca sıkı şekilde gruplaşmış belirgin kalınlaşmış toprak altı kısmı olmayan bitkiler
		3 Bir eksen boyunca sıkı şekilde gruplaşmış belirgin kalınlaşmış toprak altı kısmı bulunan bitkiler
		4 Kısa sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler arası<40mm olanlar
		5 Sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler arası 40-79mm olanlar
		6 Önemli ölçüde sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler

arası >79mm olanlar	
Kuru yaprak ağırlığı	En geniş yaprağın ortalama kuru ağırlığı (mg)
Spesifik yaprak alanı	En geniş yaprağın ortalama alan/kuru ağırlık katsayısı (mm ² /mg)

Yukarıda verilen parametlerin çalışma kapsamındaki ölçümleri aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

1.Kanopi Uzunluğu: Arazide örnekler toplanırken bitkinin dallanma gösterdiği noktadan itibaren boyu bir metre yardımıyla ölçülerek not edilmiştir.

2.Kuru Madde İçeriği: Yaprak kuru madde içeriğini bulmak için, kuru ağırlık yaş ağırlığa bölünerek 100 ile çarpılmıştır.

3.Çiçeklenme Periyodu: Bitkinin kaç ay boyunca çiçekte kaldığı süredir. Araziye Temmuz-Aralık aylarında bir yıl boyunca 15-20 günlük aralıklarla gidilerek gözlem yapılmıştır.

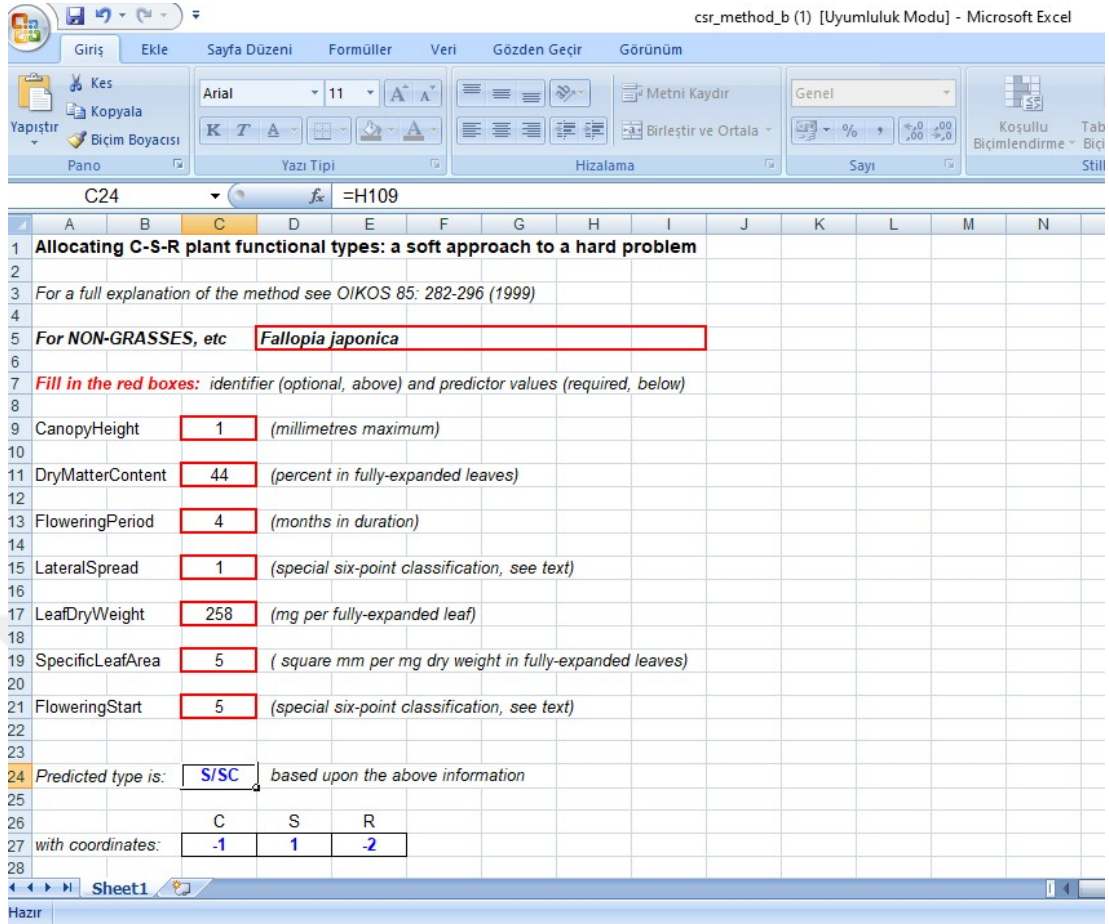
4.Yanal Yayılma: Örnekler alınırken lateral yayılmaları arazi gözlemleriyle belirlenmiştir. Bunun için ise toprak altı kısımları açılmıştır. Bu yayılmadaki skala tablo 3-1'den alınmıştır.

5.Kuru Madde Ağırlığı: Her bir yaprak hassas dijital tartıda tartılarak veriler kaydedilmiştir.

6.Spesifik Yaprak Alanı: Spesifik yaprak alanı en gelişmiş yaprakların ortalama alanlarına ortalama kuru ağırlıkları bölünerek hesaplanır.

7.Çiçeklenme Başlangıcı: Araziye Nisan-Aralık aylarında bir yıl boyunca 15-20 günlük aralıklarla gidilerek gözlem yapılmıştır. Böylece çiçeklenmenin başladığı ay belirlenmiştir.

Her bitki türünün C-S-R bitki fonksiyonel tiplerinden hangisine girdiği Excel programı (Şekil 3.19.) ile bulunmuştur (Hodgson, vd., 1999).



Şekil 3.19. C-S-R stratejilerini ve ara stratejileri belirlemek için 19 farklı olasılık (Hodgson, vd., 1999)

Samsun ilinde bulunan kıyı kumul bitkilerinin bitki fonksiyonel tiplerine göre sınıflandırılması için bitki boyu, bitkilerin Raunkiaer sistemine göre sınıflandırılması, bitkinin klonal bitki olup olmadığı, dispersal (dağılım) tipi, tozlaşma modu, sukkulentliğin varlığı veya yokluğu, yaprağın indirgenmiş olup olmaması, bitkinin tüylü ve dikenli olup olmadığı, bitkide mumsu tabaka olup olmadığı, bitkinin toprak altı kısımlarında karbonhidrat depolayıp depolamadığı, bitkinin rizomlu olup olmadığı literatür bilgisine (Mahdavi ve Bergmeier, 2016) dayanarak veya arazi gözlemlerine göre belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre bitki türlerinin Grime'nin CSR stratejilerine göre sınıflandırılması Excel de yazılmış olan paket program kullanılarak belirlenmiştir. Bitki fonksiyonel tipleri ise nisbi Öklid uzaklığı metoduna göre yapılmıştır.

Pierce, vd.,(2007) totalde 3 parametreden (yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı) yola çıkarak StrateFy uygulaması ile bitkilerin sahip olduğu CSR stratejilerini belirlemişlerdir.

The screenshot shows the StrateFy Excel spreadsheet with the following data:

species binomial	family	notes	LA	LFW	LDW	LSI	LWC	LMA	LA	LDMC	SLA	C	S	R	C : S : R =	Strategy class
<i>Melospirum palposensicium</i> (L.) W. D. J. K.	Apiaceae	Mean trait values:	369615.7	84009.6	21187.8	1.7	74.8	57.3	369615.7	25.2	17.4	83.6	9.9	6.5	84 : 10 : 7 %	C
<i>Kalmia procumbens</i> (L.) G. R. Kron. & Stevens	Ericaceae	Mean trait values:	11.8	4.5	1.8	2.3	60.3	151.8	11.8	39.7	6.6	0.0	100.0	0.0	0 : 100 : 0 %	S
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heyn.	Brassicaceae	Mean trait values:	55.7	12.3	1.6	1.9	86.7	29.4	55.7	13.3	34.1	4.3	0.0	95.7	4 : 0 : 96 %	R
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Replicate 1 values:	36061.2	6988.0	2480.0	1.3	64.5	68.8	36061.2	35.5	14.5	67.6	25.9	6.5	68 : 26 : 6 %	C/CS
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Replicate 2 values:	22391.8	8292.0	2756.0	2.5	66.8	123.1	22391.8	33.2	8.1	69.1	30.9	0.0	69 : 31 : 0 %	C/CS
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Replicate 3 values:	30068.1	6868.0	2476.0	1.5	63.9	82.3	30068.1	36.1	12.1	67.2	28.9	3.9	67 : 29 : 4 %	C/CS
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Replicate 4 values:	31059.5	9356.0	3292.0	2.0	64.8	106.0	31059.5	35.2	9.4	71.0	29.0	0.0	71 : 29 : 0 %	C/CS
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae	Calculation of mean:	29895.1	7876.0	2751.0	1.7	65.1	92.0	29895.1	34.8	10.9	69.3	28.7	2.0	69 : 29 : 2 %	C/CS

Şekil 3.20. StrateFy yöntemine göre yaprak verilerinin girişi

Grime'in klasik yöntemi ve StrateFy yöntemi ile belirlenen veriler Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis; PCA) yöntemine tabi tutulmuştur. PCA'nın ilk iki eksenini teorik değişkenler olup iki açıklayıcı değişkenin mümkün olan tüm olasılıklar dikkate alınarak elde edilen kareler toplamıdır. Eksen 1 ve Eksen 2'deki özdeğerler ± 0.50 'den büyük ise önemli kabul edilmektedir (Henderson ve Seaby 1999; Horton, vd., 2009; Jongman, vd., 1995).

PCA analizinde Grime'in CSR stratejilerini belirlemek için kullandığı yedi parametreden yedisi de kullanılmıştır. Tüm türler tek bir PCA'da kıyaslanırken tüm parametre değerleri farklı olduğu için tüm parametrelerle kıyaslama yapılmıştır. Ancak tek tür kıyaslamasında lateral yayılma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme periyodu gibi parametreler aynı değere sahip olduğu için değerlendirilmede kullanılmamıştır.

Tablo 3-2. Bitki Fonksiyonel Özelliklerinin Sınıflandırılması (Mahdavi ve Bergmeier, 2016)

Fonksiyonel özellikler	Temel Özellikler
Vejetatif Özellikler	
Hayat formu	1=tek yıllık; 2=kamefit; 3=hemikriptofit (geofitler de dahil); 4=fanerofit
Bitki Boyu	1=1-30cm; 2=31-60; 3=61-100cm; 4=>1m
Klonallık	0=klonallık yok; 1=klonal bitki
Rejeneratif Özellikler	
Dağılım modu	rüzgarla; hayvanlarla; belirgin bir yayılma etkeni yok (muhtemelen otokor)
Tozlaşma modu	rüzgarla;böceklerle; hayvanlarla; kendi kendine tozlaşma modu
Yaprak Özellikleri	
Yaprak ve/veya gövde sukkulentliği	0=sukkulent değil; 1=sukkulent
İndirgenmiş yaprak	0=yaprak indirgenmesiyle ilgili delil yok; 1=yaprak indirgenmiş ya da yok
Tüylülük	0=tüysüz; 1=tüylü
Dikenlilik	0=dikensiz; 1=dikenli
Mumsu tabaka	0=mumsu tabaka yok; 1=mumsu tabaka var
Gövde ve Kök Özellikleri	
Kök ve gövdede karbonhidrat depolama	0=özelleşmiş organ yok; 1=özelleşmiş organlar
Rizomlu bitkiler	0=rizomsuz; 1=rizomlu

Bitki fonksiyonel tipleri TWINSpan analizi ile değerlendirilmiştir. Bu analizde Community Analysis Package 4.0 (CAP 4.0) programı kullanılmıştır (Henderson ve Seaby, 1999). Vejetatif özellikler, rejeneratif özellikler, yaprak özellikleri gövde ve kök özellikleri arazi gözlemleri sonucu ve literatür bilgileri yardımıyla bulunmuştur.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışma boyunca yedi farklı alandan toplanan sekiz bitkinin Grime stratejisine göre sınıflama sonuçlarına, Pierce vd. (2007)'nin sınıflama sonuçlarına, ayrıca her tür için lokaliteler ve yaprak parametreleri arasındaki ilişkiler ve hangi yaprak parametresinin önemli olduğuna dair sonuçlara yer verilmiştir. Örnekler çalışılan alanlardan Nisan/Aralık 2021 tarihinde toplanmıştır.

4.1. *Pancratium maritimum*

4.1.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

P. maritimum örnekleri; Çarşamba(Hürriyet, Sindel, Costal), Bafra(Cernek, Sahilkent), Alaçam(Doyran)'dan alınmıştır.

Tablo 4-1. *P.maritimum*'un Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boy (mm)	Kuru Madde İçeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Hürriyet	226	14,79	5	3	209,28	2,98	3	CR
Sindel	226	11,93	5	3	431,8	6,71	3	CR
Costal	288	11,08	5	3	416,24	6,05	3	CR
Sahilkent	356	13,94	5	3	495,6	5,54	3	CR
Doyran	310	13,08	5	3	274,4	6,38	3	CR
Cernek	218	12,64	5	3	151,56	3,15	3	CR

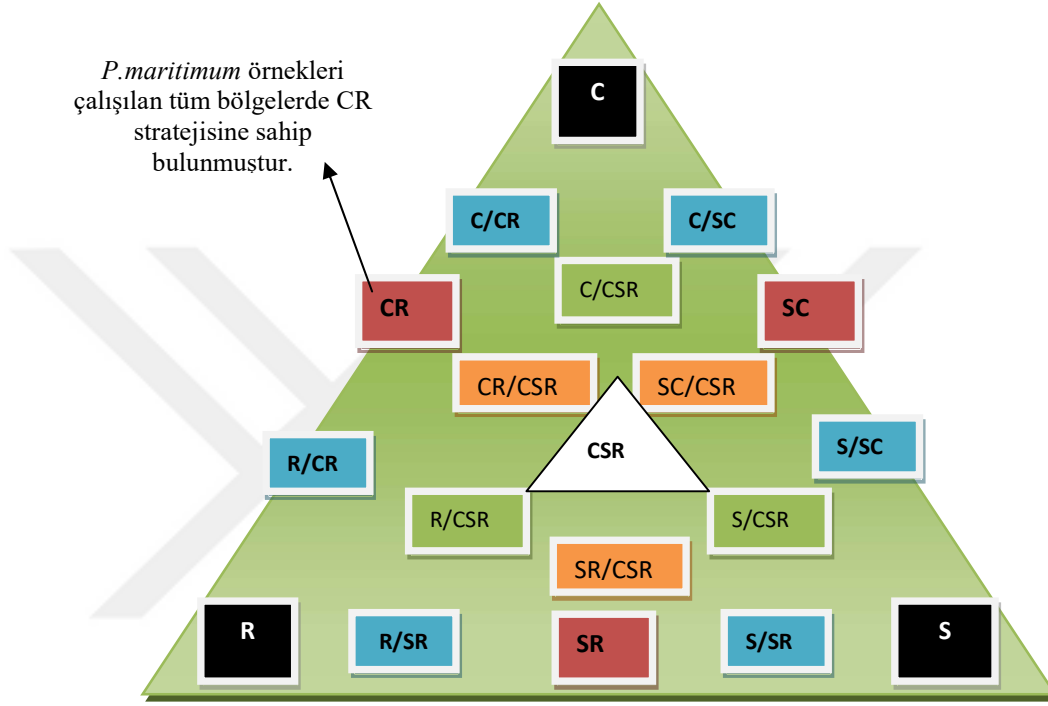
Alınan örneklerde kanopi boyu 218-356 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 2,98-6,71 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 13 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 151mg ile 495mg arasında farklılık göstermektedir. Çalışılan tüm alanlarda *P.maritimum* CR stratejisine sahip olarak bulunmuştur (Tablo4-1).

Tablo 4-2. *P.maritimum*'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Pancratiummaritimum</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Hürriyet	653,36	1432	209	S
Sindel	2849,17	3635	432	S/SC
Costal	2502,94	3751	416	S/SC
Sahilkent	2680,01	3541	496	S/SC
Doyran	1720,86	2092	274	S/SC
Cernek	480,28	1201	152	S

P.maritimum'un yaprak alanı maksimum değeri Sindel'de 2849,17 mm² olarak bulunmuştur. Hürriyet ve Cernek'te S stratejisine sahipken; Sindel, Costal, Sahilkent ve Doyran'da S/SC stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo4-2).

Tüm bölgelerden toplanan *Pancratium maritimum* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. *P. maritimum* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.1.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-3. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

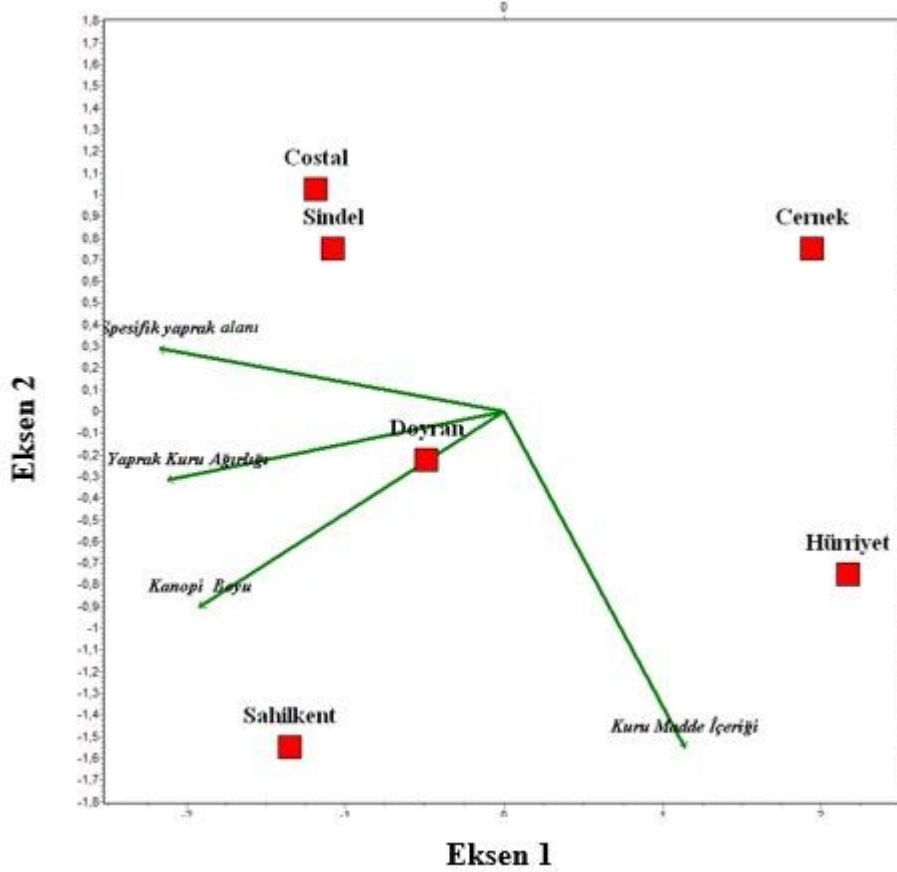
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,15498	2,15498	53,8745	53,8745
2.Eksen	1,15097	3,30595	28,7742	82,6488

İlk eksen kümülatif varyansı 53,87 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 82,64 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-4. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	0,16779	0,813066
Kuru madde içeriği	-0,4782	0,543176
Yaprak kuru ağırlığı	0,67962	0,018664
Spesifik yaprak alanı	-0,5303	-0,20865

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kuru madde içeriği, yaprak kuru ağırlığı, spesifik yaprak ağırlığı parametrelerinin birinci eksen için önemli olduğu, bunlardan yaprak kuru ağırlığının pozitif yönde diğerlerinin ise negatif yönde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Kanopi boyu ve kuru madde içeriği ise ikinci eksende önemli olup pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur.



şekil 4.2. *Pancratium maritimum*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Doyran lokalitesinde kanopi boyu anlamlı bulunmuştur.

4.2. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*

4.2.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Xanthium orientale örnekleri; Çoban Yatağı, Çarşamba(Costal) ve Alaçam (Doyran)'dan alınmıştır.

Tablo 4-5. *X. orientale*'un Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	150	22,49	2	1	50,4	8,09	4	CR
Sindel	165	23,33	2	1	157,5	4,05	4	C/CR
Costal	194	49,81	2	1	100,2	6,76	4	S/SC
Doyran	230	23,26	2	1	61,8	10,86	4	CR

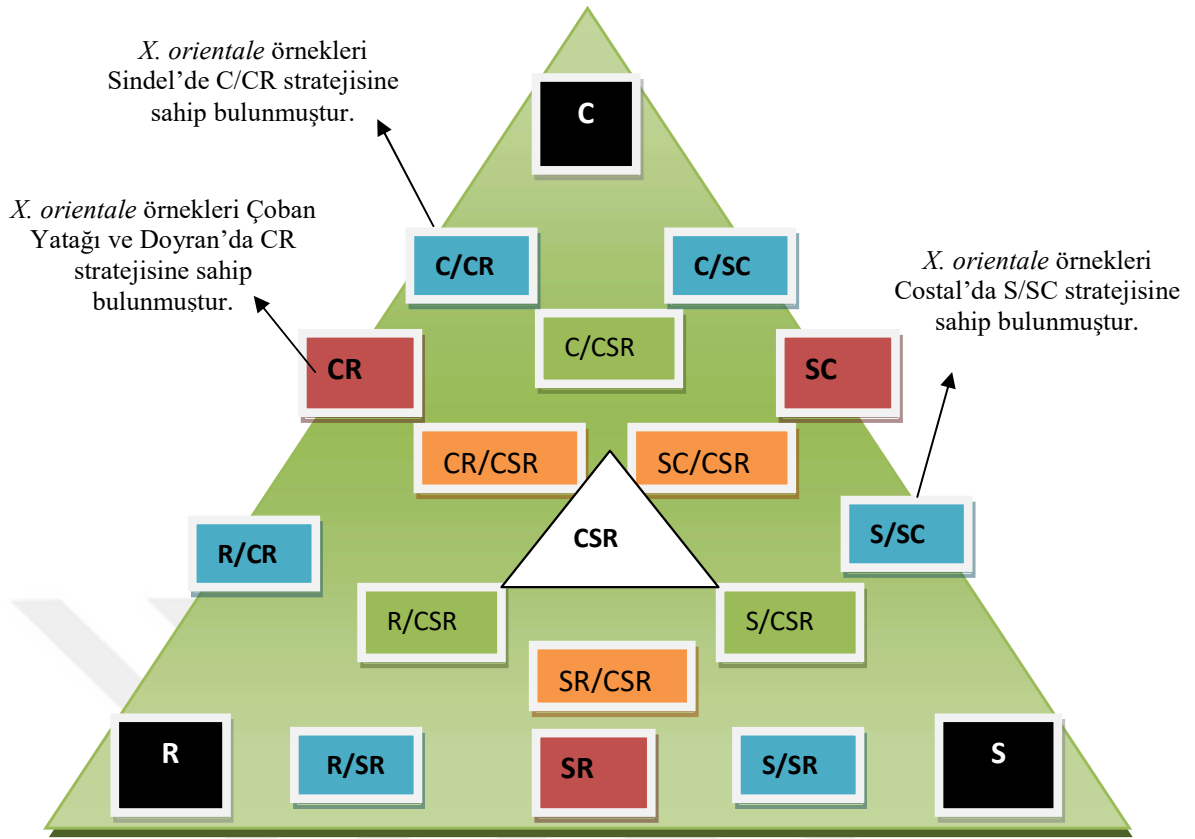
X. orientale örnekleri alınırken gözlem yoluyla çiçeklenme başlangıcı 4 olarak alınmıştır. Çiçeklenme periyodunda ise gözleme ek olarak akademik çalışmalarla desteklenerek 2 alınmıştır. Yine lateral yayılması arazi çalışmaları esnasında gözlem yoluyla kararlaştırılarak 1 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 150-230 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 4,05-10,86 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 29,72 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 50 mg ile 157 mg arasında farklılık göstermektedir. *X. orientale*'un Çobanyatağı'nda CR, Sindel'de C/CR, Costal'da S/SC ve Doyran'da CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo4-3).

Tablo 4-6. *X. orientale*'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>cavanillesii</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
ÇobanYatağı	341,928	29,1	5,76	R/SR
Sindel	616,465	676	157,7	S
Costal	669,9459	200,24	104	S
Doyran	665,6504	267,28	61,8	CS

X. orientale'un yaprak alanı maksimum değeri Costal'da 669,9459 mm² olarak bulunmuştur. Çobanyatağı'nda R/SR, Sindel ve Costal'da S, Doyran'da ise CS stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-4).

Tüm bölgelerden toplanan *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.2.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-7. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

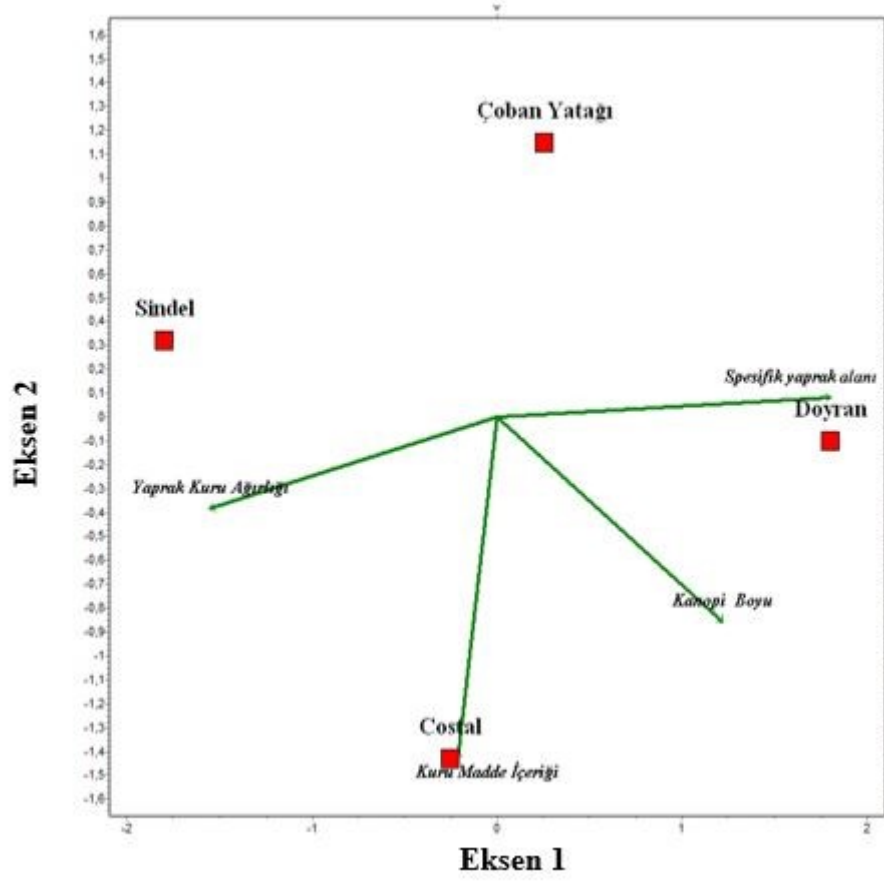
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1. Eksen	2,62597	2,62597	65,6492	65,6492
2. Eksen	1,03845	3,66441	25,9612	91,6104

İlk eksen kümülatif varyansı 65,64 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 91,61 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-8. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,5095	-0,48868
Kuru madde içeriği	0,302699	-0,84102
Yaprak kuru ağırlığı	-0,56322	-0,1707
Spesifik yaprak alanı	-0,57581	0,15725

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kanopi boyu, yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak ağırlığı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunların hepsinin negatif yönde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Kuru madde içeriği ise 2. ekseninde önemli olup negatif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.4. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* 'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Doyran lokalitesinde spesifik yaprak alanı , Costal lokalitesinde ise kuru madde içeriği anlamlı bulunmuştur.

4.3. *Achillea maritima* subsp. *maritima*

4.3.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Achillea maritima subsp. *maritima* örnekleri; Terme(Çoban Yatağı), Sindel, Bafra(Sahilkent) ve Alaçam(Doyran) alınmıştır.

Tablo 4-9. *A. maritima*'nın Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	284	19,22	4	4	3,42	4,59	4	CR
Sindel	262	25,58	4	4	3,14	3,81	4	CR/CSR
Sahilkent	292	14,71	4	4	9,02	3,39	4	CR
Doyran	190	15,67	4	4	4,68	4,05	4	CR

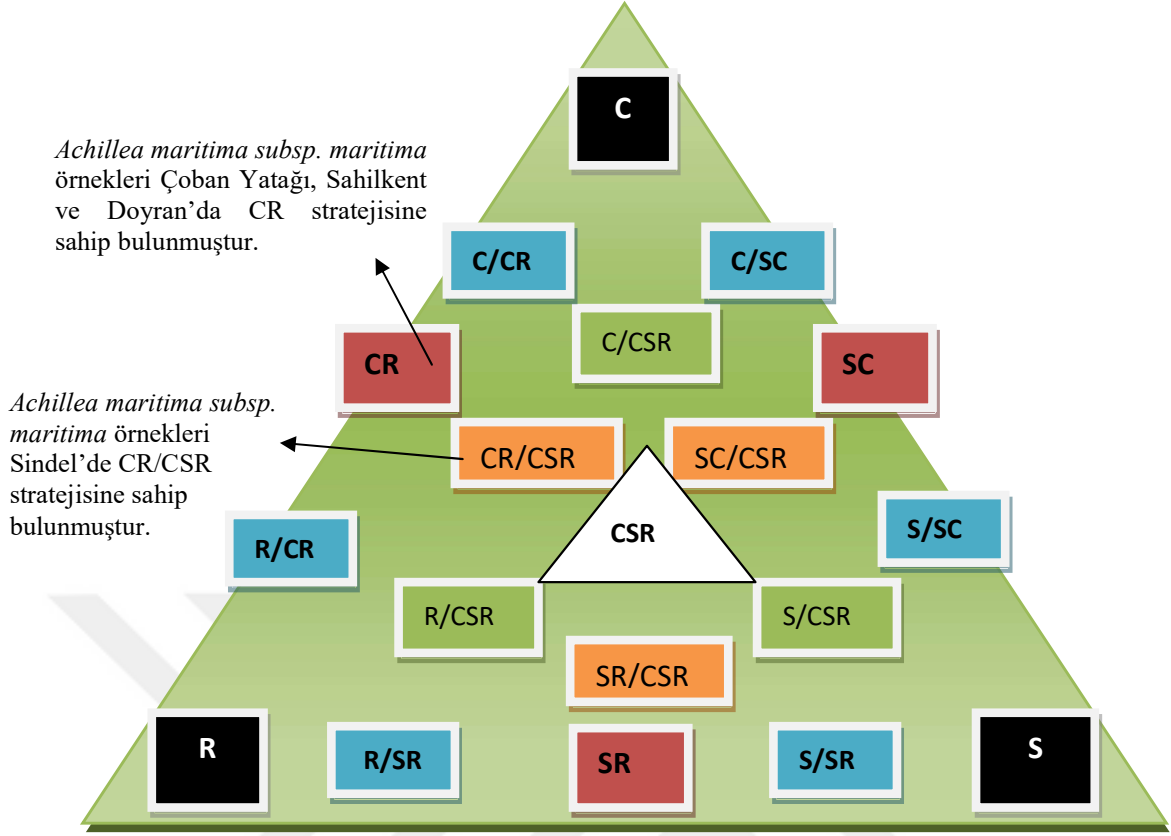
A. maritima'nın çiçeklenme başlangıcı, lateral yayılması ve çiçeklenme periyodu 4 alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 190-292 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 3,39-4,59 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 18,80 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 3,14mg ile 9,02 mg arasında farklılık göstermektedir. *A. maritima*'nın Çobanyatağı'nda CR, Sindel'de CR/CSR, Sahilkent ve Doyran'da CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-5).

Tablo 4-10. *A. maritima*'nın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Achilleamaritimasubsp. maritima</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Çoban Yatağı	15,247	13,7	3,42	S
Sindel	11,717	70,3	3,1	S
Sahilkent	30,341	62,1	9,02	S
Doytan	19,366	32,4	4,68	S

A. maritima'nın yaprak alanı maksimum değeri Sahilkent'de 30,341 mm² olarak bulunmuştur. Çalışılan tüm alanlarda S-stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-6).

Tüm bölgelerden toplanan *Achillea maritima* subsp. *maritima* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. *Achillea maritima* subsp. *maritima* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.3.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4.11. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,20471	2,20471	55,1178	55,1178
2.Eksen	1,15735	3,36206	28,9336	84,0514

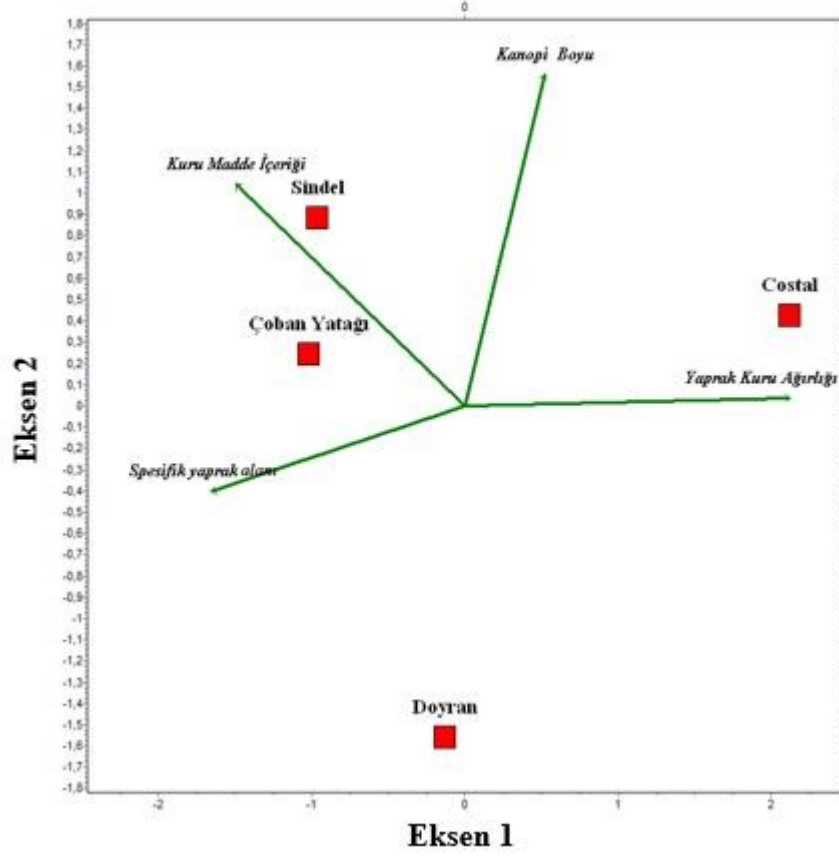
İlk eksen kümülatif varyansı 55,11 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 84,05 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-12. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	0,454045	-0,50084
Kuru madde içeriği	-0,07906	-0,83512
Yaprak kuru ağırlığı	-0,57902	-0,22218
Spesifik yaprak alanı	0,672554	0,04867

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kanopi boyu, yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak alanı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan yaprak kuru ağırlığının negatif yönde, kanopi boyu ve spesifik yaprak alanının pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur. Kanopi boyu ve kuru madde

İçeriği ise 2. eksenle önemli olup ikisininde negatif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.6. *Achillea maritima* subsp. *maritima*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Costal lokalitesinde yaprak kuru ağırlığı, Çoban Yatağı ve Sindel lokalitesinde ise kuru madde içeriği anlamlı bulunmuştur.

4.4. *Eryngium maritimum*

4.4.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Eryngium maritimum örneklerine Terme (Çoban Yatağı), Hürriyet, Sindel, Çarşamba(Costal), Bafra(Sahilkent), Alaçam(Doyran) ve Cernek olmak üzere çalışma alanının yedisinde de rastlanmıştır.

Tablo 4-13. *Eryngium maritimum* 'un Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	90	15,16	3	1	234,4	5,61	6	R/CR
Hürriyet	86	16,28	3	1	157,84	7,13	6	R/CR
Sindel	100	18,99	3	1	189,8	2,33	6	CR
Costal	82	14,12	3	1	235,32	7,06	6	R/CR
Sahilkent	86	18,03	3	1	268,32	6,32	6	R/CR
Doyran	88	19,79	3	1	345,8	7,37	6	CR
Cernek	102	19,96	3	1	173,36	4,44	6	CR

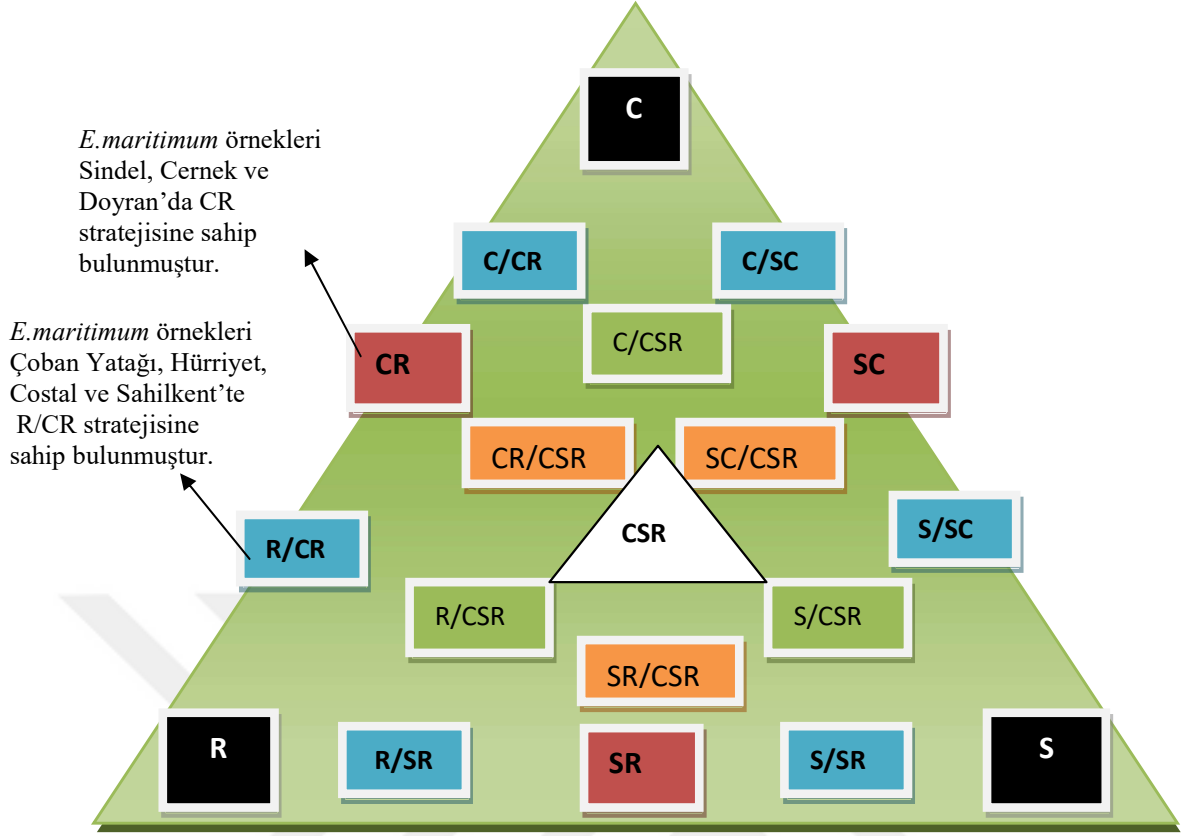
E. maritimum'un çiçeklenme başlangıcı 6 olarak alınmıştır. Çiçeklenme periyodunda ise gözleme ek olarak akademik çalışmalarla desteklenerek 3 alınmıştır. Yine lateral yayılması arazi çalışmaları esnasında gözlem yoluyla kararlaştırılarak 1 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 82-102 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 2,33-7,37 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 17,48 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 157,84mg ile 345,8 mg arasında farklılık göstermektedir. *E. maritimum*'un Çobanyatağı ve Hürriyet'te R/CR, Sindel'de CR, Costal ve Sahilkent'te R/CR, Doyran ve Cernek'te CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-7).

Tablo 4-14. *Eryngium maritimum* 'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Eryngium maritimum</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Çoban Yatağı	1309,944	1556	234,4	S
Hürriyet	1084,429	973	157,8	S
Sindel	437,523	830,3	189,8	S
Costal	1555,047	1653	235,3	S
Sahilkent	1680,724	1524	268,3	S/CS
Doyran	1403,341	2192,8	345,8	S
Cernek	750,627	869,08	173,3	S

E. maritimum'un yaprak alanı maksimum değeri Sahilkent'te 1680,724 mm² olarak bulunmuştur. Sahilkent'te S/CS stratejisine sahipken çalışılan diğer alanlarda S- stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-8).

Tüm bölgelerden toplanan *Eryngium maritimum* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. *Eryngium maritimum* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.4.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-15. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,68893	2,68893	67,2233	67,2233
2.Eksen	1,10687	3,7958	27,6718	94,8951

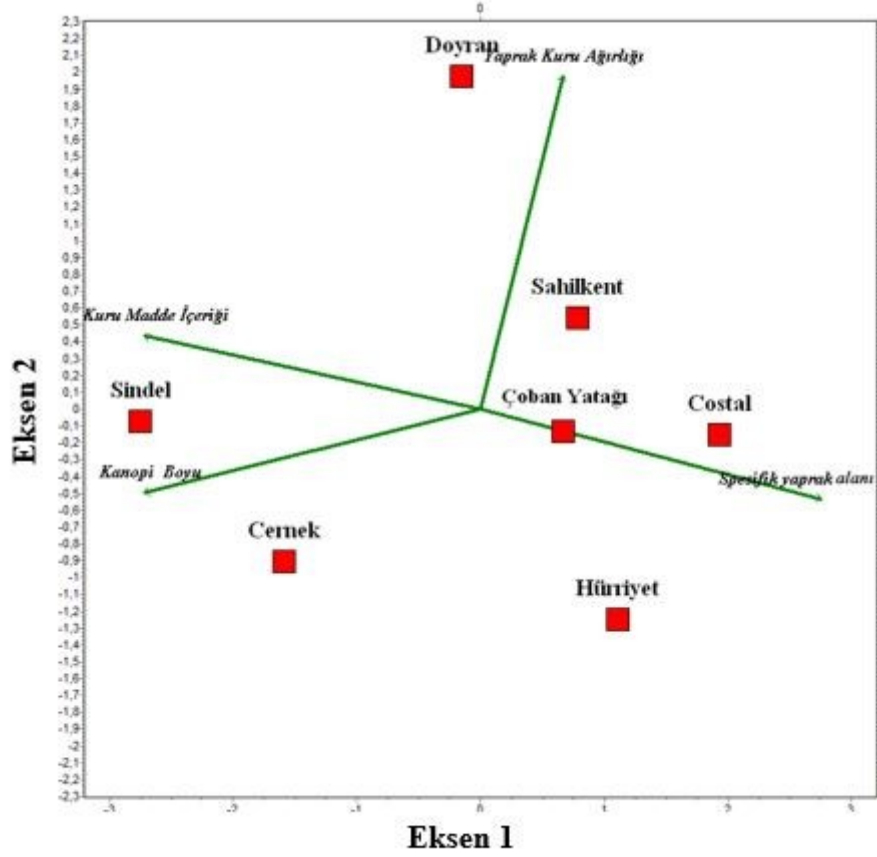
İlk eksen kümülatif varyansı 67,22 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 94,89 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-16. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,56894	-0,23106
Kuru madde içeriği	-0,56935	0,203156
Yaprak kuru ağırlığı	0,139928	0,918025
Spesifik yaprak alanı	0,576679	-0,25014

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kanopi boyu, kuru madde içeriği ve spesifik yaprak alanı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan kanopi boyu ve kuru madde içeriği negatif yönde, spesifik yaprak alanının

pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 2. eksen üzerinde önemli olup, pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur..



Şekil 4.8. *Eryngium maritimum*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Çobanyatağı ve Costal lokalitelerinde spesifik yaprak alanı, Doyran lokalitesinde yaprak kuru ağırlığı, Sindel lokalitesinde ise kuru madde içeriği ve kanopi boyu anlamlı bulunmuştur.

4.5. *Polygonum maritimum*

4.5.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Polygonum maritimum örnekleri; Terme(Çoban Yatağı), Hürriyet, Çarşamba(Costal), Bafra(Sahilkent) ve Alaçam(Doyran)'dan alınmıştır.

Tablo 4-17. *P. maritimum*'un Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	118	21,85	6	3	7,04	3,02	3	CR
Hürriyet	204	30,42	6	3	8,04	2,69	3	SC
Costal	82	61,47	6	3	4,06	4,34	3	S
Sahilkent	378	19,35	6	3	9,4	2,59	3	CR
Doyran	234	24,48	6	3	21,16	5,87	3	CR

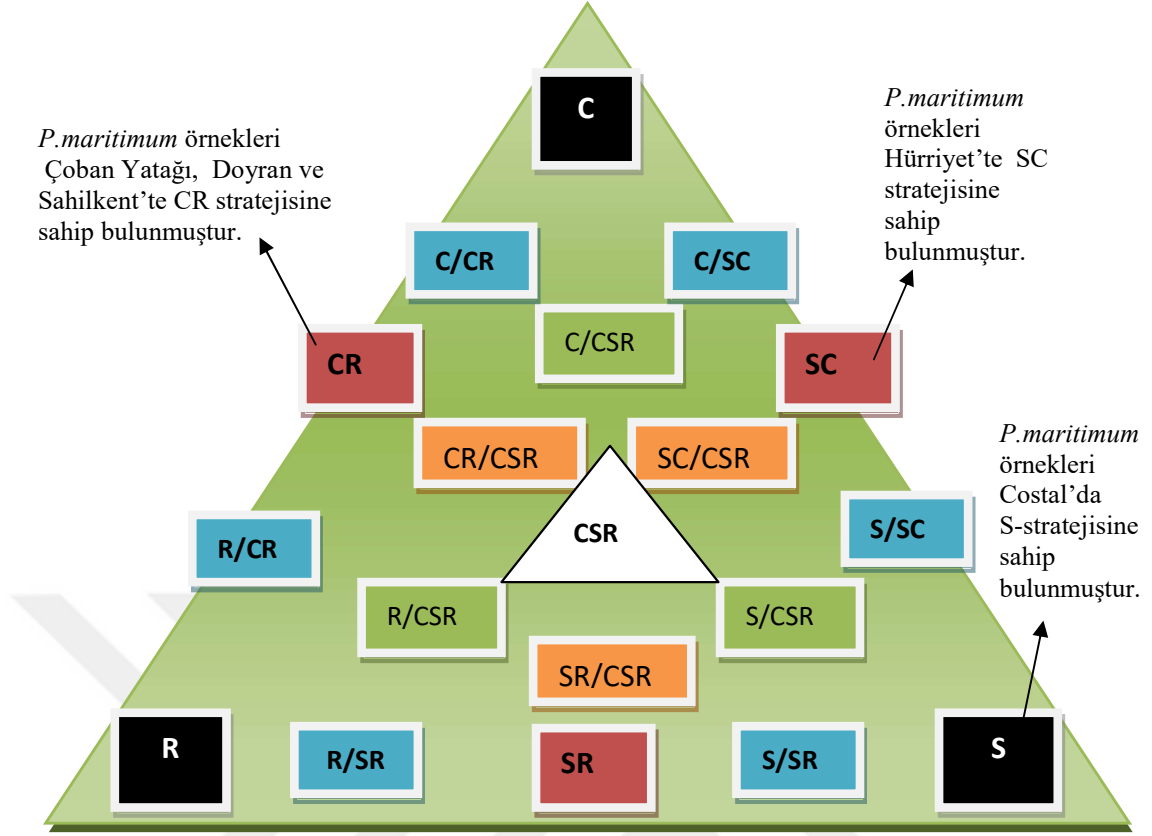
P. maritimum örnekleri alınırken gözlem yoluyla çiçeklenme başlangıcı 3 olarak alınmıştır. Yine lateral yayılması 3 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 50-490 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 2,59-5,87 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 31,51 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 4,06mg ile 21,16 mg arasında farklılık göstermektedir. *P. maritimum*'un Çobanyatağı'nda CR, Hürriyet'te SC, Costal'da S, Sahilkent ve Doyran'da CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-9).

Tablo 4-18. *P. maritimum*'un Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Polygonum maritimum</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Çoban Yatağı	19,863	31,9	7,04	S
Hürriyet	21,436	26,3	8,04	S
Costal	17,429	6,62	4,06	S
Sahilkent	24,054	50,8	9,4	S
Doyran	129,097	90,9	21,16	S

P. maritimum'un yaprak alanı maksimum değeri Doyran'da 129,097 mm² olarak bulunmuştur. Çalışan tüm alanlarda S-stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-10).

Tüm bölgelerden toplanan *Polygonum maritimum* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. *Polygonum maritimum* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.5.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-19. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

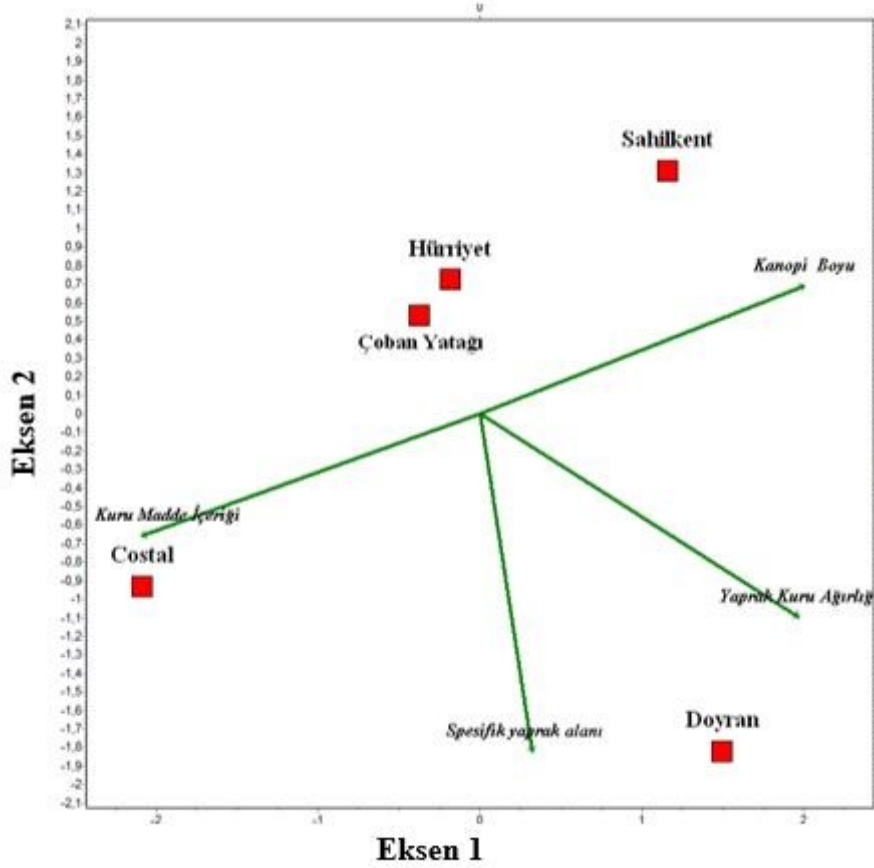
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,02976	2,02976	50,744	50,744
2.Eksen	1,59176	3,62152	39,7941	90,5381

İlk eksen kümülatif varyansı 50,74 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 90,53 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-20. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	0,56916	0,29455
Kuru madde içeriği	-0,5953	-0,2828
Yaprak kuru ağırlığı	0,55954	-0,4715
Spesifik yaprak alanı	0,0924	-0,7816

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kanopi boyu, kuru madde içeriği ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan kuru madde içeriği negatif yönde, kanopi boyu ile yaprak kuru ağırlığının pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak alanı ise 2. eksende önemli olup, ikisinin de negatif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.10. *P.maritimum*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler
Grafik incelendiğinde Costal lokalitesinde kuru madde içeriği anlamlı bulunmuştur.

4.6. *Euphorbia paralias*

4.6.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Euphorbia paralias örnekleri; Terme(Çoban Yatağı), Hürriyet, Sindel, Bafra(Sahilkent), Alaçam(Doyran) ve Cernek'ten alınmıştır.

Tablo 4-21. *E. paralias*'ın CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	296	26,13	6	4	2,36	6,67	4	CR/CSR
Hürriyet	300	30,07	6	4	8,44	3,29	4	C/CSR
Sindel	236	31,22	6	4	3,26	5,79	4	SR/CSR
Sahilkent	306	27,13	6	4	6,6	3,53	4	CR
Doyran	380	31,79	6	4	6,8	5,42	4	CR/CSR
Cernek	342	26,92	6	4	3,88	5,05	4	CR

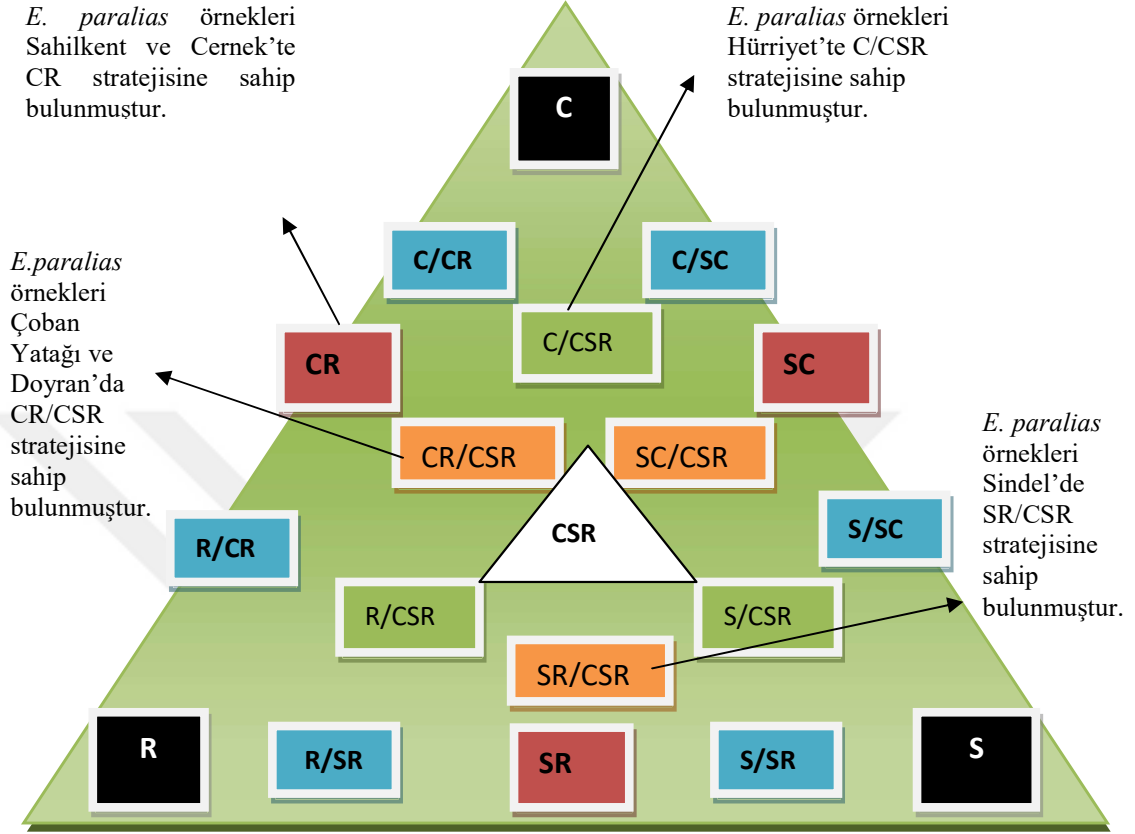
E. paralias'ın çiçeklenme başlangıcı 4 olarak alınmıştır. Yine lateral yayılması arazi çalışmaları esnasında gözlem yoluyla kararlaştırılarak 3 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 236-380 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 3,29-6,67 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 28.88 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 2,36mg ile 8,44 mg arasında farklılık göstermektedir. *E. Paralias*'ın Çobanyatağı'nda CR/CSR, Hürriyet'te C/CSR, Sindel'de SR/CSR, Sahilkent'te CR, Doyran'da CR/CSR ve Cernek'te CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-11).

Tablo 4-22. *E. paralias*'ın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Euphorbia paralias</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Çoban Yatağı	14,578	9,04	2,36	S
Hürriyet	26,411	28	8,44	S
Sindel	16,129	10,1	3,26	S
Sahilkent	23,108	64,2	6,6	S
Doyran	37,299	21,3	6,8	S
Cernek	18,439	14,9	3,88	S

E. paralias'ın yaprak alanı maksimum değeri Doyran'da 37,299 mm² olarak bulunmuştur. Çalışılan tüm alanlarda S-stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12-4).

Tüm bölgelerden toplanan *Medicago marina* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. *Euphorbia paralias* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.6.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-23. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

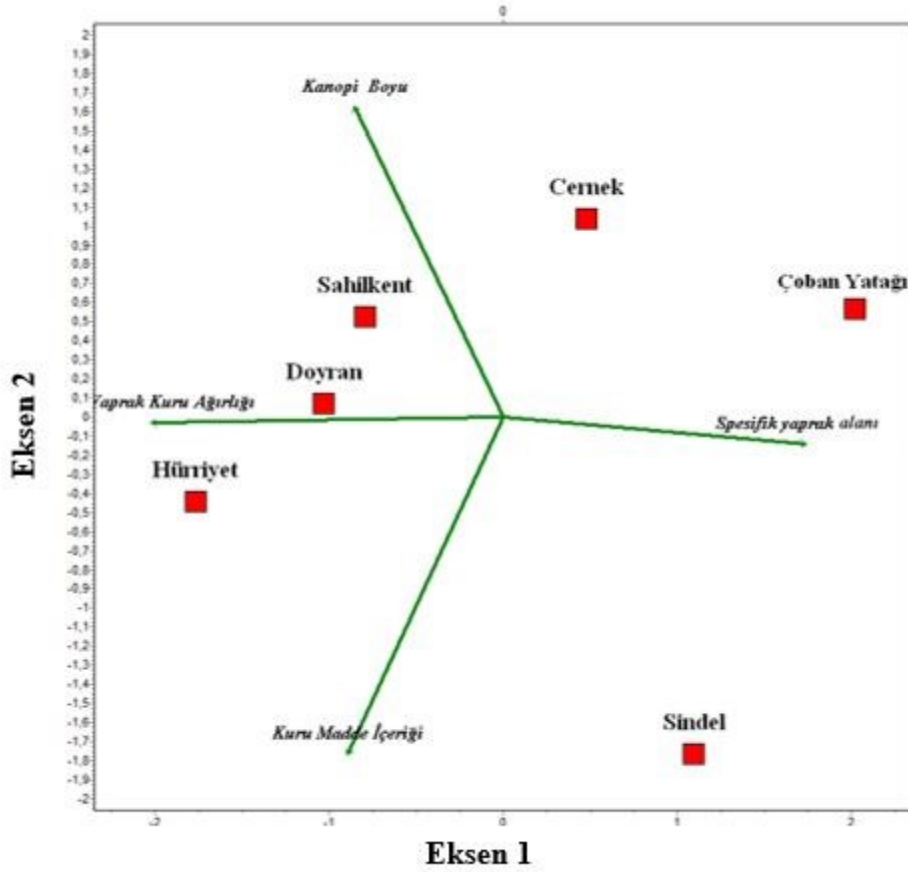
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,06138	2,06138	51,5344	51,5344
2.Eksen	0,998375	3,05975	24,9594	76,4938

İlk eksen kümülatif varyansı 51,53 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 76,49 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-24. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,29118	0,675541
Kuru madde içeriği	-0,30376	-0,73494
Yaprak kuru ağırlığı	-0,68835	-0,01138
Spesifik yaprak alanı	0,590861	-0,05818

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak alanı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan yaprak kuru ağırlığı negatif yönde, spesifik yaprak alanının ise pozitif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur. Kanopi boyu ve kuru madde içeriği ise 2. eksen de önemli olup, kanopi boyu pozitif yönlü ilişkili, kuru madde içeriği ve spesifik yaprak ağırlığı negatif yönlü ilişkili olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.12. *Euphorbia paralias*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Çobanyatağı lokalitesinde spesifik yaprak alanı, Doyran ve Hürriyet lokalitelerinde yaprak kuru ağırlığı, Sahilkent lokalitesinde ise kanopi boyu anlamlı bulunmuştur.

4.7. *Medicago marina*

4.7.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Medicago marina'nın örnekleri Hürriyet, Bafra (Sahilkent), Alaçam (Doyran) ve Cernek'ten alınmıştır .

Tablo 4-25. *M. marina*'nın CSR Stratejileri

	Kanopi Boyu (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Hürriyet	238	26,58	5	5	8,6	4,15	3	C/CSR
Sahilkent	244	25,99	5	5	10,32	3,56	3	C/CSR
Doyran	194	34,63	5	5	6,32	4,32	3	SC
Cernek	198	149,87	5	5	8,92	4,17	3	S/SC

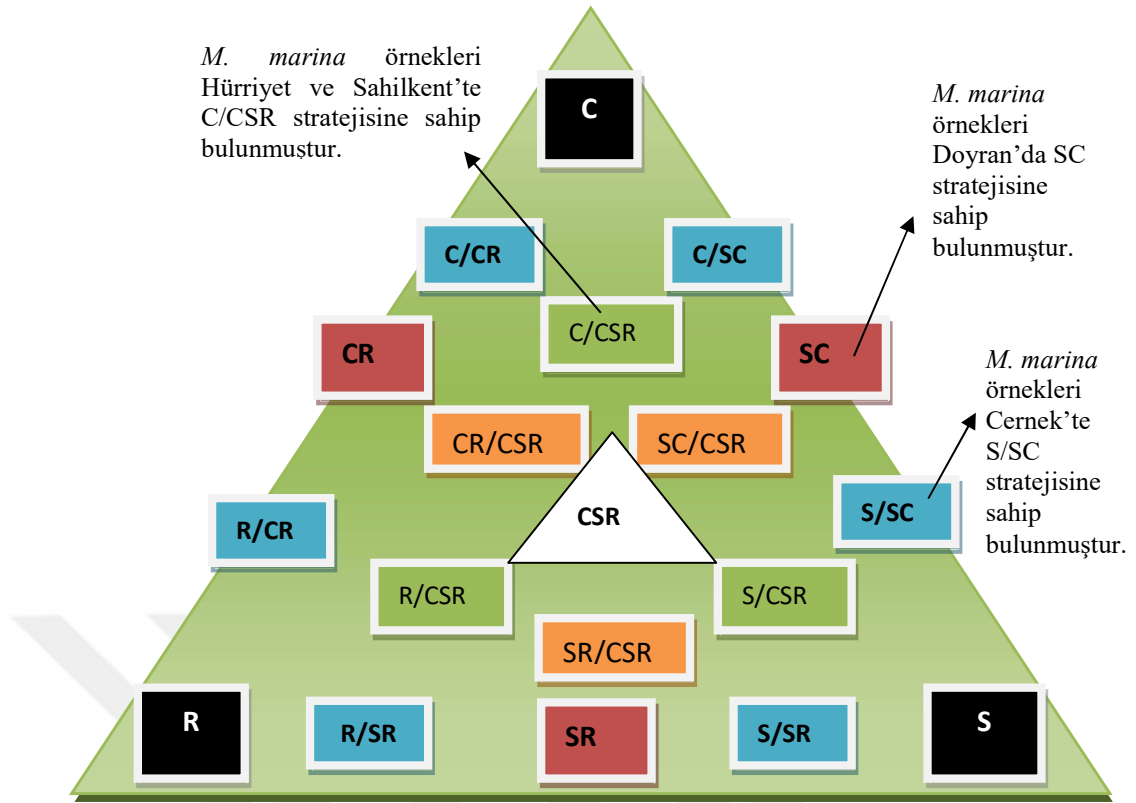
M. marina 'nın çiçeklenme başlangıcı 3 olarak alınmıştır. Çiçeklenme periyodu ise 5 alınmıştır. Yine lateral yayılması arazi çalışmaları esnasında gözlem yoluyla kararlaştırılarak 5 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 194-244 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 3,56-4,32 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 59,27 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 32mg ile 10,32 mg arasında farklılık göstermektedir. *M. marina*'nın Hürriyet ve Sahilkent'te C/CSR, Doyran'da SC ve Cernek'te S/SC stratejisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-13).

Tablo 4-26. *M. marina*'nın Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Medicago marina</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Hürriyet	35,552	32,4	8,6	S
Sahilkent	36,426	39,6	10,32	S
Doyran	27,144	18,3	6,32	S
Cernek	36,204	29,8	8,92	S

M. marina'nın yaprak alanı maksimum değeri Sahilkent'te 36,426 mm² olarak bulunmuştur.Çalışılan tüm alanlarda S-stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-14).

Tüm bölgelerden toplanan *Medicago marina* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. *Medicago marina* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.7.2. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-27. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

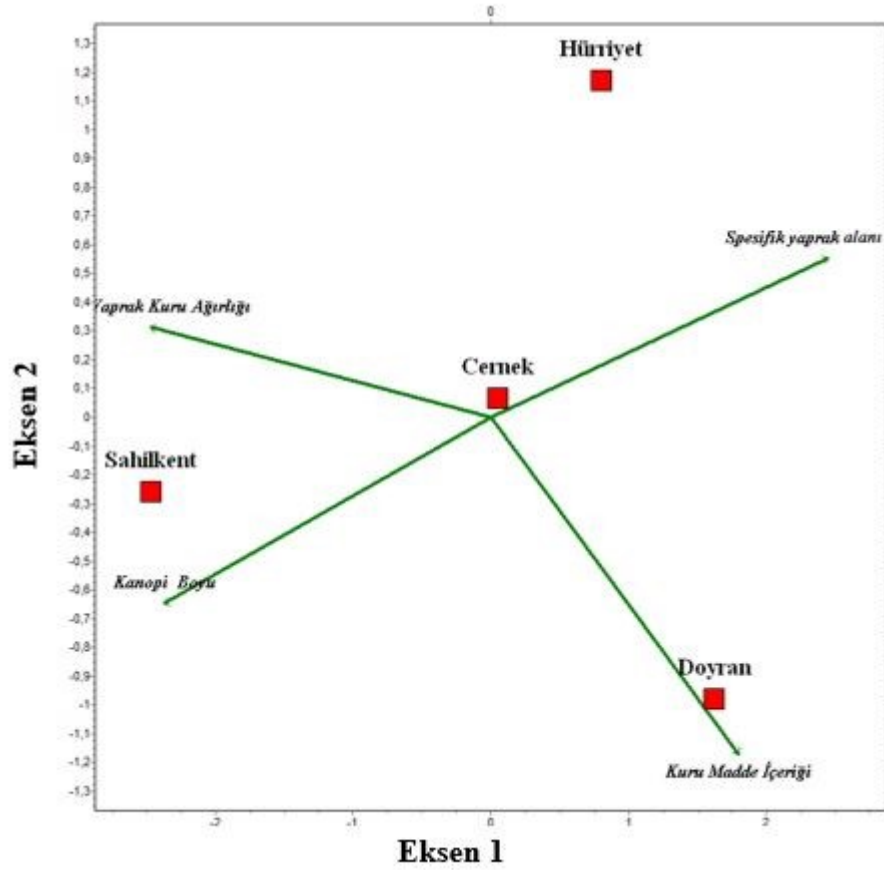
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	3,11111	3,11111	77,7777	77,7777
2.Eksen	0,801102	3,91221	20,0276	97,8053

İlk eksen kümülatif varyansı 77,77 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 97,81 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-28. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,51817	-0,43693
Kuru madde içeriği	0,392822	-0,79061
Yaprak kuru ağırlığı	-0,54022	0,212625
Spesifik yaprak alanı	0,534184	0,372586

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; kanopi boyu, yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak alanı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan kanopi boyu ve yaprak kuru ağırlığı negatif yönde, spesifik yaprak alanının pozitif yönde ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Kuru madde içeriği ise 2. ekseninde önemli olup, negatif yönde anlamlı olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.14. *Medicago marina*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Doyran lokalitesinde kuru madde içeriği anlamlı bulunmuştur.

4.8. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*

4.8.1. Grime Stratejisine Göre Sınıflandırılması

Hippophae rhamnoides subsp. *rhamnoides*'in örnekleri; Terme (Çoban Yatağı), Hürriyet, Çarşamba (Costal), Bafra(Sahilkent) ve Cernek'ten alınmıştır.

Tablo 4-29. *H. rhamnoides*'in Grime'e göre CSR Stratejileri

	Kanopi Boy (mm)	Kuru Madde içeriği (%)	Çiçeklenme Periyodu (ay)	Lateral Yayılma	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Spesifik Yaprak Alanı (mm ² /mg)	Çiçeklenme Başlangıcı	Grime Stratejisi (CSR)
Çoban Yatağı	884	29,17	4	5	11,24	3,29	4	C/CR
Hürriyet	720	48,16	4	5	14,08	2,53	4	SC
Costal	530	46,99	4	5	12,12	3,58	4	SC
Sahilkent	990	55,08	4	5	16,4	2,93	4	SC
Cernek	840	39,16	4	5	21,2	2,56	4	C/SC

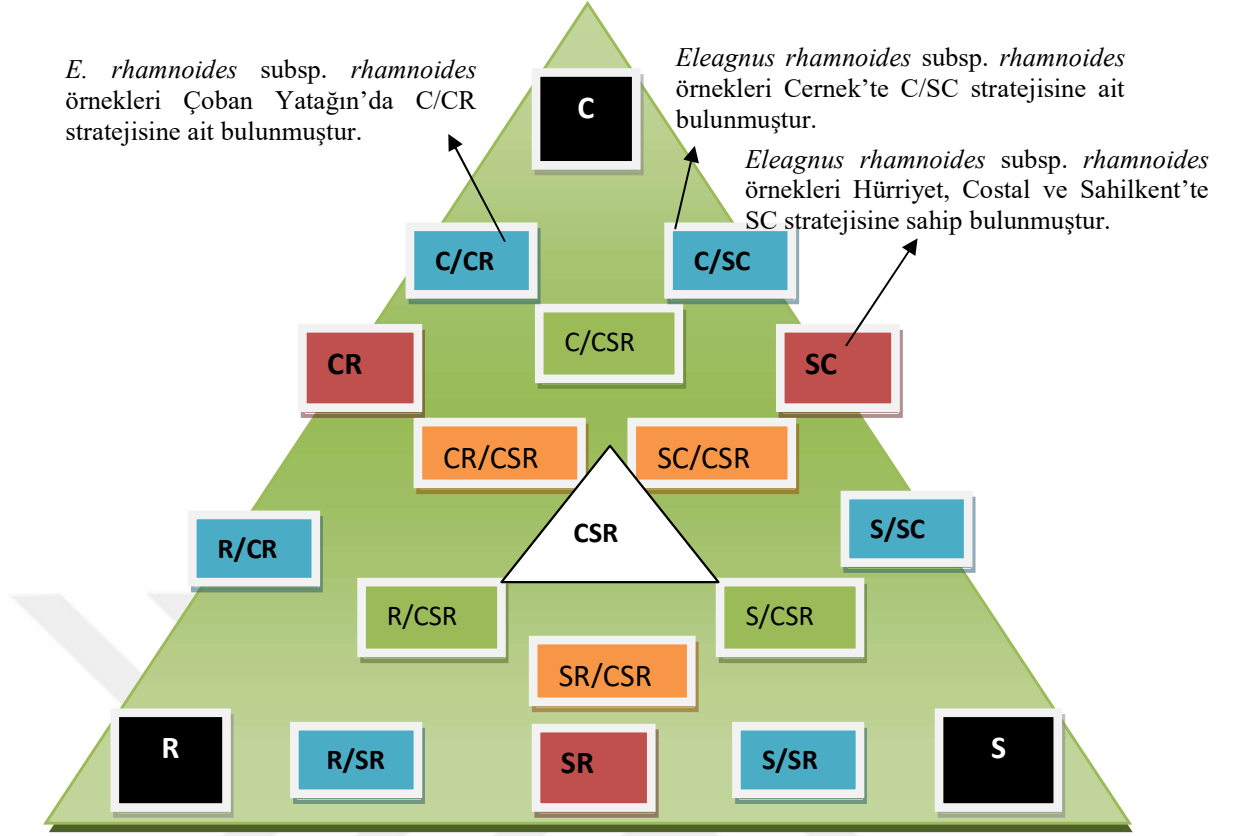
E. rhamnoides'in çiçeklenme başlangıcı 4 olarak alınmıştır. Çiçeklenme periyodu ise 4 alınmıştır. Yine lateral yayılması arazi çalışmaları esnasında gözlem yoluyla kararlaştırılarak 5 olarak alınmıştır. Alınan örneklerde kanopi boyu 530-990 mm arasında değişkenlik göstermektedir. SLA değerleri 2,53-3,58 mm²/mg arasında değişmektedir. Kuru madde içeriği ortalama 43,71 olarak bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığı ise 11,24mg ile 21,2 mg arasında farklılık göstermektedir. *E. rhamnoides*'in Çobanyatağı'nda C/CR, Hürriyet, Costal ve Sahilkent'te SC, Cernek'te C/SC stratejiisine sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4-15).

Tablo 4-30. *E. rhamnoides*'in Pierce vd. (2017) göre CSR Stratejileri

<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i>				
	Yaprak Alanı (mm ²)	Yaprak Yaş Ağırlığı (mg)	Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)	Sonuç
Çoban Yatağı	36,465	38,8	11,24	S
Hürriyet	35,619	29,4	14,08	S
Costal	42,761	25,6	12,04	S
Sahilkent	47,864	30,28	16,4	S
Cernek	50,871	53,36	21,2	S

E. rhamnoides'in yaprak alanı maksimum değeri Cernek'de 50,871 mm² olarak bulunmuştur. Çalışılan tüm alanlarda S-stratejisine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-16).

Tüm bölgelerden toplanan *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkisinin C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* bitkisine ait C-S-R stratejileri ve ara stratejilerinin Grime'nin üçgeni üzerindeki yüzdelik dilimlerinin gösterimi

4.8.1. Grime Stratejisinde Kullanılan Parametrelerin Lokalitelerle İlişkisi

Tablo 4-31. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,03214	2,03214	50,8036	50,8036
2.Eksen	1,05697	3,08912	26,4243	77,2279

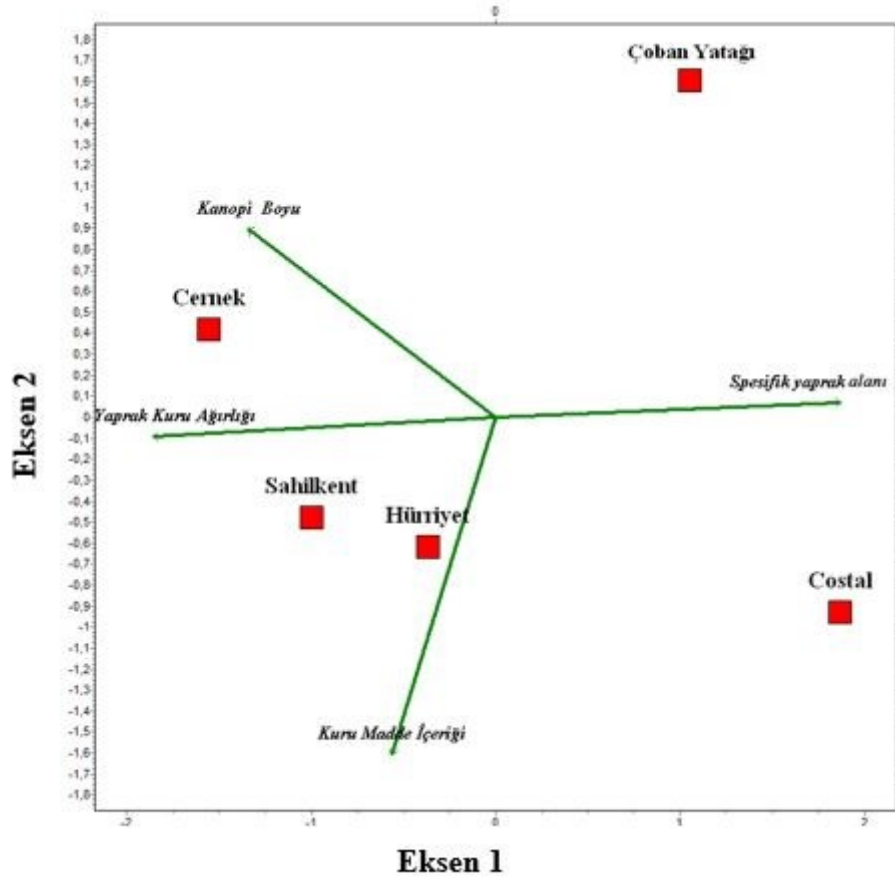
İlk eksen kümülatif varyansı 50,80 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 77,22 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-32. Yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,44558	0,486246
Kuru madde içeriği	-0,18687	-0,8716
Yaprak kuru ağırlığı	-0,61718	-0,05046
Spesifik yaprak alanı	0,620991	0,036457

Parametrelerin eigenvalue değerleri incelendiğinde; yaprak kuru ağırlığı ve spesifik yaprak alanı parametrelerinin 1. eksen için önemli olduğu, bunlardan yaprak kuru ağırlığı negatif yönde, spesifik yaprak alanının pozitif yönde anlamlı olduğu

bulunmuştur. Kanopi boyu ve Kuru madde içeriği ise 2. eksenle önemli olup, kanopi boyu pozitif, kuru madde içeriği negatif yönde anlamlı bulunmuştur.



Şekil 4.16. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*'un yaprak parametreleri ve lokaliteler arasındaki ilişkiler

Grafik incelendiğinde Hürriyet lokalitesinde kuru madde içeriği, Sahilkent lokalitesinde yaprak kuru ağırlığı ve Cernek lokalitesinde kanopi boyu anlamlı bulunmuştur.

4.9. Grime'e Göre Tüm Türler ile Yaprak Parametreleri Arasındaki İlişkiler

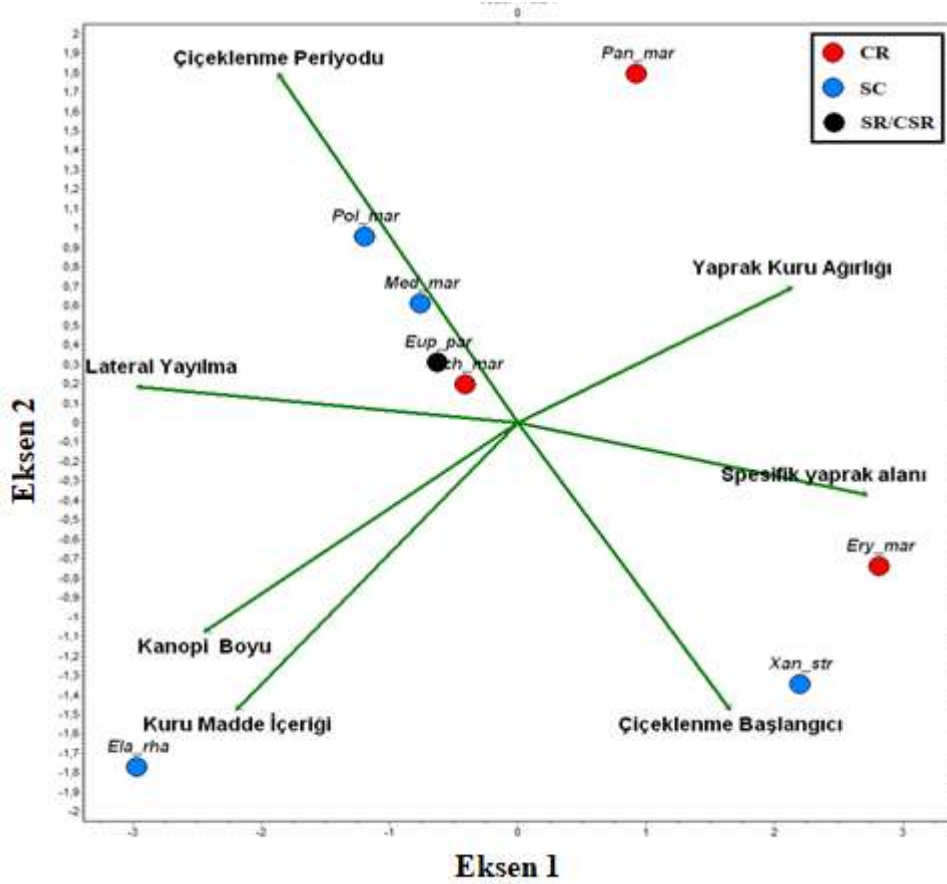
Tablo 4-33. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm. %'de Toplam Değişim
1.Eksen	3,56957	3,56957	50,9939	50,9939
2.Eksen	1,44741	5,01699	20,6773	71,6712

Bu grafikte tüm türler ile yaprak parametreleri birlikte değerlendirilmiştir. İlk eksen kümülatif varyansı 50,99 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 71,67 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-34. Grime yöntemine göre yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

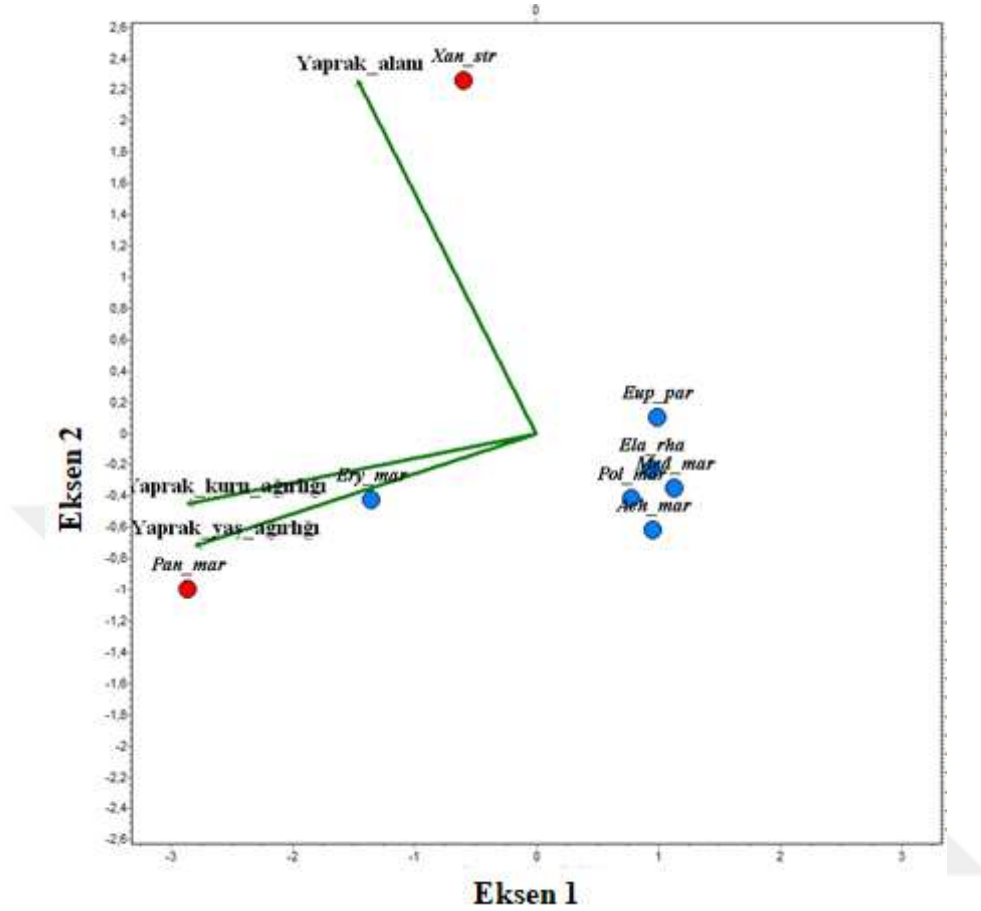
	1.Eksen	2.Eksen
Kanopi boyu	-0,39817	-0,35076
Kuru madde içeriği	-0,35682	-0,48149
Yaprak kuru ağırlığı	0,347029	0,22686
Spesifik yaprak alanı	0,44232	-0,12174
Çiçeklenme Periyodu	-0,3036	0,586107
Lateral Yayılma	-0,48327	0,059854
Çiçeklenme Başlangıcı	0,268971	-0,4814



Şekil 4.17. Grime'in CSR stratejisinde kullanılan kriterler ve türler arası ilişkiler

Grafik incelendiğinde; *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* ile kanopi boyu, *Panocratium maritimum* ile yaprak kuru ağırlığı, spesifik yaprak alanı ile *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* ve kuru madde içeriğinin *Polygonum maritimum*, *Medicago marina* ve *Euphorbia paralias* ile ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

4.10. StrateFy Yöntemi'ne Göre Tüm Türler ile Yaprak Parametreleri Arasındaki İlişkiler



Şekil 4.18. StrateFy yönteminde kullanılan kriterler ile türler arası ilişkiler

Tablo 4-35. PCA'ya göre özdeğerler % total varyans ve kümülatif varyans

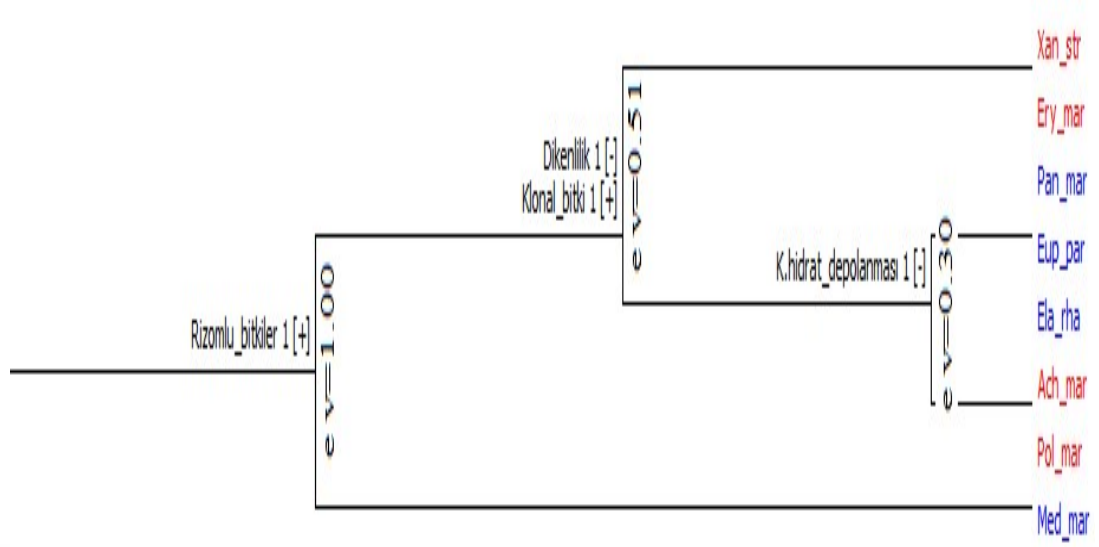
	Özdeğerler	Kümülatif Toplam	Toplam Değişim	Küm.%'de Toplam Değişim
1.Eksen	2,1359	2,1359	71,1967	71,1967
2.Eksen	0,85403	2,98993	28,4677	99,6644

Bu grafikte tüm türler ile yaprak parametreleri birlikte değerlendirilmiştir. İlk eksen kümülatif varyansı 71,19 oranında açıklamaktayken ikinci eksen 99,66 oranında açıklamaktadır.

Tablo 4-36 StrateFy yöntemine göre yaprak parametrelerine ait özdeğerler (Eigenvalues)

	1.Eksen	2.Eksen
Yaprak alanı	-0,343183	0,936108
Yaprak yaş ağırlığı	-0,656134	-0,297576
Yaprak kuru ağırlığı	-0,672096	-0,187483

4.11. Bitki Fonksiyonel Özellikleri



Şekil 4.19. Kıyı kumullarında bulunan bazı bitki türlerinin fonksiyonel tiplere ayrılması

Rizom varlığı yokluğu, dikenlilik, klonallık ve karbonhidrat depolanmasının fonksiyonel tiplerin ayrımında önemli olduğu bulunmuştur.

Pancratium maritimum, *Erygium maritimum* ve *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* dikenlilik ve klonallık yönünden, *Euphorbia paralias*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*, *Achillea maritima* subsp. *maritima* ve *Polygonum maritimum* karbonhidrat depolanması yönünden önemli bulunmuştur. Rizom varlığı ve yokluğu tüm bitkiler için önemlidir.

5. TARTIŞMA

Bitki türlerinin birarada bulunması ekolojik nişlerin üst üste çakışmasının önlenmesine bağlıdır. Bu yüzden bitkiler rekabet, abiyotik stres veya tahribata farklı şekillerde adapte olmaktadır (Bradai, vd., 2015; Grime, 1998).

Çalışma alanında genellikle sekonder ve tersiyer stratejiler hakimdir. Bunun nedeni araştırma alanında birden fazla tahribat faktörünün bulunmasıdır (Greulich ve Bornette, 1999). Ara stratejilerin görülmesi tahribat nedeniyle süksesyonun tamamlanamadığını ve klimax öncesi fazlarda kaldığını belirtmektedir. (Hüseyinova, vd., 2013).

Çalışılan türler için belirlenen stratejilerin Hüseyinova, vd., (2013)' nin kumul bitkileri için belirledikleri stratejiler ile uyum içinde olduğu bulunmuştur. CR stratejisi yaygın olarak bulunmuştur. Bu güçlü rekabet ve ruderalizmin yaygın olduğunu göstermektedir. Grime CR stratejilerinin bir habitatta yoğun olarak bulunmasının orada orta derecede tahribat olduğunu göstergesi olduğunu belirtmiştir. Yine CR stratejilerinin yaygın olması niş ayrımını belirginleştirmektedir. CR stratejilerinin varlığı hayat döngüsü boyunca rekabet ve hızlı gelişime bağlıdır (Hüseyinova, vd., 2013; Hüseyinoglu ve Yalcin, 2017). Tahrip olmuş habitatlarda CR stratejisi en yaygın olarak rastlanan stratejidir (Mahdavi ve Bergmeier, 2016). Rekabetçi türler maksimum vejetatif gelişime sahip olup yüksek tohum biyomasına sahiptirler. Ruderal bitkiler ise kısa yaprak ömrüne, yüksek nispi gelişme oranına, düşük tohum biyomasına sahiptirler. C/CR stratejisine sahip olan türler rekabetçi ve ruderaldir (Grime, 1974).

Çalışma alanındaki türlerin çoğunda CR stratejilerine rastlanması güçlü bir rekabet ve ruderalizmin olduğunu göstermektedir. CR stratejisine sahip olan türlerde tahribatın niş ayrımı üzerinde güçlü bir etkisi olduğu, bu stratejiyi benimseyen bitkiler hayat devrelerini hızlı şekilde tamamlarlar. CSR stratejilerindeki değişimler stres ve tahribat faktörlerine karşı geliştirilen ekolojik stratejilerin gelişmişliğini ifade etmektedir (Fazlıoğlu, vd., 2021).

SLA rekabet ve abiyotik stres için öncü bir karakterdir. SLA *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesi*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum* da diğer türlere oranla fazla bulunmuştur. Yüksek ışık yoğunluğu, düşük mineral element konsantrasyonu ve düşük su temini gibi stres faktörleri altında gelişme durumunu

belirlemek için SLA uygun bir özelliktir. Yüksek SLA, yüksek fotosentetik kapasite, gelişme oranı ve yüksek rekabet yeteneği ile ilişkilidir. Düşük SLA, birim yaprak başına daha fazla biyomas birikimi olduğunu ifade eder. Bu da su kaybını azaltır ve mineral elementlerin daha uygun kullanımını sağlar. En yüksek SLA *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*'de bulunmuştur. Yüksek SLA fotosentetik kapasitesinin gelişme oranının ve rekabet yeteneğinin yüksek olduğunu gösterir (Fazlıoğlu, vd., 2021). *Xanthium orientale*'un CR ve C/CR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur. *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii*'da yaprak kuru madde içeriği yüksek bulunmuştur. Bu durum mineral element yönünden fakir topraklarda yaygındır (Elmas, 2017; Fazlıoğlu, vd., 2021).

CR stratejisinden sonra en yaygın stratejilerden birisi SC stratejisidir. SC stratejisine sahip olan türlerin lateral yayılmış toprak altı organlarıyla maximum potansiyel nispi gelişim oranlarına sahip oldukları ve yaprak ömrünün uzun olduğu belirtilmiştir (Grime, 1977; Huseyinoglu ve Yalcin, 2017).

Pancratium maritimum ve *Polygonum maritimum*'un CR stratejisine sahip olduğu *Medicago marina*'nın SC stratejisine sahip olduğu ve *Euphorbia paralias*'ın CR/CSR stratejilerine sahip olduğu bulunmuştur (Cicceralli, 2015). *Achillea maritima*'nın R/CR stratejisine *Euphorbia paralias*'ın C/CSR stratejisine *Medicago marina*'nın SC stratejisine *Pancratium maritimum*'un CR stratejisine *Polygonum maritimum*'un ise CR/CSR stratejilerine sahip olduğunu bulmuşlardır (Hüseyinova, vd., 2013). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak bazı farklılıklar mevcuttur. Örneğin *Polygonum maritimum* Costal'da S-stratejisine sahiptir. Grime stratejileri bazen benzer türlerden farklı bulunmuştur. Bunun nedeni bir türün ekotipik varyasyonu ve fenotipik plastisitesinin coğrafi alana göre değişebilmesidir (Pierce vd. 2007). Elmas (2017)'ın kıyı kumulları ile ilgili yaptığı çalışmada *Polygonum maritimum* ve *Achillea maritima* subsp. *maritima*'da çalışmada elde edilen stratejilerle aynı stratejiler bulunmuştur. *Eryngium maritimum* ve *Pancratium maritimum*'da C/CR stratejisi bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise *Pancratium maritimum*'da CR stratejisi *Eryngium maritimum*'da ise R/CR stratejisi bulunmuştur. Bu farklılıklar stres ve tahribat faktörlerindeki farklılıklar ile ilişkilidir (Grime, 1979).

Pancratium maritimum CR stratejisine sahip olarak bulunmuştur. Geofitler ekosistemdeki bazı özelliklere örneğin biyomasa küçüğe olsa katkıda

bulunmaktadırlar. *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* genelde SC stratejisine sahip bulunmuştur. Çünkü bu tür denizden oldukça uzakta bulunmakta olup suyun yetersizliği, yüksek sıcaklıklar ve yüksek güneş radyasyonu gibi etkilerden uzak bulunmaktadır (Cicceralli ve Bona, 2022). Buna ek olarak yaprak kuru madde içeriği *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*'de diğer türlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni bu türün denizden uzakta bulunması ve denizden uzak olan alanlarda çevresel koşulların daha az sert oluşudur (Ciccarelli,2015; Ciccarelli ve Bona, 2022).

Hippophae rhamnoides subsp. *rhamnoides*'in yaygın olduğu lokalitelerin çoğunda SC stratejisine sahip olduğu bulunmuştur. SC stratejisine sahip olan türler stres koşullarına dirençli çok yıllık bitkilerdir. Bunlar C stratejisine sahip türlerden düşük vejetatif gelişme kapasiteleri, düşük üreme yeteneği ve düşük tohum biyomaslarıyla ayrılmaktadır (Hüseyinoğlu ve Yalçın, 2017).

Polygonum maritimum'un Costal da S stratejisine sahip olduğu, *Medicagomarina* 'nınDoyran ve Cernek'te sırasıyla SC ve S/SC, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* in Hürriyet, Costal, SahilKent'te SC stratejisine, Cernek'te C/SC stratejisine sahip olduğu bulunmuştur. Bu stratejilere sahip bitkiler tuzluluk ve su baskınları gibitoprak faktörlerinin yol açtığı strese ve antropojenik tahribatlara adapte olmuşlardır (Bouallala, vd., 2020).

Euphorbia paralias'ın Çoban Yatağı ve Doyran'da *Achillea maritima* subsp. *maritima* 'nın Sindel'de CR/CSR stratejisine sahip olduğu bulunmuştur. CR/CSR stratejisine sahip olan bitkilerin çok yıllık ya da tek yıllık bitkiler olup kıyı kumul habitatlarında hızlı gen dağılımı ile adapte olup hayatta kaldıkları belirtilmiştir. Lee, vd., (2020) tahribat yüksekliğinin strese dirençli türlerin azalmasına neden olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda sadece Costal'da *Polygonum maritimum*'un S- stratejisine sahip olduğu saptanmıştır.

CSR stratejileri iki değişik metoda göre incelenmiştir. Bu iki metoda göre stratejiler yönünden farklı sonuçlar bulunmuştur. StrateFy yöntemi sadece üç yaprak özelliğini dikkate aldığından daha az iş gücü gerektiren yöntemdir. Hodgson ve arkadaşlarının sistemi fenolojik özellikleri belirlemek için uzun süre arazi gözlemi gerektirmektedir(Fazlıoğlu, vd., 2021). Klasik yöntem ve StrateFy yöntemi ile Grime

stratejilerinin belirlenmesinde kullanılan tüm parametreler PCA analizine göre önemli bulunmuştur. Ancak klasik sistem Grime'in teorisi ile daha çok uyum içindedir (Novakovskiy, vd.,2021).

StrateFy kullanılarak yapılan çalışmada S-stratejilerinin baskın olduğu bulunmuştur. Pierce, vd.,(2007) ve Bouallala, vd., (2020) S-stratejisine sahip olan türlerin mineral element eksikliğinden kaynaklanan stres ve antropojenik tahribatlara adapte olduklarını belirtmişlerdir. S-stratejisi düşük SLA'ya sahip yavaş gelişen çok yıllık bitkilerdir (Hüseyinoğlu ve Yalçın, 2017). Nitekim çalışmamızda *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* ve *Polygonum maritimum* en düşük SLA ya sahip türler olup bu türler Pierce, vd., (2007)'nin sınıflandırmasına göre S-stratejisine sahip türlerdir.

Bitki fonksiyonel tipleri bir türün belli bir habitatta baskın olmasıyla ilişkilidir. Bir habitatda ki dominant bitkilerin fonksiyonel özellikleri örneğin depo organlarının nitelikleri o bitki türünün söz konusu habitatta baskın olmasını sağlar (Mc Guirk, vd., 2022).

Fonksiyonel özellikler bitki türlerinin çevresel faktörlere karşı gösterdiği adaptif özelliklerin ve bu özellikleri taşıyan türlerin dağılımını şekillendirmektedir.Bitki fonksiyonel tipleri küresel ısınma gibi çevresel değişiklerin etkisini gözlemede de önemlidir (De Battisti, 2021).

Rizom varlığı-yokluğu dikenlilik klonallık ve karbonhidrat depolanması TWINSpan analizine göre bitki fonksiyonel tiplerinin belirlenmesinde önemli bulunmuştur. Rizom ve karbonhidrat depolaması bitki türlerinin olumsuz çevresel koşulları toprak altı kısımlar tarafından atlatabilmesini sağlamaktadır. Dikenlilik ve klonallık ise kıyı kumullarındaki otlatma baskısına karşı avantaj sağlamaktadır.

Sert çevresel koşulların hakim olduğu kıyı kumullarında bitki fonksiyonel özellikleri tür dağılımını ve tahribat faktörlerine karşı türlerin cevabını etkilemektedir. Fonksiyonel yaklaşım antropojenik etki derecesini değerlendirmede ve çevresel stres faktörlerinin bitkilerdeki etkilerini değerlendirmede önemlidir (Mahdavi ve Bergmeier, 2016; Munguía-Rosas, vd., 2019).

Örneğin; *E. maritimum* yüksek oranda entemofil bir türdür. Bu türün bulunduğu fonksiyonel grup tozlaşma sırasında farklı zamanlarda çiçek açarak rekabetin azalmasını sağlamaktadır (Cortés-Fernández, vd., 2022).

Hürriyet lokalitesinde *Pancratium maritimum*, Costal'da *Xanthium orientale* subsp. *cavanillesii* düşük SLA ve yüksek kuru madde içeriğine sahiptir. Düşük SLA ve yüksek kuru madde içeriği mineral elementlerin etkili korunmasıyla ilişkilidir (Garnier, vd., 2001; Verhoeven, vd., 2014).



KAYNAKÇA

- Acosta, A., Carranza, M. L. and Izzi, C. F. (2009). Are there habitats that contribute best to plant species diversity in coastal dunes?. *Biodiversity ve Conservation*, 18(4), 1087-1098.
- Ağır, S. U., Kutbay, H. G., Karaer, F. ve Sürmen, B. (2014). The classification of coastal dune vegetation in Central Black Sea Region of Turkey by numerical methods ve EU habitat types. *Rendiconti Lincei*, 25(4), 453-460.
- Ağır, S. U., Kutbay, H. G. ve Sürmen, B. (2016). Plant diversity along coastal dunes of the Black Sea (North of Turkey). *Rendiconti Lincei*, 27, 443-453.
- Askew, A. P. (2003). Leaf area measurement version 1.3 The University of Sheffield.
- Attore, F., Maggini, A., Di Traglia, M., De Sanctis, M. and Vitale, M. (2012). A Methodological approach for assessing the effects of disturbance factors on the Conservation status of Mediterranean Coastal dune systems. *Applied Vegetation Science*, 16(2), 169–351.
- Barrett-Mold, C. and Burningham, H. (2009). Contrasting ecology of prograding Coastal dunes on the northwest Coast of Ireland. *Journal of Coast Conservation*, 14, 81-90
- Bothon, F. T., Debiton, E., Avlessi, F., Forestier, C., Teulade, J. C. and Sohounhloue, D. K. (2013). Invitro biological effects of two anti-diabetic medicinal plantsused in Benin as folk medicine. *BMC Complementary ve Alternative Medicine*, 13(1), 1-8.
- Bouallala, M. H., Neffar, S. and Chenchouni, H. (2020). Vegetation traits area ccurate indicators of how do plants beat the heat in dry lands: Diversity ve functional traits of vegetation associated with water towers in the Sahara Desert. *Ecological Indicators*, 114, 106-364.
- Bradai, L., Bouziane, N. F., Zaoui, S., Neffar, S. and Chenchouni, H. (2015). An appraisal of eremophyte diversity ve plant traits in a rocky desert of the Sahara. *Folia Geobotanica*, 50(3), 239-252.
- Brown, A.C., McLachlan, A. (2002). Sandy shore ecosystems and the threats facing them: some predictions for the year 2025. *Environmental Conservation* 29(1), 62-77.
- Carranza, M. L., Acosta, A. T.R., Stanisci, A., Pirone, G. and Ciaschetti, G. (2008). Ecosystem Classification for EU habitat distribution assessment in sandy coastal environment: an application in Central Italy. *Environmental Monitoring and Assessment*, 140, 99-107.
- Ciccarelli, D. and Bona, C. (2022). Exploring the functional strategies adopted by coastal plants along an ecological gradient using morpho-functional traits. *Estuaries and Coasts*, 45(1), 114-129.
- Ciccarelli, D. (2015). Mediterranean coastal dune and getation: Are disturbance and stress the key selective forces that drive the psammophilous succession?. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 165, 247-253.
- Cortés-Fernández, I., Cerrato, M. D., Ribas-Serra, A., Ferrà, X. C., & Gil-Vives, L. (2022). The role of *E. maritimum* (L.) in the dune pollination network of the Balearic Islands. *Ecology and Evolution*, 12(8), e9164.
- Curie, C. M., Stabbetorp, O. E. and Nordal, I. (2004). *Eryngium maritimum*, biology of a plant at its Northern most localities. *Nordic Journal of Botany*, 24(5), 617-628.
- Curr, R.H.F., Koh, A., Edwards, E., Williams, A.T. and Davies, P. (2000). Assessing anthropogenic impact on Mediterranean sand dunes from aerial digital photography. *Journal of Coastal Conservation*, 6, 15-22.
- Davis, P. H. (1970). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 3*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

- De Battisti, D. (2021). The resilience of coastal ecosystems: A functional trait-based perspective. *Journal of Ecology*, 109(9), 3133-3146.
- Defeo, O., McLachlan, A., Schoeman, D.S., Schlacher, T. A., Dugan, J., Jones, A., Lastra, M. and Scapini F. (2009). Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81, 1-12.
- Díaz, S., & Cabido, M. (1997). Plant functional types and ecosystem function in relation to global change. *Journal of vegetation science*, 8(4), 463-474.
- Elmas, E. (2017). Ecophysiological characteristics and CSR strategies of four dune species, *Annales Botanici Fennici*, 54, 353-360.
- Erinç S (2001) *Jeomorfoloji II* (3.Basım) (Güncelleştirilenler: A. Ertek ve C. Güneysu) No: 294. İstanbul: Der Yayınları.
- Fan, D., Zhou, X., Zhao, C., Chen, H., Zhao, Y. and Gong, X. (2011). Anti-inflammatory, antiviral and quantitative study of quercetin-3-O- β -D-glucuronide in *Polygonum perfoliatum* L. *Fitoterapia*, 82(6), 805-810.
- Fazlıoğlu, F., Keskin, G. P., Akçın, O. E. ve Özbucak, T. (2021). Mining and quarrying activities tend to favor stress-tolerant plants. *Ecological Indicators*, 127, 107759.
- Garnier, E., Shipley, B., Roumet, C., & Laurent, G. (2001). A standardized protocol for the determination of specific leaf area and leaf dry matter content. *Functional ecology*, 688-695.
- Greulich, S. and Bornette, G. (1999). Competitive abilities and related strategies in four aquatic plant species from an intermediately disturbed habitat. *Freshwater Biology*, 41(3), 493-506.
- Grime, J.P. (1974). Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*, 250, 26-31.
- Grime, J.P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist*, 111, 1169-1194.
- Grime, J.P. (1979). *Plant Strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester.
- Grime, J.P. (1988). The CSR model of primary plant strategies- origins, implications and tests. In *Evolutionary plant biology*, L. D. Gottlieb and S. Jain (Eds.), pp.371-393. Chapman and Hall, London.
- Grime, J.P. (1998). Benefits of plant diversity to ecosystems: immediate, filter and founder effects. *Journal of Ecology*, 86, 902-910.
- Grime, J.P. and Hunt, R. (1975). Relative growth rate: its range and adaptive significance in a local flora. *Journal of Ecology*, 63, 393-422.
- Henderson, P. A. and Seaby, R. M. H. (1999). *Community Analysis Package 1.5 Pisces Conservation LTD*. Lymington.
- 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.
- Holdridge, L.R. (1947). Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105, 367-368.
- Horton, J. L., Clinton, B. D., Walker, J. F., Beier, C. M. and Nilsen, E. T. (2009). Variation in soil and forest floor characteristics along gradients of ericaceous, evergreen shrub cover in the southern Appalachians. *Castanea*, 74(4), 340-352.
- Hultén, E. and Fries, M. (1986). *Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer*. Koeltz Scientific.
- Hüseyinova, R., Kılınç, M., Kutbay, H. G., Kılıç, D. D. ve Bilgin, A. (2013). The comparison of Grime's strategies of plant taxa in Hacı Osman Forest ve Bafra Fish Lakes in the central Black Sea region of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37, 725-734.

- Huseyinoğlu, R. ve Yalçın, E. (2017). Competitive, stress-tolerant and ruderal based classification of some plant species in an Alpine community of the Giresun Mountains in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 38(5), 761- 769.
- Jongman, R. H., Ter Braak, C. J. F. and Tongeren, O. F. R. (1995). *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kawai, Y., Kumagai, H., Kurihara, H., Yamazaki, K., Sawano, R., & Inoue, N. (2006). β -Glucosidase inhibitory activities of phenylpropanoid glycosides, vanicoside A and B from *Polygonum sachalinense* rhizome. *Fitoterapia*, 77(6), 456-459.
- Kılınç, M. ve Karaer, F. (1995). Sinop Yarımadası'nın vejetasyonu. *Turkish Journal of Botanic*, 19, 107-124.
- Kılınç, M. ve Kutbay, H. G. (2019). *Bitki ekolojisi* (Geliştirilmiş üçüncü baskı). Ankara: Palme Yayınları.
- Korkmaz, E. ve Çelikel, F. G. (2013). Türkiye kıyılarında doğal yayılış gösteren kum zambağının korunması ve kültüre alınması üzerine yapılan araştırmalar. *V. Süs Bitkileri Kongresi*, 6(9), 855-859.
- Laranjeir, M. M. (1997). *Vulnerabilidade e gestão dos sistemas dunares litorais. O exemplo das dunas de Mira* (Unpublished Master Thesis). University of Nova de Lisboa.
- Lee, J. S., Son, D. H., Lee, S.H., Myeong, H. H., Cho, J. S., Lee, J. C., Lee, J. Y., Park, C. S. and Kim, J. W. (2020). Canonical correspondence analysis ordinations and competitor, stress tolerator, and ruderal strategies of coastal dune plants in South Korea. *Journal of Coastal Research*, 36(3), 528–535.
- Macedo, J. A., Alves, P., Lomba, Â., Vicente, J., Henriques, R., Granja, H. and Honrado, J. (2010). On the interest of plant functional classifications to study community level effects of increased disturbance on coastal dune vegetation. *Actabotanica gallica*, 157(2), 305-315.
- Mahdavi, P and Bergmeier, E. (2016). Plant functional trait sand diversity in sand dune ecosystems across different biogeographic regions. *Acta oecologica*, 74, 37-45.
- McGuirk, M. T., Kennedy, D. M., & Konlechner, T. (2022). The Role of Vegetation in Incipient Dune and Foredune Development and Morphology: A Review. *Journal of Coastal Research*, 38(2), 414-428.
- Moore, J. E. and Wolfe, J. D. (2014). Growth responses of different aged individuals of *Xanthium orientale* L. in flooded conditions1. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 141(1), 72-79.
- Munguía-Rosas, M. A., Angulo, D. F., Arceo-Gómez, G. and Parra-Tabla, V. (2019). Variation in leaf traits across a precipitation gradient in coastal sand dunes in Yucatan Peninsula. *Journal of Arid Environments*, 162, 10-17
- Novakovskiy, A. B., Dubrovskiy, Y. A., Dalke, I. V. and Maslova, S. P. (2021). Plant CSR types in the north: comparing the morphological and morpho-physiological approaches. *Physiolog and Molecular Biology of Plants*, 27(4), 665-673.
- Pessoa, M. F. and Lidon, F. C. (2013). Impact of human activities on coastal vegetation-a review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 926-944.
- Pierce, S., Ceriani, R. M., De vereis, R., Luzzaro, A. and Cerabolini, B. (2007). The leaf economics spectrum of Poaceae reflects variation in survival strategies. *Plant Biosystems*, 141(3), 337-343.
- Prisco, I., Carboni, M. and Acosta, A. T. R. (2012). VegDunes-a coastal dune vegetation database for the analysis of Italian EU habitats. *Vegetation databases for the 21st Century. Biodiversity & Ecology*, 4, 191-200.

- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiaer*. Oxford: Clarendon Press.
- Suryakumar, G. and Gupta, A. (2011). Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of ethnopharmacology*, 138(2), 268-278.
- Turoğlu, H. (2009). 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve onun uygulama problemleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 31-40.
- Verhoeven, D., Buckley, H. L., & Curran, T. J. (2014). Functional traits of common New Zealand foredune species at New Brighton, Canterbury. *New Zealand Journal of Botany*, 52(4), 460-466.
- Westoby, M. (1998). A leaf-height-seed (LHS) plant ecology strategy scheme. *Plant and Soil*, 199, 213-227.
- Wikipedia (2022). https://tr.wikipedia.org/wiki/Kum_zamba%C4%9F%C4%B1 adresine 22.06.2022 tarihinde erişim sağlandı.
- Zeybek, H. İ., Uzun, A., Yılmaz, C., ve Özdemir, S. (2011). “Kızılırmak Deltası’nda kıyı çizgisi değişikliklerinin sonuçları”. *Samsun Sempozyumu*, Samsun

ÖZ GEÇMİŞ

Sultan Mikel Tekirdağ Tuğlacılar Lisesi'ni bitirdikten sonra Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 29.06.2012 tarihinde ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nden 22.06.2020 tarihinde mezun oldu. 2018-2019 Eğitim Öğretim yılının bahar döneminde OMÜ LEE Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. İyi derecede İngilizce ve orta derecede Gürcüce bilmektedir. Aldığı sertifika eğitimleri; Bilgisayar Meslek Dalı Eğitim Programları Kurs Sertifikası /2005/Tekirdağ, Yabancı Dil Kursu Sertifikası /2006/Tekirdağ, Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar Sertifikası /2011/ Rize, Pedagojik Formasyon Eğitimi Sertifikası /2014/ Rize, Arduino ile Programlama ve Tasarım Kurs Bitirme Belgesi /2018/ Samsun, Genç Beyinler Bilim ve Sanat Yaz Kampı-3 4004 Tubitak /2018/ Samsun, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Envanter Teknikleri Kursu Tubitak 2237-A /2019 Balıkesir, Moleküler Genetik Kursu-I Katılım Sertifikası /2020/ Samsun, Samsun Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Kampı (SAMÜ-HUB Kamp) /2021/ Samsun. (23/06/2022)

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0001-5152-6211

Yayınlar:

1. Mikel S., Kutbay H. G. *Classification of some species found in dunes according to Grime strategies*. 2. Uluslararası Mühendislik ve Doğa Bilimleri Çalışmaları Kongresi, 34-734, Ankara, 2022.

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1. 2009-2010 Eğitim-Öğretim yılında bir dönem Erasmus bursu aldı.
2. 2010-2011 Eğitim-Öğretim yılında iki dönem Farabi bursu aldı.